



**BBA**

Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Forsten



# Jahresbericht

Annual Report

**1998**

Herausgegeben von

Prof. Dr. F. Klingauf



**JAHRESBERICHT**  
**ANNUAL REPORT**  
**1998**

## Inhaltsübersicht

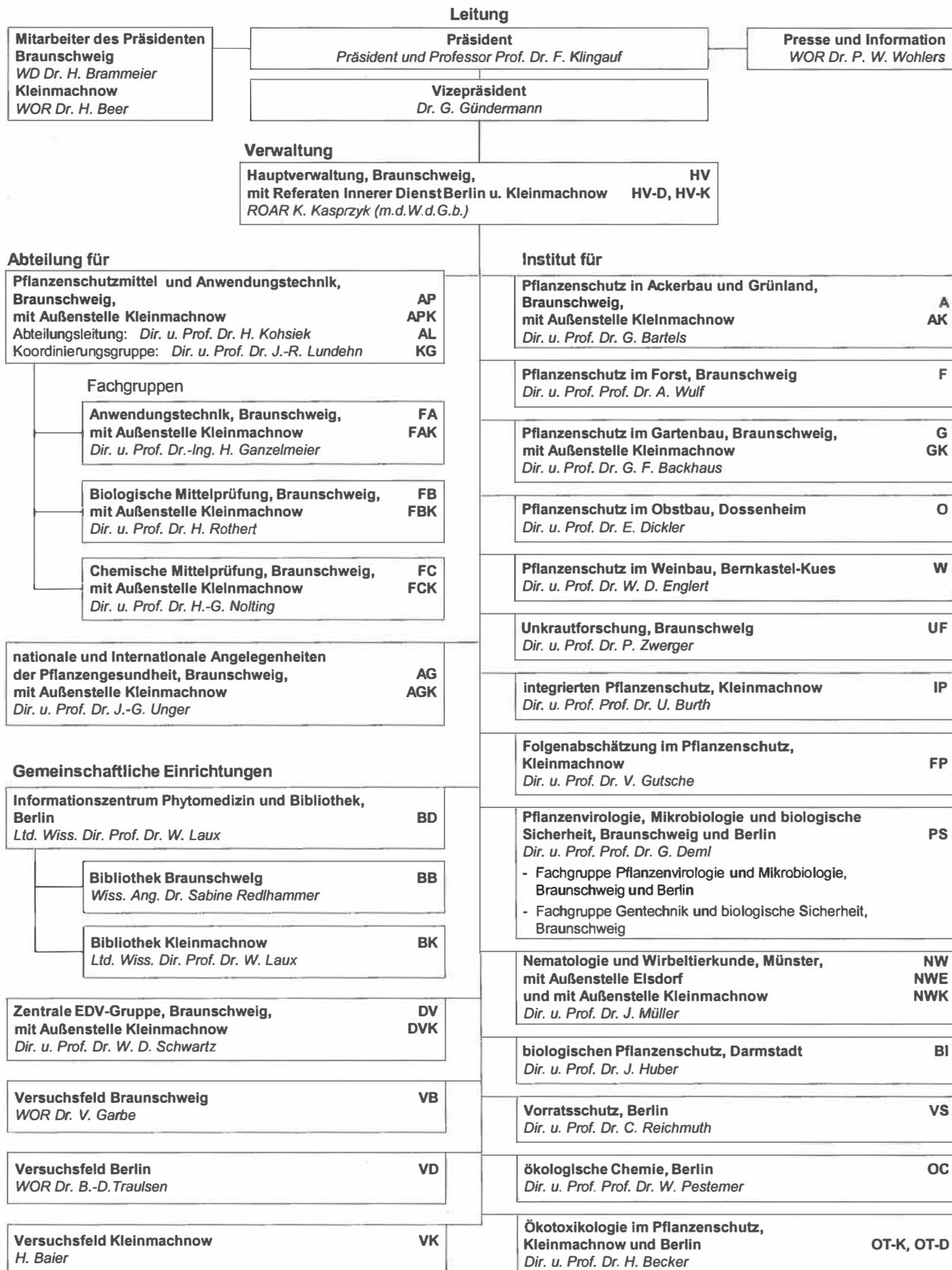
	Seite
<b>I. Organisation und Aufgaben</b>	
a) Organisationsstruktur der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft.....	3
b) Aufgaben .....	6
c) Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1998.....	10
<b>II. Personal</b>	
a) Gesamtpersonal .....	23
b) Wissenschaftliches Personal.....	24
<b>III. Prüfung und Forschung</b>	
a) Sachgebietsaufgaben	
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik	
in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow.....	35
Fachgruppe Anwendungstechnik.....	55
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung .....	62
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung .....	66
Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow.....	76
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow.....	84
Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig.....	106
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow.....	112
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim.....	123
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues.....	133
Institut für Unkrautforschung in Braunschweig .....	140
Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow .....	149
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow.....	174
Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit in Braunschweig und Berlin .....	187
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster/Westf. mit Außenstellen Elsdorf/Rhld. und Kleinmachnow .....	218
Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt.....	231
Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem .....	248
Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem.....	263
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow .....	283
Zentrale EDV-Gruppe in Braunschweig und Kleinmachnow .....	315
Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek in Berlin-Dahlem mit Außenstellen in Braunschweig und Kleinmachnow.....	318
b) Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1998 durch DFG und andere geförderten Forschungsprojekte.....	323
<b>IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit</b>	
a) Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit .....	330
b) Mitgliedschaften der BBA.....	332
<b>V. Veröffentlichungen</b>	
a) Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt .....	333
b) Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter.....	335
<b>VI. Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>376</b>

## Contents

<b>I. Organization and Tasks</b>	
a) Organization structure.....	5
b) Tasks .....	6
c) Looking back on 1998.....	10
<b>II. Staff</b>	
a) Survey of staff.....	23
b) Scientific Staff.....	24
<b>III. Studies and Research</b>	
Department for Plant Protection Products and Application Techniques	
in Braunschweig with Branch Office in Kleinmachnow .....	35
Application Techniques Division .....	55
Biology Division.....	62
Chemistry Division.....	66
Department for National and International Plant Health	
in Braunschweig with Branch Office in Kleinmachnow .....	76
Institute for Plant Protection in Field Crops and Grassland	
in Braunschweig with Branch Office in Kleinmachnow .....	84
Institute for Plant Protection in Forests in Braunschweig .....	106
Institute for Plant Protection in Horticultural Crops in Braunschweig	
with Branch Offices in Dresden-Pillnitz and Kleinmachnow.....	112
Institute for Plant Protection in Fruit Crops in Dossenheim.....	123
Institute for Plant Protection in Viticulture in Bernkastel-Kues.....	133
Institute for Weed Research in Braunschweig .....	140
Institute for Integrated Plant Protection in Kleinmachnow .....	149
Institute for Technology Assessment in Plant Protection in Kleinmachnow .....	174
Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety,	
Braunschweig and Berlin.....	187
Institute for Nematology and Vertebrate Research in Münster	
with Branch Offices in Elsdorf and Kleinmachnow.....	218
Institute for Biological Control in Darmstadt.....	231
Institute for Stored Product Protection in Berlin-Dahlem.....	248
Institute for Ecological Chemistry in Berlin-Dahlem.....	263
Institute for Ecotoxicology in Plant Protection in Kleinmachnow and Berlin-Dahlem .....	283
Central Data Processing Group in Braunschweig and Kleinmachnow .....	315
Information Centre Phytomedicine and Library, Berlin.....	318
<b>IV. Scientific Co-operation.....</b>	<b>330</b>
<b>V. Publications</b>	
a) Publications of the Federal Biological Research Centre .....	333
b) Publications of the Scientific Staff.....	335
<b>VI. Key words .....</b>	<b>379</b>

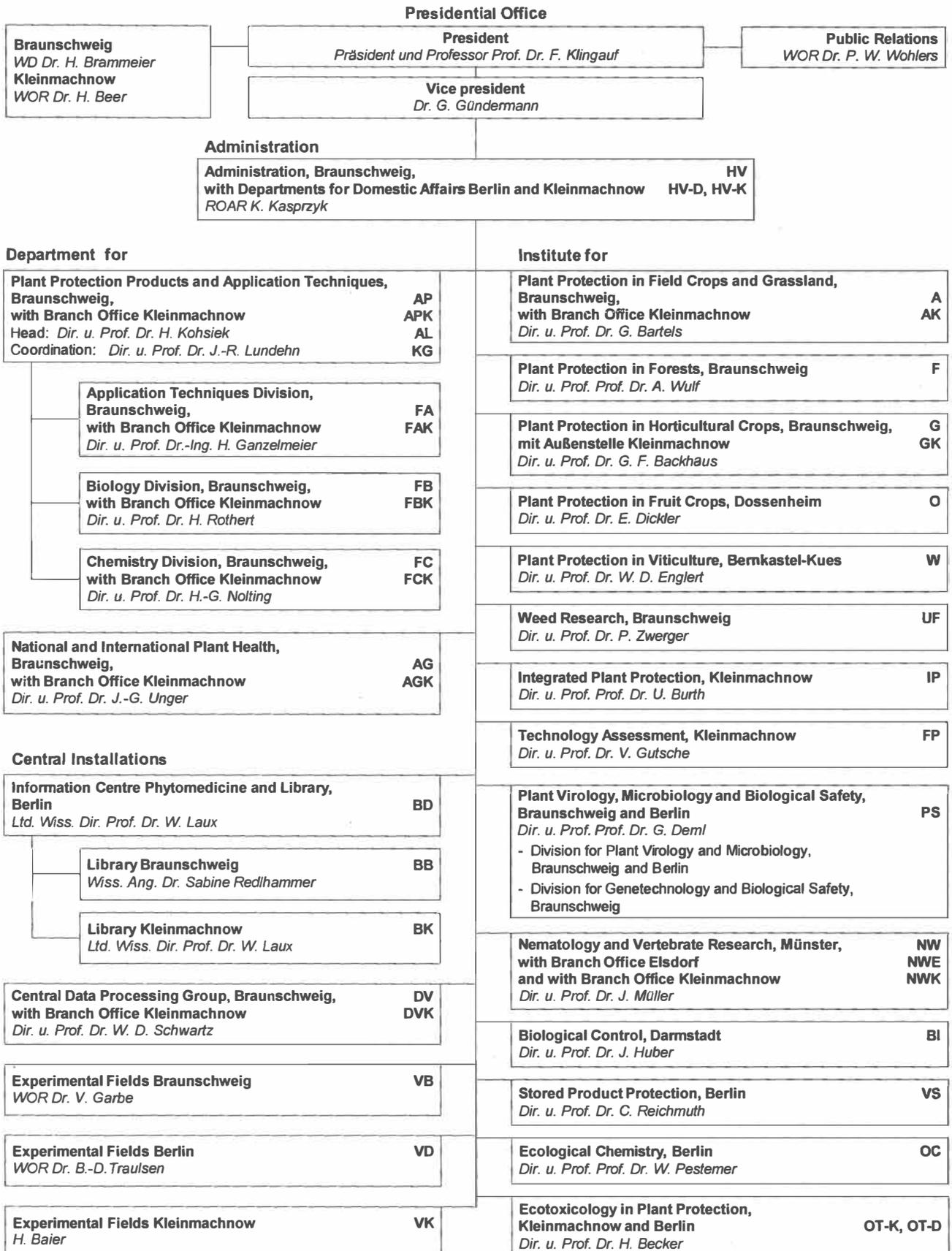
# I. Organisation und Aufgaben

## a) Organisationsstruktur der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft



# I. Organization and Tasks

## a) Organization structure



### b) Aufgaben

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) ist eine selbständige Bundesoberbehörde und Bundesforschungsanstalt mit im Pflanzenschutzgesetz, im Gentechnikgesetz und im Bundesseuchengesetz festgelegten Aufgaben: Forschung auf dem Gesamtgebiet des Pflanzen- und Vorratsschutzes; Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln; Eintragung von Pflanzenschutzgerätetypen und Prüfung von Pflanzenschutzgeräten; Beteiligung bei der Bewertung von Umweltchemikalien nach dem Chemikaliengesetz; Mitwirkung bei der Genehmigung zur Freisetzung und dem Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen; Maßnahmen gegen krankheitsübertragende Wirbeltiere und Wirksamkeit von Schädlingsbekämpfungsmitteln. Ihre vielfältigen Forschungsarbeiten schaffen Grundlagen für Entscheidungshilfen zur Ernährungs-, Land- und Forstwirtschaftspolitik sowie zur Verbraucherpolitik.

**Geschichte:** Ihre Entstehung führt die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) auf das Jahr 1898 zurück, als der Reichstag beschloß, eine Einrichtung für den staatlichen Pflanzenschutz zu schaffen. Zunächst wurde eine Biologische Abteilung für Land- und Forstwirtschaft dem Kaiserlichen Gesundheitsamt zugeordnet mit der Maßgabe, sie später zu einer eigenen Behörde auszubauen. Bereits 1905 konnte die selbständige Kaiserlich Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft (KBA), wie sie jetzt hieß, die neu errichteten Anstaltsgebäude an der Königin-Luise-Straße in Berlin-Dahlem beziehen. Nach dem Ende des Kaiserreichs wurde die KBA 1919 in Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BRA) umbenannt. Mit dem Zusammenbruch Deutschlands 1945 wurde die BRA zerschlagen. Der in Berlin-Dahlem ansässige Teil der früheren BRA wird 1946 zur Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BZA), die der Deutschen Wirtschaftskommission unterstellt wird. In den westlichen Zonen entsteht durch Zusammenfassung der hier befindlichen Außeninstitute der früheren BRA die Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BZA) des Vereinigten Wirtschaftsgebietes mit Sitz in Braunschweig. Die Teilung Berlins führte 1949 zur Spaltung der BZA in Berlin-Dahlem. Während ein Teil der Mitarbeiter der BZA in Dahlem verblieb, verließ ein anderer Teil das Stammhaus, um als Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kleinmachnow zum Pflanzenschutzzentrum für die sowjetische Besatzungszone zu werden. 1950 wird die BZA Braunschweig in die Verwaltung des Bundes überführt, und 1954 kommt die BZA Berlin-Dahlem hinzu. Die Anstalt heißt nun Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin und Braunschweig. Mit der Herstellung der Einheit Deutschlands erfolgte auch die Wiedervereinigung der BBA mit der BZA Kleinmachnow. Es wurden rund 190 Stellen eingerichtet. Zum überwiegenden Teil wurden die Stellen in der Au-

### b) Tasks

The Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, BBA) is a superior federal authority and research centre. Its tasks are defined by the Plant Protection Act, the Gene Technology Act, and the Federal Epidemics Act. They are: research about the protection of crops and stored products, examination and authorization of plant protection products, registration of plant protection equipment types and testing of such equipment, participation in evaluating environmentally relevant chemicals under the Chemicals Act, participation in permitting the release and marketing of genetically modified organisms, measures to control disease-transmitting vertebrates, and efficacy of pesticides. The BBA's manifold research activities are a basis for decision-making in the fields of food, agriculture, forestry and consumer politics.

**History:** The Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry dates back to 1898, when the German Reichstag decided to establish a national plant protection authority. At first, it set up a Biological Department for Agriculture and Forestry at the Imperial Health Office, on the understanding that it be extended to become an independent authority. In 1905, the independent Imperial Biological Institute for Agriculture and Forestry moved into the newly constructed buildings at Königin-Luise-Straße in Berlin-Dahlem. After the end of the monarchy in Germany, the institute was renamed Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BRA) in 1919. Germany's collapse in 1945 also destroyed the BRA. The part of the former BRA which was located in Berlin-Dahlem became the Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BZA) and was placed under the German Economic Commission in 1946. In the western zones, former BRA branch institutes were united to become the Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft des Vereinigten Wirtschaftsgebietes (Central Biological Institute for Agriculture and Forestry of the United Economic District), with its headquarters in Braunschweig. Berlin's scission in 1949 also led to a scission of the BZA in Dahlem. While part of the staff remained in Dahlem, others left to form the Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kleinmachnow in the Soviet occupation zone. The BZA in Braunschweig was turned into a federal authority in 1950, and the BZA in Berlin-Dahlem was incorporated in 1954. The new authority was named Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin und Braunschweig. With the German unification, the BBA is also reunited with the BZA in Kleinmachnow where 190 staff members were established in three new institutes and some were connected to the Department for Plant Protection Products and Application Techniques, the Office for Economic and Legal Affairs in Plant Protection, and to

ßenstelle Kleinmachnow drei neuen Instituten zugeordnet. Die übrigen Stellen wurden der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik, der Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz, den Instituten für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, für Pflanzenschutz im Gartenbau sowie für Nematologie und Wirbeltierkunde zugeordnet, allerdings unter der Maßgabe, daß sie als Außenstellen dieser genannten wissenschaftlichen Einrichtungen in Kleinmachnow etabliert werden. Am 28. Januar 1998 konnte die BBA auf ihr 100jähriges Bestehen zurückblicken.

Die **hoheitlichen und administrativen Aufgaben** umfassen die Unterrichtung und Beratung der Bundesregierung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes, die Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten sowie die Erstellung und Überwachung der Pflanzenschutzgeräteliste.

Weiterhin wirkt die BBA mit bei der Bewertung von Stoffen nach dem Chemikaliengesetz und bei der Erteilung von Genehmigungen zur Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen sowie bei der Harmonisierung der Regelungen zum Pflanzenschutz, der Pflanzenbeschau/Quarantäne und der Erzeugung gesunden Vermehrungsmaterials in der Europäischen Union (EU).

Die **Forschungen** der BBA sind auf die Erarbeitung von Methoden und Systemen gerichtet, die dem Schutz von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen dienen und Gefahren abwenden, die durch Pflanzenschutzmaßnahmen für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt entstehen können. In zusammenfassender Betrachtung sind sie folgenden Forschungsfeldern zuzuordnen:

- Erforschung von **parasitären und nichtparasitären Schäden** an Pflanzen;
- Untersuchungen zur **Biologie der Schadorganismen** (Viren, Bakterien, Pilze, tierische Schädlinge, Unkräuter);
- **Diagnose von Pflanzenkrankheiten**, Entwicklung von biochemischen, molekularbiologischen und serologischen Methoden zum Nachweis und zur Charakterisierung von Viren, Bakterien, Mykoplasmen, Pilzen und Nematoden sowie Übertragungsmechanismen;
- **Prognose**; Entwicklung von computergestützten Modellen des Befalls- und Schadenrisikos, optimale Anwendung von Pflanzenschutzmitteln;
- Erarbeitung von **Verfahren zum Schutz** von ackerbaulichen, gärtnerischen und forstwirtschaftlichen Kulturen und Pflanzen aller Art;
- **integrierter Pflanzenschutz**; Erforschung und Förderung natürlicher Regelmechanismen und Schaffung neuer Möglichkeiten der Schadensabwehr, die zu gesunden Pflanzenbeständen und hochwertigen Ernte-

three plant protection institutes (Field Crops and Grassland, Horticulture, Nematology and Vertebrate Research) forming substations in Kleinmachnow. On 28 January 1998 BBA celebrated its 100<sup>th</sup> anniversary.

The BBA's sovereign and administrative tasks are to inform and advise the Federal Government in the field of plant protection, to testing and authorize plant protection products, test plant protection equipment, and keep the plant protection equipment list.

The BBA is also involved in the evaluation of substances under the Chemicals Act, permissions to release genetically modified organisms, and the harmonization of regulations in the European Union concerning plant protection, plant inspection and quarantine, and the production of healthy propagation material.

BBA research has the aim to develop methods and systems serving to protect plants and plant products and avert dangers which may arise to the health of man and animal or to the environment from crop protection measures. Fields of research are, in short,

- parasitic and non-parasitic damage in plants;
- the biology of harmful organisms (viruses, bacteria, fungi, animal pests, weeds);
- diagnosis of plant diseases, development of biochemical, molecular biological and serological methods to detect and characterize viruses, bacteria, mycoplasmas, fungi, and nematodes, and the transfer mechanisms;
- prognosis of infestation and damage, development of computer-aided models to assess the risk of infestation and damage, optimum use of plant protection products;
- development of procedures to protect agricultural, horticultural and forestry crops and plants of all kinds;
- integrated plant protection, identification and promotion of natural control mechanisms, finding new ways of defence against damage, leading to healthy crops and high-quality harvest products while largely reducing the use of conventional, chemical plant protectants;

## I. Organisation und Aufgaben

---

- produkten bei weitgehender Reduzierung der Anwendung von konventionellen chemischen Pflanzenschutzmitteln führen;
- **Entwicklung biologischer Bekämpfungsverfahren** gegen Schädlinge und Pflanzenkrankheiten auf der Basis von Insektenpathogenen, Nematoden, räuberischen und parasitischen Gliedertieren sowie pflanzlichen oder mikrobiellen Naturstoffen;
  - Untersuchungen zu **Resistenzeigenschaften** gegen Schaderreger an Kultur- und Wildpflanzen sowie gentechnische Verfahren zur Erzeugung resistenter Pflanzen;
  - **Belastung terrestrischer Ökosysteme** durch Fremdstoffe, Untersuchung der Belastungspfade und Diagnose von nichtparasitär bedingten Krankheitssymptomen an Pflanzen;
  - **Auswirkungen** von Pflanzenschutzmaßnahmen auf den Naturhaushalt, vor allem in **terrestrischen und aquatischen Ökosystemen**;
  - Abschätzung und Bewertung der **Folgen von Pflanzenschutzverfahren und -strategien** auf den Naturhaushalt;
  - Erarbeitung verbraucherfreundlicher produkt- und umweltschonender Verfahren zur **Abwehr vorratschädlicher Insekten und Milben** von langfristig lagerfähigen Vorratsgütern;
  - Maßnahmen zum **Schutz gegen die Einschleppung neuer** und die weitere Verbreitung bereits vorhandener **Schadorganismen** von Pflanzen, Mitwirkung bei der Pflanzenbeschau/Zertifizierung;
  - **tropischer und subtropischer Pflanzenschutz**, Entsendung von BBA-Wissenschaftlern in Projekte des tropischen/subtropischen Pflanzenschutzes und Arbeitsmöglichkeiten von Gastwissenschaftlern aus Entwicklungsländern in der BBA;
  - Untersuchungen über mögliche Risiken bei der **Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen**;
  - Prüfung von Unterlagen über **Wirkungen von Stoffen** auf Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere und den Naturhaushalt sowie Bewertung dieser Wirkungen unter dem Aspekt des Schutzes der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung;
  - Sammlung und Erfassung wissenschaftlicher **Literatur über Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Pflanzenschutz** sowie deren Bereitstellung. Die dokumentarische Erfassung und Auswertung der Literatur aus Fachzeitschriften und Büchern mit Schwerpunkt Monographien und deutscher Fachliteratur erfolgen durch die Dokumentationsstelle für Phytomedizin. Die Datenbanken PHYTOMED und PHYTOMED-Select sind bei DIMDI/Köln sowie im Internet für jedermann zugänglich. Entwicklung und Bereitstellung von Literatur- und Faktendatenbanken.
  - development of methods of biological control of pests and diseases on the basis of insect pathogens, nematodes, predatory and parasitic arthropods, and natural microbial or plant substances;
  - properties of resistance against harmful organisms in crop and wild plants, production of resistant plants by genetic engineering;
  - contamination of terrestrial ecosystems by xenobiotics, study of the contamination pathways and diagnosis of non-parasitic disease symptoms in plants;
  - effects of crop protection measures on the natural balance, above all in terrestrial and aquatic ecosystems;
  - assessment of the consequences of plant protection measures and strategies for the environment;
  - development of consumer-friendly and product-saving defence methods against pest insects and mites in long-term stored products;
  - measures to prevent the accidental importation of new plant pests and the spread of existing ones, plant inspection/certification;
  - plant protection in the tropical and subtropical regions, participation of BBA scientists in plant protection projects in the tropics/subtropics, invitation of scientists from developing countries to the BBA;
  - study of possible risks of the release of genetically modified organisms;
  - examination of documents on the effects of certain substances on micro-organisms, plants, animals, and the natural balance, evaluation of these effects under the angle of protection of the agricultural and forest production;
  - recording, collection and distribution of scientific literature on plant diseases, pests and plant protection. Documentation and analysis of the technical literature, with the focus on monographs and German-language literature, is done by the Documentation Centre for Phytomedicine. The PHYTOMED/PHYTOSEL database is publicly accessible at the DIMDI Institute in Cologne. Development of literature and technical databases.

Die BBA hat ihren Sitz in Berlin und Braunschweig. Sie unterhält an sieben weiteren Orten Institute bzw. Außenstellen: in Dossenheim bei Heidelberg, in Bernkastel-Kues, in Münster, in Darmstadt und in Kleinmachnow/Brandenburg. Eine Außenstelle des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau befindet sich in Dresden-Pillnitz (bis 30. Juni 1998) und eine weitere des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde besteht in Elsdorf/Rheinland. Braunschweig ist ständiger Sitz des Präsidenten und der Hauptverwaltung.

Die Anstalt gliedert sich in zwei Abteilungen, 14 Institute und in gemeinschaftliche Einrichtungen mit insgesamt 993 Mitarbeitern, darunter 190 Wissenschaftler/innen auf Planstellen sowie aller Saisonkräfte und Mitarbeiter/innen, denen nur ein Arbeitsplatz in der BBA zur Verfügung gestellt wird.

Neben Dienst- und Laborräumen nutzt die BBA Versuchsfelder (270 ha), Gewächshäuser und zahlreiche technische Einrichtungen, wie z. B. Geräteprüfhallen, Begasungs- und Klimaräume.

Der Präsident, die Abteilungen und die Institute werden durch die Verwaltung und die gemeinschaftlichen Einrichtungen (Bibliotheken, Zentrale EDV-Gruppe und Versuchsfelder) unterstützt. Es bestehen eine enge Kommunikation und ein intensiver Datenaustausch zwischen der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik und den Forschungsinstituten sowie den gemeinschaftlichen Einrichtungen. Die BBA arbeitet eng zusammen mit Ministerien, Dienststellen und Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder. Besonders intensive Zusammenarbeit besteht mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), dem Umweltbundesamt (UBA), dem Bundessortenamt (BSA) und den Pflanzenschutzdiensten der Länder.

Im internationalen Bereich des Pflanzenschutzes bestehen Verbindungen zur Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), zur Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung (DSE), zu den Gremien der Europäischen Union (EU), zur European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), zur Food and Agriculture Organization (FAO) der Vereinten Nationen und der International Association of Agricultural Librarians and Documentalists (IAALD).

The BBA has its headquarters in Berlin and Braunschweig. It has institutes and branch offices in seven other locations: in Dossenheim near Heidelberg, Bernkastel-Kues, Münster/Westfalia, Darmstadt, Kleinmachnow near Berlin, Dresden-Pillnitz (until the end of Juni 1998 as branch of the Institute for Plant Protection in Horticulture), and Elsdorf/Rhineland (branch of the Institute for Nematology and Vertebrate Research). Braunschweig is the seat of the President of the BBA and the administrative department.

The Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry comprises a Department for Plant Protection Products and Application Techniques and Department for National and International Plant Health, 14 research institutes, and central services with a total of 993 staff members, including 190 regular scientific staff.

Apart from offices and laboratories, the BBA uses 270 ha of experimental fields and a large number of greenhouses and other technical facilities, such as equipment testing halls, fumigation and climate chambers.

The President, the Departments and the institutes are supported by the administrative department and the central services (library, central EDP group). Extensive communication and data exchange exists between the Department for Plant Protection Products and Application Techniques, the research institutes and the central services. The BBA closely cooperates with the federal ministries and the ministries of the Länder and their offices and research institutes. It is particularly involved with the Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BgVV), the Federal Environmental Office (UBA), the Federal Office for Plant Varieties (BSA), and the plant protection services of the Länder. On the international scale, the BBA has ties with the Society for Technical Cooperation (GTZ), the German Foundation for International Development (DSE), the bodies of the European Community (EC), the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), the United Nations' Food and Agriculture Organization (FAO) and the International Association of Agricultural Librarians and Documentalists (IAALD).

### c) Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1998

Mit dem Ende des Jahres 1998 schließt die BBA nicht nur ein „normales“ Jahr mit vielfältigen Arbeiten im Bereich der Hoheitsaufgaben und Forschung ab, sondern es ist auch der Abschluß eines für sie als Jubiläumsjahr ausgewiesenen Zeitraumes, der durch zahlreiche besondere Aktivitäten ausgefüllt war.

Im chronologischen Ablauf für die BBA allgemein bedeutender Ereignisse ist zunächst auf die **zweite Informationsveranstaltung zum Verfahren der EU-Wirkstoffprüfung für Notifizierer, Antragsteller und Hersteller** am 15. und 16. Januar hinzuweisen. In ihrer Funktion als benannte Behörde für die nationale Koordinierung der Europäischen Wirkstoffprüfung informierte die BBA über den aktuellen Stand der EU-Wirkstoffprüfung gemäß Richtlinie des Rates 91/414/EWG. Die Konferenz stieß mit insgesamt 150 Teilnehmern auf großes Interesse. Neben vielen europäischen Pflanzenschutzmittelherstellern und einigen aus Übersee (USA, Taiwan, Japan) nahmen auch Vertreter der Europäischen Kommission (DG VI und DG XXIV), des BML, des BMG, des BMU und des BMWi teil. Vortragende waren sowohl Vertreter der Europäischen Kommission, des deutschen und des europäischen Industrieverbandes (IVA und ECPA) als auch Vertreter verschiedener nationaler Zulassungsbehörden (Irland, Vereinigtes Königreich, Bundesrepublik Deutschland), die maßgeblich an der Implementierung und Weiterentwicklung der Richtlinie 91/414/EWG beteiligt sind. Auf der Konferenz wurden aktuelle Fragen und vor allem Perspektiven der europäischen Wirkstoffprüfung intensiv diskutiert. Die Vorträge und auch die Diskussionen zeigten eine positive Grundstimmung in dem schwierigen Prozeß der Harmonisierung der Wirkstoffprüfung auf. Einigkeit bestand in der Fortführung, aber auch in der Weiterentwicklung der rechtlichen Regelungen und Verfahren der Wirkstoffprüfung. Die Vorträge gaben hierzu wesentliche Impulse.

Die **50. ECCO-Sitzung** (European Commission Co-Ordination) wurde anlässlich des 100jährigen Bestehens der Biologischen Bundesanstalt vom 26. bis 30. Januar 1998 bei der BBA in Braunschweig abgehalten. In den insgesamt 74 Sitzungen sind Experten aus allen 15 Mitgliedstaaten der EU mit insgesamt 477 Teilnahmen vertreten. 60 Wirkstoffe wurden geprüft, davon 18 neue (das heißt nicht vor dem 26. Juli 1993 im Verkehr). Die Wirkstoffe umfassen alle wesentlichen Wirkungsbereiche (Abb. 1). In fünf sogenannten „Guidance Document Meetings“ wurden in der BBA und im PSD (Pesticide Safety Directorate, der Zulassungsbehörde des Vereinigten Königreichs in York) allgemeine Leitlinien zur Bewertung in den verschiedenen Prüfbereichen erarbeitet.

### c) Looking back on 1998

The year 1998 was more than just a normal year of work with manifold activities in the framework of the BBA's official functions and research. It was an anniversary year which saw a number of special events marking the 100th foundation anniversary of the BBA.

Chronologically, the first important event was an **conference to inform notifiers, applicants and manufacturers on the procedure of the EU testing and evaluation of active substances**. The conference was the second of this kind and took place on the 15th and 16th of January, 1998. The BBA, as the authority designated to co-ordinate on the national level EU testing of active substances under Directive 91/414/EEC, informed the about 150 participants about the state of the EU testing programme. Participants included representatives of many European plant protection product manufacturers, some overseas manufacturers (USA, Taiwan, Japan), and representatives of the European Commission (DG VI and DG XXIV), of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML), the Federal Ministry of Health (BMG), the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Reactor Safety, and the Federal Ministry for the Economy (BMW). Lectures were held by representatives of the European Commission, of the German and the European Association of Agro-chemical Industries (IVA and ECPA), and of various national authorisation bodies (Ireland, United Kingdom, Germany) which had decisively contributed to implementing and updating Directive 91/414/EEC. The conference intensively discussed problems and perspectives of the European testing programme. Both the lectures and the discussion showed that participants were optimistic about the difficult process of harmonisation of active substance testing. Participants agreed in particular to continue and at the same time improve the legal regulations and procedures pertaining to the testing of active substances. This was also a central subject of the lectures.

The **50th ECCO meeting** was also held at the BBA in Braunschweig from 26 to 30 January 1998, to mark the BBA centenary. The ECCO rounds will comprise a total of 74 meetings and are attended by experts from all 15 EU Member States. Sixty active substances have been evaluated in the course of ECCO rounds, 18 of them new ones, i. e., substances which had not been on the market before 26 July 1993. These active substances cover all major functions (Figure 1). Officials from the BBA and the British pesticides authorisation body PSD (Pesticides Safety Directorate) held five 'Guidance Document Meetings' at which they worked out general guidelines for evaluation of the substances in the various fields of testing.

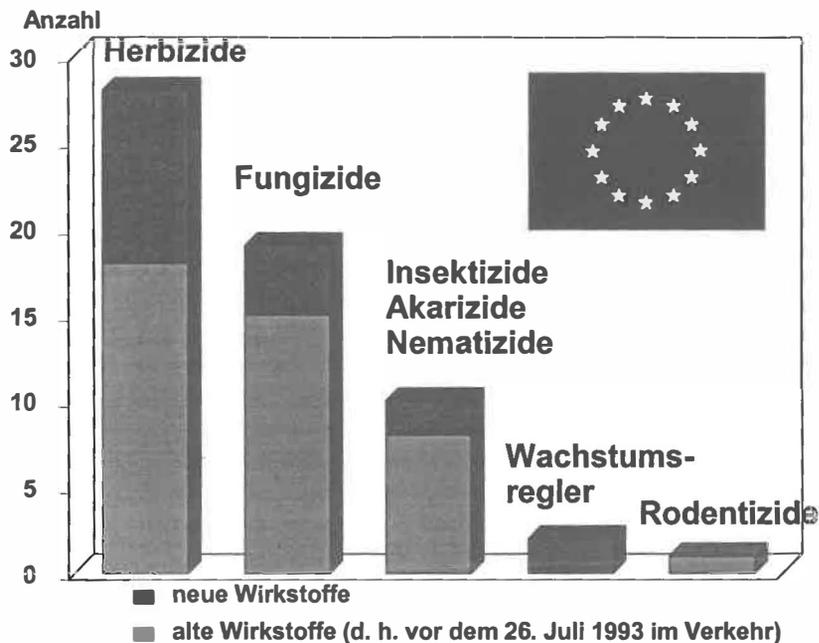


Abb. 1: Wirkungsbereiche der 60 Monographien zu Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, die bis Ende 1998 in ECCO-Peer Review Meetings im PSD und in der BBA diskutiert wurden  
 Functions of the 60 active substances of plant protection products on which monographs had been prepared in the course of ECCO Peer Review Meetings at the PSD and the BBA by the end of 1998

Die EU-Pflanzenschutzmittelwirkstoffprüfung nach Richtlinie 91/414/EWG und Verordnung 3600/92/EWG sieht vor, daß von den EU-Mitgliedstaaten Berichte („Monographien“) über zu prüfende Wirkstoffe erstellt werden. Zur Organisation der Expertensitzungen (Peer Review Meetings), die der Diskussion der Wirkstoffmonographien dienen, sind in der BBA (Braunschweig) und im PSD (York) bereits 1996 zwei Gruppen (das „ECCO-Team“) eingerichtet worden. 1996 und 1997 hat das ECCO-Team drei Runden mit 39 Expertensitzungen organisiert. Die Sitzungen finden abwechselnd in Braunschweig und York statt.

Ebenfalls im Januar wurde die BBA von der Bundesregierung als zuständige Behörde (**Designated National Authority - DNA**) für die Durchführung des Informationsaustausches und des Verfahrens der „vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung“ (Prior Informed Consent - PIC) im Rahmen des „Internationalen Verhaltenskodex für das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln“ der Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) benannt.

Am 28. Januar 1998 jährte sich der Beschluß des Deutschen Reichstages zur **Gründung der „Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamt“**, der Vorläuferorganisation der BBA, zum einhundertsten Male. Über das gesamte Jubiläumsjahr verteilt erschienen in der Sonderreihe „100 Jahre Pflanzenschutzforschung“ 15 Hefte der „Mitteilungen“ sowie vier weitere Schriften, die sich

EU Directive 91/414/EEC and Regulation (EEC) No. 3600/92 provide for Member States preparing reports ('monographs') on the substances which they evaluated. The expert meetings which discuss these monographs ('peer review meetings') are organised by two groups, the 'ECCO teams', set up at the BBA in Braunschweig and the PSD in York in 1996. The ECCO teams organised three rounds of talks with a total of 39 meetings in 1996 and 1997. The meetings are alternatingly held in Braunschweig and York.

In January 1998, the BBA was also designated as the national authority competent for the exchange of information and the Prior Informed Consent Procedure in the framework of the International Code of Conduct for the Marketing and Use of Plant Protection Products and Pesticides of the United Nations Food and Agriculture Organisation (FAO).

The 28 January 1998 was the 100th anniversary of a resolution by the German *Reichstag* to found a **Biological Department for Farming and Forestry at the Imperial Health Office**, the predecessor of the BBA. On that occasion, the BBA declared centenary celebrations in 1998. In the course of the year, it published a special booklet series entitled "100 Years of Plant Protection Research", with 15 editions of the brochure

## I. Organisation und Aufgaben

---

mit der Geschichte der Anstalt und den wissenschaftlichen Fortschritten im Pflanzenschutz seit Gründung der Biologischen Abteilung befassen.

Als bekannt geworden war, daß die offizielle Jubiläumsfeier unter der Schirmherrschaft von Bundesminister Borchert erst im Juni stattfinden konnte, nahmen die Örtlichen Personalräte im Einvernehmen mit dem Präsidenten den 28. Januar zum Anlaß, um an allen Standorten die aktiven und ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu Personalversammlungen, auf denen nur der Punkt „100 Jahre BBA“ auf der Tagesordnung stand, einzuberufen. Zu der Veranstaltung in Braunschweig kamen über 400 Mitarbeiter, darunter mehr als 60 Ehemalige zusammen. Auf der Veranstaltung in Berlin-Dahlem, die einen Tag zuvor stattgefunden hatte und auf der auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Kleinmachnow anwesend waren, nahmen mehr als 200 Personen teil.

„Hundert Jahre Biologische Forschung“ - unter diesem Slogan war die BBA auch mit einem Stand auf der **Grünen Woche** in Berlin vertreten (16. bis 25. Januar). In der Halle des BML, deren Exponate unter dem Thema „Obst und Gemüse“ standen, waren deshalb insbesondere das Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim, das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig, und das Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow, beteiligt. Die Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem führte die BBA-Datenbanken BioSearch über Gentechnik und PHYTOMED über phytomedizinische Literatur vor.

Am 11. und 12. März fand in Quedlinburg die **71. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes** statt. Die Arbeitssitzungen, an denen stets etwa 50 Personen aus der phytomedizinischen Forschung und dem praktischen Pflanzenschutz beteiligt sind, werden einmal jährlich unter Leitung des Präsidenten der BBA durchgeführt. Die Pflanzenschutzdienste der Länder sind durch ihre Amtsleiter vertreten. Aus Lehre und Forschung nehmen die Leiter von Hochschulinstituten für Phytopathologie und Pflanzenschutz sowie die Leiter der wissenschaftlichen Einrichtungen der BBA und der Leiter des Referates Pflanzenschutz des BML teil. Unter den Gliederungspunkten „Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und deren Durchführung“, „Prüfung, Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln; Pflanzenschutzgeräte“, „Krankheiten und Schädlinge“, „Allgemeine Fragen des Pflanzenschutzes“ sowie „Verschiedenes“ werden anstehende Probleme aus Forschung und Praxis der Phytomedizin und des Pflanzenschutzes angesprochen und gemeinsame Lösungsansätze gesucht.

Nach jahrelangen Verhandlungen, bei denen es auf der Grundlage der Richtlinie 91/414/EWG um die Harmonisierung des deutschen und EU-Rechtes im Pflanzenschutz ging, konnte das **geänderte Pflanzenschutzge-**

„Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt“ und four other publications, and organised a big centenary party under the patronage of the Federal Minister of Food, Agriculture and Forestry on 8 June.

Local staff councils of the various BBA quarters took the actual foundation anniversary on 28 January as an occasion to invite all current and former employees for staff meetings, with the BBA centenary as the sole point on the agenda. The meeting at the BBA headquarters in Braunschweig was attended by more than 400 persons, including some 60 retired staff members. The meeting in Berlin-Dahlem, held the day before and attended also by the Kleinmachnow staff, had some 200 participants.

The BBA was also present at the *Grüne Woche* agricultural fair in Berlin from 17 to 25 January with an exposition entitled "One Hundred Years of Biological Research". Apart from that, the Dossenheim BBA Institute for Plant Protection in Fruit Crops, the Braunschweig Institute for Plant Protection in Horticulture and the Kleinmachnow Institute for Integrated Plant Protection were represented in the fair hall of the Ministry of Agriculture which had focussed on vegetable and fruit production. The Documentation Centre for Phytomedicine presented the BBA databases BioSearch (with genetic engineering data) and PHYTOMED on phytomedical literature.

The **71st Meeting of the German Crop Protection Service** took place in Quedlinburg on the 11 and 12 March. These meetings, which are always attended by around 50 people working in phytomedical research or in practical crop protection, are held once a year under the chairmanship of the President of the BBA. The crop protection services of the federal *Laender* are represented by their chief officials, and research institutions are represented by the heads of university institutes for phytomedicine and plant protection, the heads of BBA institutes and the head of the Crop Protection Department of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry. The meetings are subdivided into the sections "Legislation, regulations, guidelines and their implementation", "Testing, authorisation and use of plant protection products and plant protection equipment", "Pests and diseases", "General problems of plant protection" and "Miscellaneous" in which participants discuss problems and look for common solutions.

The **amended German Plant Protection Act** was published in the Federal Gazette on 14 May 1998, after years of negotiations to harmonise German and European legislation in the field of plant protection on the

setz am 14. Mai 1998 im Bundesanzeiger veröffentlicht werden. Die EU-einheitlichen Vorschriften zum Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln sind ab 1. Juli in Kraft getreten. Bei Wahrung des hohen deutschen Schutzniveaus wurde damit ein langfristiges Fundament für gleiche Wettbewerbsbedingungen bei der Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gelegt. Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln erfolgt weiterhin auf nationaler Ebene. Dazu bestehen aber EU-einheitliche Regeln, was schließlich die gegenseitige Anerkennung von nationalen Zulassungen ermöglichen soll. Die deutsche Zulassung hat eine wesentliche Änderung dadurch erfahren, daß die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach einer Übergangszeit von drei Jahren ab dem 1. Juli 2001 nur noch in den Anwendungsgebieten und nach den Anwendungsbestimmungen zulässig ist, die von der BBA bei der Zulassung des Pflanzenschutzmittels festgesetzt wurden (Indikationszulassung). Insgesamt haben sich für die Umsetzung des geänderten Pflanzenschutzgesetzes für BBA und Länder rund 20 Änderungen, die es zukünftig zu beachten gilt, ergeben.

Vor Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) zum 1. Juli 1998 fand in der Biologischen Bundesanstalt am 10. Juni 1998 eine **Antragstellerkonferenz** statt, an der etwa 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer von 80 Firmen bzw. Consulting-Unternehmen teilnahmen.

Am 8. Juni fand die zentrale **Festveranstaltung zum einhundertjährigen Bestehen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft** statt. Der offizielle Festakt, 11:00 Uhr bis 14:00 Uhr, wurde im Konzertsaal der Hochschule der Künste in der Hardenbergstraße in Berlin abgehalten: Der Präsident der BBA, Professor Dr. Klingauf, begrüßte die etwa 250 Ehrengäste aus Politik, Verwaltung, Forschung, Industrie und landwirtschaftlicher Praxis sowie die weit über 750 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, aktive und ehemalige, der BBA (Abb. 2). Anschließend sprach Bundesminister Borchert und gratulierte der BBA zu ihrem Jubiläum. Weitere Grußworte folgten vom Senator für Wissenschaft, Forschung und Kultur, Peter Radunski, als Vertreter des Landes Berlin; des Oberbürgermeisters der Stadt Braunschweig, Werner Steffens; des Chief Executive des Pesticides Safety Directorate aus York/UK, Geoff Bruce; des Leiters der Landesanstalt für Pflanzenschutz Stuttgart, Dr. Georg Meinert, für den deutschen Pflanzenschutzdienst und in Vertretung des Wissenschaftlichen Beirates der BBA; des Präsidenten des Industrieverbandes Agrar e. V., Dr. Jochen Wulff, sowie des Vorsitzenden des Gesamtpersonalrates der BBA, Georg Gärtner. Musikalisch wurde die Festveranstaltung auf sehr lebehafte und gefällige Weise durch das Saxophonquartett „Quatuor Sous-Coprs“ umrahmt. Der Festvortrag „Forschung im Wandel - die Technologisierung der Wissenschaft zwischen Konsens und Dissens“ wurde von Herrn Professor Dr. Walther Ch. Zimmerli von der Philipps-Universität Marburg ge-

basis of EU Directive 91/414/EEC. Uniform EU regulations concerning the placing of plant protection products on the market became effective on 1 July 1998. This is the foundation to ensure, in the long run, equal conditions of competition for the authorisation and use of plant protection products, while maintaining the high German safety standards. Authorisation of plant protection products is still made on the national level, but according to uniform rules in the whole European Union. Eventually, this will allow mutual recognition of national authorisations. The German authorisation procedure has been essentially changed to the end that after a transitional period of three years, i.e., from 1 July 2001, plant protection products may only be applied for the specific use and under the conditions stipulated by the BBA with the authorisation (use authorisation). The amendment of the Plant Protection Act has brought some 20 changes to be observed by the BBA and the federal states, the *Laender*, in the enforcement of the law in future.

Before the new law took effect on 1 July 1998, the BBA called a **conference for applicants for plant protection products** on 10 June, which was attended by some 100 representatives of 80 manufacturing and consulting firms.

A big **celebration to mark the BBA centenary** took place under the patronage of the Federal Minister of Food, Agriculture and Forestry, Jochen Borchert, on 8 June 1998. The day was opened by a festive meeting with some 250 honorary guests from politics, public administration, research and agricultural practice and over 750 BBA staff members in the Berlin College of Arts. Speeches were made by the President of the BBA, Professor Fred Klingauf, Berlin's Senator for Science, Research and Culture, Peter Radunski, Braunschweig Major Werner Steffens, Chief Executive Geoff Bruce of the Pesticides Safety Directorate in York/U.K., the Head of the Stuttgart State Institute for Crop Protection, Dr. Georg Meinert, who represented the German crop protection services and the Scientific Council of the BBA, by the President of the IVA Association of Agrochemical Industries, Dr. Jochen Wulff, and by the chairman of the BBA staff representation, Georg Gärtner. Professor Walther Zimmerli of Philipps University Marburg delivered the festive speech under the title "Research in change -- Technicalisation of science between consent and dissent". After the meeting, the Federal Minister of Agriculture gave an official reception. In the afternoon and evening, there was a big celebration on the BBA premises in Berlin-Dahlem, where the BBA has resided since 1905. Some 750 current and former employees of the BBA institutes in Berlin-Dahlem, Braunschweig, Kleinmachnow, Münster, Darm-

## I. Organisation und Aufgaben

halten. Abschließend hatte Herr Bundesminister Borchert die Veranstaltungsteilnehmer in das Foyer der Hochschule der Künste zu einem Empfang geladen. Am Nachmittag und Abend fand auf dem Gelände der hier seit dem Jahre 1905 ansässigen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem eine BBA-Feier statt, an der etwa 750 aktive und ehemalige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus allen BBA-Einrichtungen in Berlin-Dahlem, Kleinmachnow, Braunschweig, Münster, Darmstadt, Dossenheim und Bernkastel-Kues teilnahmen. Alle, die an der Jubiläumsfeier in Berlin dabei waren, bestätigten gerne das außergewöhnliche Erlebnis, das ihnen, verstärkt noch durch die perfekte und angenehme Organisation durch die Berliner und Kleinmachnower Kolleginnen und Kollegen, zuteil wurde. Dem Vernehmen nach soll sich für einige Unentwegte die Feier bis in die Morgenstunden des nächsten Tages hingezogen haben.

stadt, Dossenheim and Bernkastel-Kues came, some steadfast party-goers among them to celebrate into the next morning.



Abb. 2: Präsident Prof. Dr. Klingauf begrüßt die Gäste (etwa 750) der 100-Jahr-Feier der BBA (Foto: Doris Fraatz, BBA)

Am 18. Juni fand in der BBA-Kleinmachnow das erste einer **Reihe von Fachgesprächen** zu Problemen des Pflanzenschutzes im ökologischen Landbau statt. Etwa 60 Vertreter aus verschiedenen Interessengruppen wurden von der BBA darüber informiert, welche rechtlichen Änderungen sich im Bereich der Pflanzenstärkungsmittel aus der Novelle zum Pflanzenschutzgesetz ergeben, und das Verfahren der Elektronenbehandlung von Saatgut wurde vorgestellt.

The first of a **series of workshop talks** on problems of plant protection in ecological farming took place in the BBA Kleinmachnow on 18 June. BBA officials informed some 60 participants representing different interested groups about legal changes arising from the new Plant Protection Act for so-called plant resistance improvers. There was also a representation of electron treatment of seeds against seed-borne diseases.

Vom 24. bis 25. Juni 1998 fand in Braunschweig eine **Konferenz der Europäischen Zulassungsbehörden** statt, an der ca. 50 Vertreter der Ministerien bzw. Leiter der Zulassungsbehörden für Pflanzenschutzmittel der Mitgliedstaaten der EU (ausgenommen Frankreich, Italien und Spanien) sowie Vertreter aus der Schweiz und Norwegen und ECPA teilnahmen. Das BML und die Kommission waren hochrangig vertreten.

Fünf Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie 91/414/EWG des Rates und der Umsetzung in allen Mitgliedstaaten galt es, ein Resümee über die bisher geleistete Arbeit zu ziehen und Perspektiven, insbesondere für die Wirkstoffprüfung, zu entwickeln. Die Veranstaltung bot ein ideales Forum zur Diskussion, aus der sich konstruktive Ansätze zur dringend erforderlichen Fortentwicklung und Optimierung der EU-Wirkstoffprüfung ergaben. Einige zur Diskussion gestellte Vorschläge werden bereits in einer Erprobungsphase umgesetzt. So ist die BBA im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung bei Erprobung des Co-Rapporteur Systems (= Ersatz der ECCO-Peer Review Meetings durch Zusammenarbeit zweier Mitgliedstaaten als Rapporteur und Co-rapporteur) zusammen mit Irland an der Erstellung der Monographie zu einem neuen Wirkstoff beteiligt.

Am 4. Juli wurde bei der BBA in Braunschweig ein **Tag der offenen Tür** veranstaltet. An 47 Stationen konnten sich die 1.138 registrierten Besucher einen Eindruck über die vielfältigen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes und über die hoheitlichen Aufgaben der BBA verschaffen. Die Veranstaltung fand auch ein sehr positives Echo in der Presse. Am Nachmittag des 24. Juni fand ein Tag der offenen Tür in Berlin-Dahlem statt. Es wurden 250 Besucher registriert, die sich hier insbesondere über Probleme der Ökotoxikologie im Pflanzenschutz und den Vorratsschutz sowie über das BBA-Bibliothekswesen informieren konnten. Einen weiteren Tag der offenen Tür veranstaltete das Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt am 24. Oktober. Rund 500 Besucher nutzten hier, wie es in einem Bericht der Lokalpresse heißt „... die ihnen gebotene Möglichkeit, in die mikroskopische Welt der Pflanzen und Insekten einzutauchen. Viele ließen sich von den Institutsmitarbeitern interessiert die Bedeutung von Pilzen und Bakterien als Gegenspieler von Pflanzenkrankheiten erklären.“. Außer den Besuchern zum Tag der offenen Tür in Braunschweig ließen sich hier im Laufe des Jahres 1998 weitere 28 Gruppen mit zusammen 480 Personen über die Aufgaben der BBA informieren. Auf den Versuchsfeldern der BBA in Braunschweig wurden zusätzlich 300 und in Dahnsdorf 40 Besucher registriert, so daß im Jahre 1998 die BBA von rund 3.000 Personen besucht wurde.

Mit einem Erlaß vom 14. Mai hat das BML die **Satzung der BBA geändert**. Die Änderungen traten ab 1. September bzw. 15. September in Kraft. Zum 1. September 1998 wurden alte Bezeichnungen für einige wissenschaftliche Einrichtungen aufgehoben und durch neue ersetzt:

**A conference of European authorisation authorities** was held in Braunschweig on the 24 and 25 of June, 1998. Attending were some 50 representatives of the ministries or registration bodies in charge of the authorisation of plant protection products in countries of the European Union (except France, Italy and Spain) and of Switzerland, Norway and the ECPA. The BML was present with a high-ranking delegation. Five years after Council Directive 91/414/EEC took effect in the EU and was to be implemented by the Member States, it was time to review the work done so far and to talk about the perspectives of the active substance testing and evaluation programme, in particular. The conference was ideal to discuss urgently needed constructive approaches to improving the EU programme for the testing of active substances and review of old active substances. Some relevant proposals are already being tried in practice. For instance, the BBA co-operates with Ireland on the monograph on a new active substance in the framework of a co-rapporteur system, which is to replace the ECCO peer review meetings by co-operation of two Member States as rapporteur and co-rapporteur.

On 4 July, the BBA opened its doors for the public. 1,138 visitors were registered. They were shown to 47 work stations to get a glimpse of plant protection research and official tasks carried out by the BBA. The event was also favourably reflected by the press. The BBA in Berlin-Dahlem also held a so-called 'Day of open doors' on 24 June, with 250 registered visitors. Main points of interest were ecotoxicological problems in crop protection, storage protection and the BBA libraries. A similar event at the Institute for Biological Control in Darmstadt had around 500 visitors and was highly praised in the local press.

**The BBA statutes were changed** by a BML decree of 14 May 1998. The changes have been in effect since 1 September and 15 September, respectively. Since 1 September, some BBA services have changed their names, namely:

## I. Organisation und Aufgaben

---

### Alter Name/old name:

Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz, Braunschweig / Department for Economic and Legal Affairs in Plant Protection, Braunschweig (RW)

mit Außenstelle Kleinmachnow / with branch office in Kleinmachnow (RWK)

Bibliothek und Dokumentationsstelle für Phytomedizin, Berlin / Library with Documentation Centre for Phytomedicine, Berlin (BD/DD)

### Alter Name/old name:

Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie / Institute for Biochemistry and Plant Virology, Braunschweig (BP)

Institut für Mikrobiologie / Institute for Microbiology, Berlin (MB)

Vom 6. bis 10. September fand in der Stadthalle Braunschweig das fünfte, durch das Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit organisierte internationale Symposium statt, das unter dem Thema stand „**The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms**“. An dem Symposium nahmen 213 Experten aus 28 Nationen teil.

Vom 5. bis 8. Oktober 1998 wurde die **51. Deutsche Pflanzenschutztagung in Halle/Saale** durchgeführt. Die alle zwei Jahre stattfindenden Großveranstaltungen des Pflanzenschutzes werden organisatorisch von der BBA vorbereitet und bedeuten für sie einen ganz erheblichen Aufwand. Mitveranstalter neben der BBA sind der Deutsche Pflanzenschutzdienst und die Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e. V. (DPG). Das Programm zur Pflanzenschutztagung umfaßte 594 Beiträge, die sich aus 336 Referaten und 258 Postern zusammensetzten. Die Beiträge verteilten sich auf 29 Sachgebiete. In einer Rangfolge der Beiträge aus bestimmten Sachgebieten rangierten auf den ersten Plätzen der Ackerbau mit 17 %, der Biologische Pflanzenschutz mit 9 %, das Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln mit 8 %, die Induzierte Resistenz, Pflanzenschutzmittel mit 7 %, der Gartenbau mit 6 % und die Wirt-Parasit-Beziehungen mit 5 %. Am Abschlußtag der 51. Deutschen Pflanzenschutztagung zeigte es sich,

### Neuer Name/new name:

**Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Braunschweig / Department for National and International Plant Health, Braunschweig (AG)**

**mit Außenstelle Kleinmachnow / with branch office in Kleinmachnow (AGK)**

**Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek, Berlin / Information Centre Phytomedicine and Library, Berlin (BD/DD)**

### Neuer Name/new name:

**Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit / Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety, Braunschweig and Berlin (PS)**

Das Institut gliedert sich in zwei Fachgruppen / The institute has two technical divisions:

Fachgruppe Pflanzenvirologie und Mikrobiologie, Braunschweig und Berlin / Plant virology and microbiology, Braunschweig and Berlin

Fachgruppe Gentechnik und biologische Sicherheit, Braunschweig / Genetic engineering and biological safety in Braunschweig

From 6 to 10 September, the Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety organised its fifth international conference on "**Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms**". The conference was held in Braunschweig and attended by 213 experts from 28 nations.

The **51st German Crop Protection Conference** was held in Halle/Saale from 5 to 8 October 1998. These conferences are large events. They are organised mainly by the BBA with great expense of work. Co-organisers are the German Crop Protection Service and the German Phytomedical Society (DPG). The programme included 594 contributions from 29 fields of research. 336 of the contributions were lectures and 258 posters. 17 % of the contributions dealt with problems of arable farming, 9 % with biological plant protection, 8 % with the behaviour of plant protection products in the environment, 7 % with induced resistance and plant resistance improvers, 6 % with horticulture, and 5 % with host-parasite relations. With 1,350 participants counted on the last day of the conference, the number of participants was again very high. 25 % of the participants came from universities and technical colleges, 19 % from research institutions, 28 % from industry, 13 % from state crop protection offices, and 15 % were growers and others.

daß die Teilnehmerzahl wiederum sehr hoch war. Insgesamt wurden rund 1.350 Personen gezählt, die aus folgenden Bereichen stammen: Hochschule 25 %, Forschungsanstalten 19 %, Industrie 28 %, Pflanzenschutz der Länder 13 %, Praxis und Sonstige 15 %. Mit 130 Besuchern aus dem benachbarten Ausland, insbesondere Österreich, Schweiz, Tschechische Republik und Niederlande, war deren Anteil mit rund 9 % ähnlich hoch wie in den Vorjahren.

Zu einem **zweiten Fachgespräch** zu Problemen des Pflanzenschutzes im ökologischen Landbau kamen am 8. November im Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt 60 Personen zusammen, die sich mit der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel, ihre Auswirkung auf den Naturhaushalt und mit der Erörterung der Möglichkeiten, unerwünschte Auswirkungen zu begrenzen, befaßten.

Mitte des Jahres wurde in Braunschweig mit der **Errichtung eines Gebäudes für die Elektronenmikroskopie** und weiterer dazu gehörender Labor- und Arbeitsräume begonnen. Die Verlagerung der Geräte ist aus technischen Gründen notwendig. An dem gegenwärtigen Standort des Elektronenmikroskops in Braunschweig können aufgrund von äußeren Strahlungseinflüssen keine optimalen Bilderergebnisse erzielt werden. Das zweite Elektronenmikroskop aus Berlin-Dahlem soll hier später ebenfalls aufgestellt werden. Das neue Gebäude, mit einer Hauptnutzfläche von 302 m<sup>2</sup>, kann im Frühjahr 1999 bezogen werden.

Im **Bereich Versuchsbetriebe** haben sich im vergangenen Jahr nur in Braunschweig und Dossenheim Änderungen bzw. Erweiterungen ergeben. Während 4 ha Versuchsfläche am unmittelbaren Dorfrand Sicktes verkauft wurden, konnten dafür an anderer Stelle, in der Gemarkung Lucklum (3 km von Sickte entfernt), 20 ha neu erworben werden. Mit einer entsprechenden Eintragung im Grundbuch kam die BBA 1998 auch in den Besitz des ehemals militärisch genutzten rund 70 ha großen Waldgebietes „Im Wohld“. Das nordöstlich der Ortschaft Hordorf direkt an der Autobahn 2 gelegene Grundstück wird vom Institut für Pflanzenschutz im Forst für Versuchszwecke genutzt. Die Gesamtversuchsfeldfläche einschließlich der gepachteten Fläche, die der BBA zur Verfügung steht, beträgt damit 321 ha.

Hinsichtlich der zukünftigen drei Standorte der BBA, die nach dem Rahmenkonzept 2005 zu planen sind, konnten im vergangenen Jahr keine wesentlichen Planungsfortschritte erreicht werden: Im Frühjahr wurde dem BML das **Baukonzept für die BBA in Braunschweig** in seiner neuen Fassung vorgelegt. Die Planung wurde mehrfach überarbeitet. In einem ersten Bauabschnitt soll der Neubau für das Institut für Pflanzenschutz im Forst und Wirbeltierkunde einschließlich Neubau der Tierställe auch für das Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit erfolgen. Es ist auch geprüft worden, ob der Neubau für

Some 130 participants, that is about 9 %, came from neighbouring countries, mainly from Austria, Switzerland, the Czech Republic and the Netherlands.

A second workshop on crop protection problems in ecological farming in Darmstadt on 8 November was attended by some 60 persons. The workshop dealt with copper-containing plant protection products, their effects on the environment and possibilities to contain unwanted effects.

**Construction of a building for electron microscopy** and relevant laboratories and offices started in Braunschweig in the middle of the year. It has become necessary to move the electron microscope to a new place because external radiation sources spoil pictures made in the current location in Braunschweig. Later it is planned to establish here also the electron microscope from Berlin-Dahlem. The new building has a usable floor space of 302 m<sup>2</sup> and will be ready for occupation in spring 1999.

Concerning **experimental areas**, there have been changes only in Braunschweig and Dossenheim. While 4 ha of experimental area on the edge of Sickte were sold, 20 ha have been purchased near Lucklum (3 km from Sickte). The BBA also acquired some 70 ha of forest area which had been militarily used before. The forest is situated directly at motorway 2 and is used for experiments by the Institute for Plant Protection in Forests. In Dossenheim, experimental orchards were enlarged by 4.4 ha. The BBA has now a total experimental area of 325.5 ha, including leasehold land.

No essential progress was made with respect to the three future quarters of the BBA planned under the skeleton plan until the year 2005. The revised **skeleton construction plan for the BBA in Braunschweig** was submitted to the ministry in spring. During the first stage, it is planned to build the new house of the Institute for Plant Protection in Forests and the Institute for Vertebrate Research, and animal stables for these two and the Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety. Possibly, the first construction stage will also include a new house for the Department for National and International Plant Health and the insectarium of the Institute

die Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit und des Insektariums für das Institut für biologischen Pflanzenschutz in den ersten Bauabschnitt integriert werden kann. Ein zweiter Bauabschnitt sieht den Neubau eines multifunktionalen Zentralgebäudes für Leitung, Hauptverwaltung, Bibliothek, Zentrale EDV-Gruppe, Tagungszentrum, Kantine und Pforte/Post vor. Der Neubau ist an der Stelle vorgesehen, an der die abgängigen Gewächshäuser 8 bis 13 und 19 stehen. Der Ersatz der Gewächshäuser des Institutes für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit wurde gesondert geplant. Ende des Jahres sind die Pläne genehmigt worden. Durch die Neubaumaßnahmen werden Gebäude bzw. Räume frei, die dringend für die Erweiterung der Abteilungen und Institute erforderlich sind.

Bei den Planungen für die Ansiedlung der **BBA am Stadtrand von Potsdam** hat es in diesem Jahr kaum Fortschritte gegeben. Einige Meldungen sorgten für Irritationen bei der Belegschaft in Berlin-Dahlem und Kleinmachnow. Der Bauantrag der BBA zur Errichtung des Neubaus in Potsdam-Wilhelmshorst wurde am 19. Juni 1998 vom BML im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau und dem Bundesministerium der Finanzen genehmigt. In der mehrjährigen Finanzplanung sind die erforderlichen Mittel (laut Kostenermittlung des Landesbauamtes Potsdam 114,5 Mio DM) veranschlagt. Das Projekt „Umweltechnologiepark des Landes Brandenburg“ sah im wesentlichen drei Hauptnutzer vor. Neben der BBA waren das Landesumweltamt des Landes Brandenburg sowie kleine und mittlere Unternehmen aus dem Bereich der Umwelttechnologie als Nutzer vorgesehen. Die Erschließung der Liegenschaft wie auch die Etablierung von Serviceeinrichtungen für Tagungen, Übernachtungen und Gastronomie soll von den künftigen Nutzern gemeinsam getragen werden. Das Land Brandenburg hat jedoch im Herbst den Rückzug aus den Planungen für den Umweltechnologiepark bekanntgegeben. Als Gründe wurden angeführt, daß zum einen die ursprünglich in Aussicht gestellte kostenlose Übertragung von Bundesflächen an das Land Brandenburg im Zuge der Regelung des Preußenvermögens nicht möglich ist und zum anderen die Planungen für das Landesumweltamt erheblich nach unten zu korrigieren sind. Der Rückzug des Landes Brandenburg wurde darüber hinaus mit der angespannten Haushaltslage begründet. Nach dem Ausscheiden des Landes Brandenburg besteht das neue Problem, Partner zu finden, die für die Entwicklung des Ökoparks Potsdam forschungsverträglich sind und die entsprechenden Finanzmittel aufbringen können.

Am Standort Südwest der BBA sollen nach den Vorgaben der Rahmenkonzeption 2005 die Institute für Pflanzenschutz im Obstbau und für Pflanzenschutz im Weinbau der BBA am Standort Siebeldingen mit Versuchsstationen in Dossenheim und Bernkastel-Kues eingerichtet werden. Im vergangenen Jahr fanden meh-

for Biological Control. A second construction stage is planned to build a central, multi-function building, to house the management and main administration, library, central EDP group, conference rooms, canteen and reception/post office. Three glasshouses are torn down for the new building. They belong to the Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety and will be set up in another place.

Plans to set up a new **BBA quarter on the fringe of the city of Potsdam** hardly made any progress this year, and the media brought contradictory reports about the perspectives of these plans. The BBA's application to build the new quarters was approved by the BML, in agreement with the Federal Construction Ministry and the Finance Ministry in June 1998, and the necessary funds have been planned in the budget for the years to come. Yet, the BBA was to be only one of three main users of the development area in question, and the cost of development and establishment of service facilities was to be borne by all three users -- beside the BBA, the Environmental Office of the state of Brandenburg and a number of small and medium-size firms specialised in environmental technology. However, the state of Brandenburg withdrew from the plans in autumn. It gave as reasons for the withdrawal the tight budgetary situation, the fact that plans to build up the State Environmental Office would have to be extremely slimmed, and the fact that the transfer of land which used to be owned by the Prussian state and is now owned by the Federal Government turned out not to be free of charge, as it had been promised. As the state of Brandenburg has withdrawn, the problem is now to find new partners which are compatible with the intentions of an environmental technology park and which can raise the necessary funds for development.

For the **BBA quarters in the southwest** it is planned, under the 2005 skeleton plan, to establish the Institutes for Plant Protection in Fruit Crops and for Plant Protection in Viticulture as one institute in Siebeldingen, with experimental stations in Dossenheim and Bernkastel-Kues. The sites were inspected several times last year.

rere Begehungen der Standorte Bernkastel-Kues, Dosenheim und Siebeldingen statt. Die fachliche Ausrichtung des neuen Institutes für Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau wurde dem BML vorgestellt und der Raum- und Flächenbedarf für den Standort Siebeldingen angemeldet. Derzeit prüft das BML den von der BBA angemeldeten Bedarf. Als kritischer Bereich hat sich die Deckung des Bedarfs der BBA an quantitativ und qualitativ ausreichend geeigneten Flächen für Freilanduntersuchungen mit Obst und Reben am Standort Siebeldingen herausgestellt. Wie für den Standort Ost besteht gleichermaßen auch für den Standort Südwest der BBA noch ein großer Klärungsbedarf.

Die **Außenstelle Dresden-Pillnitz** des Institutes für Pflanzenschutz im Gartenbau wurde Mitte des Jahres aufgegeben. Die Untersuchungen zum Problem der Bodenmüdigkeit, die sich auf den Wirtspflanzenkreis wurzelpathogener Aktinomyceten und zur Funktion von Wurzelabscheidungen verschiedener Gehölze für die Infektion der Faserwurzeln durch Aktinomyceten erstreckten, konnten als abgeschlossen betrachtet werden.

Das **Personal** erreichte im vergangenen Jahr einschließlich aller Teilzeit- und Saisonkräfte sowie Personen, für die von der BBA nur ein Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt wurde, eine Stärke von 993. In dieser Zahl sind auch die nicht durch Haushaltsmittel finanzierten Beschäftigten berücksichtigt. Die Zahl der über Haushaltsmittel finanzierten Stellen für Arbeiter, Angestellte und Beamte sowie Verwaltungspersonal (Stichtag 31. Dezember 1998) betrug 722. Für Auszubildende standen davon 14 Stellen zur Verfügung. Die Personalausgaben für das Jahr 1998 der BBA betragen ca. 52 Mio DM.

Der **Sachetat** (aus dem Bundeshaushalt) für das Haushaltsjahr 1998 umfaßte

Sachausgaben	ca. 13,381	Mio DM
Geräte- und Kfz-Beschaffungen	ca. 1,909	Mio DM
Baumaßnahmen/Grunderwerb	ca. 3,270	Mio DM
Insgesamt	ca. 18,560	Mio DM

Zusätzlich standen insgesamt 4,3 Mio DM als Drittmittel für Forschungsvorhaben zur Verfügung, so daß der Gesamthaushalt 1998 der BBA 74,920 Mio DM betrug.

Die BBA wird in Fragen der Forschung und ihrer Organisation sowie in den ihr durch das Pflanzenschutzgesetz und andere Rechtsvorschriften übertragenen Aufgaben durch einen **Wissenschaftlichen Beirat** beraten. Darüber hinaus soll der Beirat die Verbindung der BBA zu Wissenschaftlern und Forschungseinrichtungen gleicher und angewandter Wissensgebiete sowie zur Praxis fördern. Am 2. September 1998 traf sich der Wissenschaftliche Beirat der BBA in Braunschweig zu seiner 34. Sitzung.

The Ministry of Agriculture was informed about the technical orientation and space requirements of the new institute in Siebeldingen, and is now examining the BBA's application. The problem in Siebeldingen is to find land which is large and good enough for field trials with fruit plants and vines. As a whole, much remains to be clarified for both the BBA's eastern and southwestern quarters.

In the middle of the year, the BBA gave up a branch of the Institute for Plant Protection in Horticulture in Dresden-Pillnitz. The institute had looked into problems of soil fatigue and had therefor investigated host plants of root-pathogenic actinomycetes, and the role of root secretions of different woods in actinomycete infection of fibre roots. Research in this field was wound up, and the three staff positions will be cancelled.

The BBA staff, including part-time and seasonal workers, reached a number of 993 last year. This number includes also those employed on extra-mural funds. The number of those employed on budgetary funds was 722 (workers, employees and civil servants on 31 December 1998). There were 14 apprenticeships. The BBA's personnel costs were about 52 million DM in 1998.

The **material budget** (paid from the federal budget) for 1998 included

Material expenses	ca. DM 13,381 million
Acquisition of cars and machinery	ca. DM 1,909 million
Building measures	ca. DM 3,270 million
Total	ca. DM 18,560 million

In addition to that, the BBA had DM 4,3 million of extra-mural funds for research projects, bringing its total budget for 1998 to DM 74,920. million.

The BBA has a **scientific advisory board** consisting of external scientists and economists to advise it on questions of research and organisation and on its tasks prescribed by the Plant Protection Act or other laws. The advisory board is also there to promote ties with scientists and institutions of the same or related disciplines and with farmers and consumers. It held its 34th meeting in Braunschweig on 2 September 1998.

## I. Organisation und Aufgaben

---

Dem Beirat gehörten im Berichtsjahr an:

- J. Altbrod, Leiter der Abteilung Produktsicherheit der BASF Aktiengesellschaft, Limburgerhof
- Minister Uwe Bartels, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hannover
- Dr. A. Büchting, KWS Kleinwanzlebener Saatwucht AG, Einbeck
- Prof. Dr. F. Führ, Direktor des Instituts für Radioagronomie im Forschungszentrum Jülich, Jülich
- K. J. Hacke, Präsident der Landwirtschaftskammer Hannover, Hannover
- Prof. Dr. W. Klein, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg-Grafschaft
- Dr. F. Louis, Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Neustadt an der Weinstraße
- Dr. G. Meinert, Leiter der Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart
- Dr. Caroline Möhring, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Dresden
- Siglinde Porsch, Geesthacht
- Prof. Dr. M. Schenk, Präsident der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft, Hannover
- Dr. H. Schröter, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg
- Prof. Dr. J. Simon, Universität Lüneburg, Forschungszentrum Biotechnologie & Recht, Lüneburg
- Prof. Dr. J. Zeddies, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Hohenheim, Stuttgart.

Einen besonderen Beitrag lieferte der Wissenschaftliche Beirat mit seiner **Stellungnahme zum Verhältnis von Forschung und Hoheitsaufgaben in der BBA** gemäß Rahmenkonzept 2005. Der Wissenschaftliche Beirat der BBA legt darin großen Wert auf den engen Zusammenhang von Forschung und Hoheitsaufgaben, die auch in Zukunft für die Arbeit der BBA eine unverzichtbare Einheit bilden müssen. Aus der Sicht des Beirates ist die Konzentration der Einrichtungen der BBA auf wenige Standorte der geeignete Weg, den Stand von Wissenschaft und Technik nachhaltig bei den hoheitlichen Aufgaben der BBA gemäß dem Pflanzenschutz-, Gentechnik-, Chemikalien- und Bundesseuchengesetz zu berücksichtigen.

Die **Gemeinschaft der Freunde und Förderer der BBA (GFF)** kam unter dem Vorsitz von Herrn Dr. Gerd Crüger am 24. März 1998 zu ihrer Mitgliederversammlung in Kleinmachnow zusammen. In ihrem Jubiläumsjahr hat die BBA vielfältige Hilfe durch die GFF erfahren sowohl was die personell wissenschaftliche Förderung als auch die Unterstützung mehrerer Veranstaltungen der BBA zu ihrem 100jährigen Jubiläum betrifft.

Weitere wichtige Fachbeiräte der BBA und Arbeitsgruppen zu Spezialbereichen haben im Laufe des Jahres getagt. Sie sind in der nachfolgenden Zusammenstellung aufgeführt:

In the year under review, members of the advisory board were:

- J. Altbrod, Head of the BASF Product Safety Department, Limburgerhof
- Uwe Bartels, state secretary in the Ministry of Food, Agriculture and Forestry of Lower Saxony, Hannover
- Dr. A. Büchting, KWS Kleinwanzlebener Saatwucht AG, Einbeck
- Prof. Dr. F. Führ, Director of the Institute for Radio Agronomy in the Jülich Research Centre, Jülich
- K. J. Hacke, President of Landwirtschaftskammer Hannover, Hannover
- Prof. Dr. W. Klein, Director of the Fraunhofer Institute of Environmental Chemistry and Ecotoxicology, Schmallenberg-Grafschaft
- Dr. F. Louis, State Academy and Research Centre for Agriculture, Viticulture and Horticulture, Neustadt
- Dr. G. Meinert, Director of the State Institute for Crop Protection, Stuttgart
- Dr. Caroline Möhring, Frankfurter Allgemeine Zeitung newspaper, Dresden
- Siglinde Porsch, Geesthacht
- Prof. Dr. M. Schenk, President of the German Society of Horticultural Science, Hannover
- Dr. H. Schröter, Forestry Experimental and Research Station of Baden-Württemberg, Freiburg
- Prof. Dr. J. Simon, University of Lüneburg, Research Centre for Biotechnology and Law, Lüneburg
- Prof. Dr. J. Zeddies, Institute of Agronomy of Hohenheim University, Stuttgart.

The Scientific Advisory Board gave its opinion on the **relationship of research and official functions of the BBA** under the 2005 skeleton plan. In its comment, the board places particular emphasis on the close connection of research and official functions and says they must continue to form an integrated unity in the future work of the BBA. The advisory board sees the concentration of the facilities of the BBA in few places as a suitable way to keep pace with the development of science and technology in fulfilling its official functions under the Plant Protection, Genetechnology, Chemicals and Federal Epidemics Acts.

Veranstaltungen	Datum/ Zeitraum	Ort
Arbeitsbesprechung des Lupinen Saatzuchtarbeitskreises	01-15	Berlin-Dahlem
2. Notifiziererkonferenz	01-15 - 01-16	Braunschweig
Fachbeiratssitzung „Getreide“	01-16	Berlin-Dahlem
Autorentreffen/EG-Wirkstoffprüfung	01-22 - 01-23	Braunschweig
Pflanzenschutzmittelrückstände im Wasser geschlossener Containerkulturflächen in Baumschulen -	01-23	Braunschweig
ECCO Peer Review Meeting 50: Overview meeting	01-26 - 01-30	Braunschweig
Arbeitskreis „Bakterielle Quarantänekrankheiten an Kartoffeln“	01-27 - 01-28	Braunschweig
DPG-Arbeitskreis Integrierter Pflanzenschutz „Projektgruppe Bekämpfungsschwellen im Getreidebau“	02-02 - 02-03	Braunschweig
Technischer Ausschuß (TA)	02-04	Braunschweig
Sitzung des Unterarbeitskreises „Ackerbau“	02-16	Braunschweig
DPG-Arbeitskreis Integrierter Pflanzenschutz „Projektgruppe Raps“	02-16 - 02-17	Braunschweig
Sitzung des Unterarbeitskreises „Gemüsebau“	02-17	Braunschweig
Sitzung des Unterarbeitskreises „Heil- und Gewürzpflanzen“	02-18	Braunschweig
Sitzung der Arbeitsgruppe des Bundesverbandes Boden	02-20	Berlin-Dahlem
Sitzung des Fachbeirates „Naturhaushalt“	02-25 - 02-26	Braunschweig
22. Tagung der Fachreferenten für Rückstandsfragen	02-25 - 02-26	Braunschweig
DPG-Arbeitskreis Integrierter Pflanzenschutz „Projektgruppe Kartoffel“	03-04 - 03-05	Braunschweig
Geografische Infosysteme ArcView und ArcInfo	03-09 - 03-12	Eberswalde
71. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes	03-11 - 03-12	Quedlinburg
Fachreferenten für Anwendungstechnik	03-16 - 03-17	Potsdam
ECCO Peer Review Meeting 51: Physical and Chemical Properties, Analytical Methods	03-17 - 03-19	Braunschweig
Arbeitskreis Nematologie mit Besichtigung des Instituts NW	03-18 - 03-19	Münster
Fachgespräch „Stoffkreisläufe“	03-23 - 03-24	Berlin-Dahlem
ECCO Peer Review Meeting 53, Fate and Behaviour	04-14 - 04-17	Braunschweig
2. Tagung Arbeitskreis „Agrarbiotechnologie“	04-20	Braunschweig
Sitzung des Fachbeirates Literatur des Fachinformationssystems Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten	04-21 - 04-22	Berlin-Dahlem
ECCO Peer Review Meeting 55: Mammalian Toxicology	04-27 - 04-30	Braunschweig
Kolloquium der Arbeitsgruppe „Eichensaatgutlagerung“	04-28 - 04-29	Braunschweig
42. Sitzung des Anstaltskollegium	05-05	Braunschweig
ECCO Peer Review Meeting 62: Guidance Document Meeting	05-11	Braunschweig
Symposium „Forstschutzprobleme in Nationalparks“	05-12 - 05-13	Braunschweig
ECCO Peer Review Meeting 57: Residues	05-12 - 05-15	Braunschweig
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	05-13 - 05-14	Braunschweig
1 <sup>st</sup> Announcement, VIIIth Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe	05-24 - 05-29	Goslar
Fachreferentenbesprechung für Pflanzengesundheitskontrolle	05-26 - 05-28	Bad Zwischenahn
ECCO Peer Review Meeting 59: Ecotoxicology	05-26 - 05-29	Braunschweig
BBA-Antragstellerkonferenz	06-10	Braunschweig
EU-Biocontrol in Oilseed Crops	06-10 - 06-13	Braunschweig und Göttingen
Informationsveranstaltung zum Westlichen Maiswurzelbohrer ( <i>Diabrotica virgifera</i> )	06-16	Kleinmachnow
Fachgespräch: „Pflanzenschutz im ökologischen Landbau – Probleme und Lösungssätze“	06-18	Kleinmachnow
Feldversuchstag	06-19	Dahnsdorf
Plenarsitzung der DFG „Senatskommission zur Beurteilung von Stoffen in der Landwirtschaft“	06-22 - 06-23	Braunschweig
Tag der offenen Tür	06-24	Berlin-Dahlem
Fachreferentenbesprechung Nematologie	06-24 - 06-25	Wetzlar
BBA Konferenz der Zulassungsbehörden in der EU	06-24 - 06-25	Braunschweig
Tag der offenen Tür	07-04	Braunschweig

## I. Organisation und Aufgaben

EPPO Panel on Environment Risk Assessment, subgroup „earthworms“	07-14	Braunschweig
Sommertagung der Arbeitsgemeinschaft für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung in der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung	07-17	Braunschweig
Wissenschaftl. Kolloquium Dr. D. Kunkel IR-4 Headquarter New Brunswick „Regulations for solving minor use problems in the USA – main tasks and experiences of IR-4“	07-28	Kleinmachnow
Wirksamkeitsprüfung von Pflanzenschutzmitteln	07-30 - 07-31	Braunschweig
Gedankenaustausch zur Umsetzung der VO über das Inverkehrbringen von Anbaumaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten (AGOZ)	08-04 - 08-05	Braunschweig
ECCO Peer Review Meeting 63: Physical and Chemical Properties, Analytical Methods	09-01 - 09-04	Braunschweig
34. Sitzung des Beirates der BBA	09-02	Braunschweig
Fachbeirat Naturhaushalt	09-03	Braunschweig
Vortrag Dr. Makkonk, ICARDA Aleppo/Syrien	09-04	Braunschweig
Kongreß der BBA: „The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms“	09-07 - 09-10	Braunschweig
Autorentreffen / EG-Wirkstoff-Prüfung	09-15	Braunschweig
Informationsgespräch der Fachkräfte für Arbeitssicherheit im Geschäftsbereich des BML	09-15 - 09-16	Braunschweig
Sitzung der EPPO-Gruppe	09-17	Berlin-Dahlem
Anwendung von Maßnahmen zur Bekämpfung der Bakterienringfäule der Kartoffel	09-22	Braunschweig
ECCO Peer Review Meeting 65: Fate and Behaviour	09-29 - 10-02	Braunschweig
51. Deutsche Pflanzenschutztagung	10-05 - 10-08	Halle/Saale
Fachbeirat Vorratsschutz und Nagetierbekämpfung der BBA	10-12 - 10-13	Stade
Fachbeirat Geräte-Erklärungsverfahren	10-13 - 10-14	Braunschweig
ECCO Peer Review Meeting 67: Mammalian Toxicology	10-13 - 10-16	Braunschweig
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	10-21 - 10-22	Braunschweig
Concerted Action FAIR	10-22 - 10-24	Berlin-Dahlem
KTBL-Arbeitsgruppe „Pflanzenschutztechnik in Gewächshäusern“	10-26 - 10-27	Braunschweig
ECCO Peer Review Meeting 69: Ecotoxicology	10-27 - 10-30	Braunschweig
Tagung der IOBC Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen“	11-02 - 11-06	Braunschweig
43. Sitzung des Anstaltskollegiums	11-03 - 11-05	Darmstadt
2. Fachgespräch Pflanzenschutz im ökologischen Landbau: Die Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel, ihre Auswirkung auf den Naturhaushalt und Erörterung der Möglichkeiten, unerwünschte Auswirkungen zu begrenzen		Darmstadt
Meeting on Risk Mitigation Measures to protect Aquatic Life	11-05 - 11-06	Braunschweig
24. Sitzung des Deutschen Arbeitskreises für Pflanzenschutzformulierungen	11-09 - 11-10	Berlin-Dahlem
ECCO Peer Review Meeting 71: Residues	11-10 - 11-13	Braunschweig
Mykotoxin-Kolloquium	11-12	Berlin-Dahlem
17. Arbeitstagung des Arbeitskreises Telekommunikation des Deutschen Pflanzenschutzdienstes	11-18 - 11-19	Berlin-Dahlem
EPPO Panel für die Wirksamkeitsprüfung von Fungiziden und Insektiziden	11-24 - 11-26	Braunschweig
Erhöhung der Akzeptanz von Auflagen bei Anwendern	12-03	Braunschweig
Fachbeirat-Geräte Anerkennungsverfahren	12-08 - 12-09	Braunschweig

II. Personal / Staff

a) Gesamtpersonal / Survey of staff

Personalübersicht 1998*) / Personnel 1998											
Institut/Dienststelle	Wissenschaftler			sonstige Angestellte			Arbeiter			Verw.-Pers.	Gesamt
	Scientists			Technical staff			worker			Admin.	
	a	b	ges.	a	b	ges.	a	b	ges.	staff	
Leitung einschl. GLP und Verwaltung (einschl. Werkstätten) / Presidential Office and Administration	9		9	8		8	41	41		56	114
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik / Department for Plant Protection Products and Application Techniques	7	5	12	4		4	1	1		25	42
Fachgruppe Anwendungstechnik / Application Techniques Division	6	2	8	13		13	1	1		1	23
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung / Biology Division	9	2	11	14		14					25
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung / Chemistry Division	16	5	21	22	3	25	4	4		4	54
Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit / Department for National and International Plant Health	9		9	6	1	7				4	20
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland / Institute for Plant Protection in Field Crops and Grassland	13	16	29	19	9	28	8	2	10	2	69
Institut für Pflanzenschutz im Forst / Institute for Plant Protection in Forests	3		3	4		4	3	3		0,5	10,5
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau / Institute for Plant Protection in Horticultural Crops	11	1	12	13	1	14	6	6		1	33
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau / Institute for Plant Protection in Fruit Crops	4	7	11	11		11	11	11		2	35
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau / Institute for Plant Protection in Viticulture	4	1	5	5		5	19	19		2	31
Institut für Unkrautforschung / Institute for Weed Research	7	2	9	8		8	2	1	3	1	21
Institut für integrierten Pflanzenschutz / Institute for Integrated Plant Protection	11	6	17	15	4	19				1	37
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz / Institute for Technology Assessment in Plant Protection	6		6	9		9				1	16
Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit / Institute for Plant Virology, Microbiology and Biosafety	14	20	34	24	15	39	9		9	4	86
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde / Nematology and Vertebrate Research	7	2	9	10	2	12	8	1	9	2	32
Institut für biologischen Pflanzenschutz / Institute for Biological Control	9	10	19	7	4	11	10	1	11	4	45
Institut für Vorratsschutz / Institute for Stored Product Protection	3	1	4	4	3	7	2		2	2	15
Institut für ökologische Chemie / Institute for Ecological Chemistry	10	1	11	13	4	17	3	1	4	2	34
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz / Institute for Ecotoxicology in Plant Protection	14		14	17		17	1		1	6	38
Informationszentrum Phytomedizin, Bibliotheken / Information Centre for Phytomedicine, Libraries	4,5		4,5	11		11					15,5
Zentrale EDV-Gruppe / Central Data Processing Group	6,5		6,5	12	1	13				0,5	20
Zentrale Versuchsfelder / Central Experimental Fields	1		1	8		8	31	4	35		44
<b>Gesamt / Total</b>	<b>184</b>	<b>81</b>	<b>265</b>	<b>257</b>	<b>47</b>	<b>304</b>	<b>160</b>	<b>10</b>	<b>170</b>	<b>121</b>	<b>860</b>

a = aus Haushaltsmitteln / core budget

b = aus Zuwendungen Dritter (Bundesbehörden, Deutsche Forschungsgemeinschaft u.a.) / special projects

\*) Anmerkung: Die Personalübersicht ist nicht zu verwechseln mit dem Stellenplan

### b) Wissenschaftliches Personal/Scientific Staff

#### **Leitung/Presidential Office**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-32 00, Telefax 05 31/2 99 30 01  
E-mail: pressestelle@bba.de

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-1, Telefax 0 30/83 04 20 02  
E-mail: w.laux@bba.de

Präsident und Professor Prof. Dr. rer. nat. Fred **Klingauf**, Entomologe

Vizepräsident Dr. jur. Gerhard **Gündermann**, Jurist

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Holger **Beer**, Dipl.-Agraringenieur;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Heinrich **Brammeier**, Dipl.-Agraringenieur;  
Dr. sc. agr. Sabine **Redlhammer**, Dipl.-Agrarbiologin, Bibl.-Assessorin (bis Mai 1998);

Referat für Presse und Information/Section for Public Relations:

Dr. rer. nat. Gerlinde **Nachtigall**, Dipl.-Biologin;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Peter Wohlert **Wohlert**, Dipl.-Agraringenieur.

Arbeitsgruppe Gute Laborpraxis/Working Group Good Laboratory Practice:

Dr. rer. hort. Garnet **Kroos**, Dipl.-Agraringenieurin

Verwaltungsleiter: Regierungsoberamtsrat Klaus **Kasprzyk** (M. d. W. d. G. b.)

Cordula **Gattermann**, Dipl.-Agraringenieurin

Geschäftsstelle des Senates der BFA'en/Secretariat of the Senate of the Federal Research Centres:

Dr. rer. nat. Michael **Welling**, Dipl.-Biologe.

#### **Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow/ Department for Plant Protection Products and Application Techniques in Braunschweig with Branch Office in Kleinmachnow**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-34 00, Telefax 05 31/2 99-30 02/30 03

Leiter: Direktor und Professor Dr.-Ing. Heinrich **Kohsiek**, Dipl.-Ingenieur

Vertreter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Helmut **Rothert**, Zoologe

Edelgard **Adam**, Dipl.-Biologin;

Dr. sc. agr. Henning **Bruno**, Dipl.-Agraringenieur, M. Sc.;

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Achim **Holzmann**, Dipl.-Agraringenieur;

Dr. sc. agr. Jan von **Kietzell**, Dipl.-Agraringenieur;

Wissenschaftlicher Oberrat Herbert **Köpp**, Dipl.-Biologe;

Joachim **Kunze**, Jurist;

Dr. rer. hort. Cornelia **Landsmann**, Dipl.-Agraringenieurin;

Direktor und Professor Dr. rer. nat. Jörg-Rainer **Lundehn**, Dipl.-Chemiker;

Regierungsdirektor Dr. jur. Albert **Otte**, Jurist (bis 31.07.);

Gloria **Preußendorff**, Juristin;

Dr. agr. Hans-Hermann **Schmidt**, Dipl.-Landwirt;

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Axel **Wilkening**, Dipl.-Chemiker.

#### **Fachgruppe Anwendungstechnik/Application Techniques Division**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-36 50, Telefax 05 31/2 99-30 12

Leiter: Direktor und Professor Dr.-Ing. Heinz **Ganzelmeier**, Dipl.-Ingenieur

Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Siegfried **Rietz**, Dipl.-Ingenieur

Dr.-Ing. Andreas **Herbst**, Dipl.-Ingenieur;  
Wissenschaftlicher Rat Dr.-Ing. Peter **Kaul**, Dipl.-Ingenieur;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dirk **Rautmann**, Dipl.-Ingenieur;  
Wissenschaftlicher Rat Hans-Jürgen **Wygoda**, Dipl.-Ingenieur.

Christian **Helck**, Dipl.-Ingenieur (bis 30.04., Doktorand);  
Pamela **Kluge**, Dipl.-Ingenieurin (ab 01.05., Doktorandin).

### **Fachgruppe Biologische Mittelprüfung/ Biology Division**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-36 00, Telefax 05 31/2 99-30 05

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Helmut **Rothert**, Zoologe  
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Erdmann **Bode**, Zoologe

Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Helmut **Ehle**, Phytopathologe;  
Dr. rer. hort. Rolf **Forster**, Dipl.-Ing. agr., Phytopathologe;  
Dr. rer. nat. Gerhard **Joermann**, Zoologe;  
Dr. rer. nat. Thomas **Kampmann**, Zoologe;  
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Christine **Kula**, Zoologin;  
Anke **Litzel**, Botanikerin;  
Wissenschaftlicher Oberrat Rüdiger **Spangenberg**, Dipl.-Fischwirt, Fischereibiologe;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Martin **Streloke**, Zoologe;  
Dr. rer. nat. Anja **Wehling**, Geographin.

Michael Heinze (bis 30.04.1998, Diplomand).

### **Fachgruppe Chemische Mittelprüfung in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow/Chemistry Division in Braunschweig with Branch Office in Kleinmachnow**

Messeweg 11/12, 33104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99 35 00 u. 35 01, Telefax 05 31/2 99 30 04  
E-mail: fc@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Hans-Gerd **Nolting**, Diplom-Chemiker  
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Walter **Dobrat**, Dipl.-Chemiker

Wissenschaftliche Direktorin Dr. rer. nat. Ursula **Banasiak**, Dipl.-Chemikerin;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Rainer **Binner**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Klaus **Claussen**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. nat. Dietmar **Gottschild**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. nat. Ralf **Hänel**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. med. vet. Eberhard **Hoernicke**, Tierarzt;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Karsten **Hohgardt**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Regina **Kloskowski**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Günter **Menschel**, Dipl.-Mineraloge;  
Dr. rer. nat. Roland **Plass**, Dipl.-Biologe;  
Dr. rer. nat. Wolfgang **Rödel**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Karl **Schinkel**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Johannes **Siebers**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Werner **Storzer**, Dipl.-Chemiker.

Ralf **Fischer**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. hort. Petra **Pucelik-Günther**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Andrea **Koinecke**, Dipl.-Chemikerin;  
Dr. rer. nat. Rainer **Savinsky**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. nat. Claudia **Wittland**, Dipl.-Chemikerin.

## II. Personal

---

### Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow/Department for National and International Plant Health in Braunschweig with Branch Office in Kleinmachnow

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/299 - 33 70, Telefax 05 31/299 - 30 07  
E-mail: ag\_bs@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. Jens-Georg Unger, Dipl.-Biol., M. sc. agr.  
Vertreter: Dr. Günter Motte, Dipl.-Landwirt

Wissenschaftlicher Rat Dr. Peter **Baufeld**, Dipl.-Agraringenieur;  
Dr. Helen **Braasch**, Dipl.-Biologin;  
Dr. Ernst **Pfeilstetter**, Dipl.-Agraringenieur (ab 07.09.);  
Dr. Magdalene **Pietsch**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. Petra **Müller**, Dipl.-Biologin;  
Richard **Voigt**, Dipl.-Agraringenieur;  
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. Elisabeth **Wolf**, Dipl.-Ernährungswissenschaftlerin.

### Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow/Institute for Plant Protection in Field Crops and Grassland in Braunschweig with Branch Office in Kleinmachnow

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-45 00, Telefax 05 31/2 99 30 08  
E-mail: ackerbau@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. agr. Gerhard **Bartels**, Phytopathologe  
Vertreterin: Wissenschaftliche Direktorin Dr. rer. nat. Bärbel **Schöber-Butin**, Biologin

Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Dietrich **Brasse**, Zoologe;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. habil. Wolfgang **Büchs**, Entomologe;  
Dr. agr. Kerstin **Flath**, Phytopathologin;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Volker **Garbe**, Phytopathologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Udo **Heimbach**, Entomologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Hans-Theo **Laermann**, Phytopathologe;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Josef **Martin**, Phytopathologe (bis 31.03.);  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Horst **Mielke**, Phytopathologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. habil. Frank **Niepold**, Phytopathologe;  
Bernd **Rodemann**, Dipl.-Agraringenieur (ab 17.08.);  
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Edelgard **Sachs**, Phytopathologin;  
Dr. agr. Hans **Stachewicz**, Phytopathologe.

Thomas **Engelke**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Silvia **Fuselli** (Stipendiatin, 01.10.-31.12.);  
Michael **Heinze** (Diplomand bis 30.09.);  
Tzvetana **Ivanova** (Gastwissenschaftlerin, 03.08.-20.11.);  
Ilona **Koschik**, Dipl.-Biologin (01.01.-31.03.);  
Holger **Kreye**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Dr. sc. agr. Karen **Kücke**, Phytopathologin;  
Christa **Langenstück** (Doktorandin);  
Torsten **Neumann** (ab 17.08., Diplomand);  
Helene **Nuss** (ab 12.01., Diplomandin);  
Dr. rer. nat. Sabine **Prescher**, Entomologin;  
Silke **Rohde** (bis 30.04., Diplomandin);  
Gertrud **Rullich**, Dipl.-Biologin (ab 15.04.);  
Ralf **Sommer**, Dipl.-Biologe;  
Martin **Sievert**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Condro **Utomo** (ab 15.04., Doktorand);  
Dr. rer. nat. Gisela **Weber**, Entomologin;  
Dr. Bernhard **Werner**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.05.)

**Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig/Institute for Plant Protection in Forests in Braunschweig**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-46 00 Telefax 05 31/2 99-30 11

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. forest. habil. Alfred **Wulf**, Dipl.-Forstwirt, Dipl.-Agraringenieur

Vertreter: Dr. forest. Rolf **Kehr**, Dipl.-Forstwirt

Wissenschaftlicher Oberrat Karl-Heinz **Berendes**, Dipl.-Forstwirt.

Horst **Delb**, Dipl.-Forstwirt (Doktorand);

Elke **Graser**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);

Silke **Hoffmann** (Diplomandin, bis Juni);

Thomas **Janssen** (Diplomand, bis Mai);

Elmar **Kampkötter** (Diplomand, bis Juli);

Knut **Kappenberg**, Dipl.-Forstwirt (Doktorand, bis Juli);

Dr. forest. José **Marmolejo** (Gastwissenschaftler aus Mexiko, Juli und August);

Annett **Schönwälder**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);

Thomas **Schröder**, Dipl.-Forstwirt (Doktorand, bis Juni);

Jürgen **Zajonc**, Dipl.-Forstwirt (Doktorand, bis Februar).

**Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig und Kleinmachnow/Institute for Plant Protection in Horticultural Crops in Braunschweig with Branch Offices in Dresden-Pillnitz and Kleinmachnow**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99 44 01, Telefax 05 31/2 99 30 09

E-mail: gartenbau@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. hort. Georg Friedrich **Backhaus**, Dipl.-Agraringenieur

Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Martin **Hommel**, Entomologe

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Ulrike **Brielmaier-Liebetanz**, Dipl.-Biologin;

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Ute **Gärber**, Dipl.-Biologin;

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. hort. Elke **Heinrich-Siebers**, Phytopathologin;

Dr. rer. nat. Elke **Idczak**, Dipl.-Biologin;

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Volkhard **Köllner**, Zoologe;

Dr. rer. hort. Gregor **Kral**, Dipl.-Agraringenieur;

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Peter **Mattusch**, Dipl.-Agraringenieur;

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Uwe **Meier**, Dipl.-Agraringenieur;

Dr. agr. Katrin **Szabó**, Dipl.-Agraringenieurin;

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. hort. Sabine **Werres**, Phytopathologin.

Anja **Borchers**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);

Dr. Stephanie **Friedrich**, Dipl.-Biologin (Gastwissenschaftlerin; bis 14.12.);

Mathias **Otto**, Dipl.-Biologe (Doktorand);

Katharina **Raupach** (seit 1.5.1998, Diplomandin);

Ellen **Richter**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 31.3.1998, Doktorandin);

Karin **Themann**, Diplom-Biologin (AB-Maßnahme);

Maren **Tumoseit** (seit 2.2.1998, Diplomandin);

Axel **Weber**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand).

**Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim/Institute for Plant Protection in Fruit Crops in Dossenheim**

Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim, Telefon 0 62 21/8 68 05-00, Telefax 0 62 21/8 68 05-15,

E-mail: bba.dossenheim@t-online.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. agr. Erich **Dickler**, Entomologe

Vertreter: Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. agr. Wilhelm **Jelkmann**, Dipl.-Agraringenieur, Phytopathologe

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Andreas **Kollar**, Dipl.-Biologe, Mykologe;

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Heidrun **Vogt**, Dipl.-Biologin, Entomologin.

## II. Personal

---

Inge **Adelberger** (bis 30.06., Diplomandin);  
Michael **Berg**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Rainer **Berges**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Dr. Vilma **Conci** (16.10.-27.11., Gastwissenschaftlerin);  
Beate **Golba**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Christine **Hapke**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Maja **Hildebrand**, (bis 30.06., Diplomandin);  
Sabine **Hildenbrand**, (bis 30.06., Diplomandin);  
Friedhelm **Kemmeter**, (bis 30.06., Diplomand);  
Martin **Komorek**, (ab 11.05., Diplomand);  
Ulrich **Lauer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Petra **Lepka**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Dr. Carmine **Marcone** (Gastwissenschaftler);  
Dr. Osmar **Nickel** (15.08.-15.11., Gastwissenschaftler);  
Dr. Elisenda **Olivella** (Gastwissenschaftlerin, Entomologin);  
Beate **Rennecke**, Dipl.-Biologin (bis 15.05., Doktorandin);  
Dr. Michael **Rott** (ab 01.04., Gastwissenschaftler);  
Thomas **Schick** (bis 31.03., Diplomand);  
Wissenschaftlicher Direktor a. D. Prof. Dr. Erich **Seemüller** (Phytopathologe);  
Pia **Ternes** (ab 04.11., Diplomandin);  
Camilla **Turturo**, Dipl.-Biologin (ab 07.05., Doktorandin).

### **Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues/Institute for Plant Protection in Viticulture in Bernkastel-Kues**

Brüningstraße 84, 54470 Bernkastel-Kues, Telefon 0 65 31/23 64 u. 27 04, Telefax 0 65 31/49 36  
E-mail: bba-bks@t-online.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Wolf **Englert**, Entomologe  
Vertreter: Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Michael **Maixner**, Dipl.-Biologe

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Bernhard **Holz**, Dipl.-Biologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Horst Diedrich **Mohr**, Dipl.-Biologe.

Marco **Dal Ri**, Biologe (01.-22.05. und 22.06.-28.07., Gastwissenschaftler);  
Frederic **Hammel**, Agrarbiologe (01.08.-10.11., Gastwissenschaftler);  
Wolfgang **Reinert**, Dipl.-Biologe (Doktorand).

### **Institut für Unkrautforschung in Braunschweig/Institute for Weed Research in Braunschweig**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-39 00, Telefax 05 31/2 99-30 10

Leiter: Direktor und Professor PD Dr. sc. agr. habil. Peter **Zwerger**, Dipl.-Agraringenieur  
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Thomas **Eggers**, Biologe

Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Wilfried Gerd **Heidler**, Dipl.-Landwirt;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Hans-Peter **Malkomes**, Dipl.-Agraringenieur;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Peter **Niemann**, Dipl.-Agraringenieur;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Henning **Nordmeyer**, Dipl.-Agraringenieur;  
Dr. sc. agr. Arnd **Verschwele**, Dipl.-Agraringenieur.

Martina **Dunker**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Jutta **Gutzeit** (bis 31.08., Diplomandin);  
Andreas **Häusler**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand).

**Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow/Institute for Integrated Plant Protection in Kleinmachnow**

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/4 82 04, Telefax 03 32 03/4 84 25,  
E-mail: ip@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. sc. agr. Ulrich **Burth**, Phytopathologe  
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. habil. Bernd **Freier**, Entomologe

Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Bernd **Hommel**, Entomologe;  
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Marga **Jahn**, Phytopathologin;  
Dr. sc. nat. Barbara **Jüttersonke**, Botanikerin;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Stefan **Kühne**, Entomologe;  
Dr. agr. Kerstin **Lindner**, Phytopathologin;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Rainer **Müller**, Phytopathologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Bernhard **Pallutt**, Herbologe;  
Wissenschaftliche Direktorin Dr. agr. Waltraud **Pallutt**, Phytopathologin;  
Wissenschaftliche Rätin Dr. agr. Petra **Seidel**, Phytopathologin.

Dr. agr. Daniel C. **Chougourou** (ab 01.05., Gastwissenschaftler);  
Uwe **Gosselke** (Doktorand);  
Gunnar **Hechtenthaler** (ab 01.02., Diplomand);  
Nina **Kalthoff** (ab 01.05., Diplomandin);  
Danila **Liebe** (bis 30.09., Diplomandin);  
Kaixin **Qin** (15.08.-15.11., Gastwissenschaftler);  
Verena **Rappaport**, Dipl.-Biologin (bis 31.07., Doktorandin);  
Boniface **Salanon** (ab 01.04., Gastwissenschaftler);  
Christoph **Saure**, Dipl.-Biologe (ab 20.04.);  
Martina **Stein**, Dipl.-Biologin;  
Dr. agr. Holger **Tritsch** (Gastwissenschaftler).

**Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow/Institute for Technology Assessment in Plant Protection in Kleinmachnow**

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/48-2 65, Telefax 03 32 03/4 84 24,  
E-mail: v.gutsche@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. sc. nat. Volkmar **Gutsche**, Dipl.-Mathematiker  
Vertreter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Dietmar **Roßberg**, Dipl.-Mathematiker

Dr. sc. nat. Klaus **Arlt**, Botaniker;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Siegfried **Enzian**, Dipl.-Landwirt;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Mario **Wick**, Gartenbauingenieur;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Helfried **Zschaler**, Dipl.-Landwirt.

**Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit in Braunschweig und Berlin/Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety, Braunschweig and Berlin**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-37 00/38 00; Telefax 05 31/2 99-30 06/30 13

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. rer. nat. habil. Günther **Deml**, Biologe  
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Joachim **Schiemann**, Dipl.-Biochemiker

Prof. Dr. rer. nat. habil. Horst **Backhaus**, Dipl.-Biologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat., Dr. med. habil. Wolfgang **Burgermeister**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. nat. Antje **Dietz-Pfeilstetter**, Dipl.-Biologin;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Winfried **Huth**, Botaniker;  
Wissenschaftliche Direktorin Prof. Dr. Renate **Koenig**, Ph. D., Dipl.-Biologin;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Jörg **Landsmann**, Dipl.-Biologe;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Dietrich-Eckhardt **Lesemann**, Botaniker;

## II. Personal

---

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Kornelia **Smalla**, Dipl.-Chemikerin;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Heinrich-Josef **Vetten**, Dipl.-Agraringenieur;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Hans-Ludwig **Weidemann**, Zoologe;  
Dr. sc. agr. Stephan **Winter**, Dipl.-Agraringenieur (DSMZ).

Ismaila **Abdullahi** (seit 01.04., Doktorand);  
Irma **Aro** (31.03.-16.11., Gastwissenschaftlerin);  
Nicola **Arndt**, Dipl.-Biologin;  
Dr. Erhard **Barg**, Dipl.-Agraringenieur;  
Wei **Chunhong** (bis 31.01., Gastwissenschaftlerin);  
Dr. Vilma Cecilia **Conci** (01.09.-15.10, Gastwissenschaftlerin);  
Dr. Oleg **Fedorkin** (11.03.-11.04., Gastwissenschaftler);  
Patricia **Ferreira** (17.11.-18.12., Gastwissenschaftlerin);  
Dr. sc. agr. Astrid **Gland-Zwerg**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Ulrike **Harr**, Dipl.-Biologin;  
Holger **Heuer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Ute **Hoyer**, Dipl.-Biologin (bis 30.09., Doktorandin);  
Hassan Were **Karakacha** (seit 01.04., Doktorand);  
Dr. Lina **Katul**, M. Sc., Dipl.-Biologin;  
Dr. Nahid **Koch**, Dipl.-Biologin;  
Guido **Laucke**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Sabine **Lehmann**, Dipl.-Biologin (seit 04.05., Doktorandin);  
Axel **Lütgering**, Dipl.-Biologe;  
Irena **Mavri** (27.10.-06.12., Gastwissenschaftlerin);  
Sara **Meier-Bethke**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Dr. Kai **Metge**, Dipl.-Biologe (seit 01.09.);  
Dr. Sergey **Morozov** (15.02.-03.04., Gastwissenschaftler);  
Christian **Obermeier**, Dipl.-Biologe (bis 31.07, Doktorand);  
Dr. Ernst **Pfeilstetter**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.05.);  
Dr. Markus **Röver**, Dipl.-Biologe (bis 31.01.);  
Maria Jesus **Sánchez Tapia** (01.09.-15.10., Gastwissenschaftlerin);  
Jens **Schönfeld**, Dipl.-Biologe (seit 01.04., Doktorand);  
Dr. rer. nat. Max **Schönfelder**, Dipl.-Biologe (DSMZ);  
Dr. Andrej **Solovyev** (03.04.-31.05., 25.10.-20.12., Gastwissenschaftler);  
Kerstin **Uhde**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Nieves Martin **Urdiruz** (01.09.-15.10., Gastwissenschaftlerin);  
Sofia **Valenzuela** (Gastwissenschaftlerin);  
Arne **Waberski**, Dipl.-Biologe (seit 01.02., Doktorand);  
Andrea **Weber**, Dipl.-Biologin (bis 31.01.);  
Lu **Wei** (seit 26.07., Gastwissenschaftler);  
Gabriele **Wieland**, Dipl.-Biologin (seit 01.02., Doktorandin);  
Romulo Llamoca **Zarate** (bis 31.03., Gastwissenschaftler);  
Angela **Zock**, Dipl.-Biotechnologin, Doktorandin.

### Arbeitsgruppe Mikrobiologie/Microbiology

Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-22 00, Telefax 0 30/83 04-22 03

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. rer. nat. habil. Günther **Deml**, Biologe  
Vertreterin: Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Helgard **Nirenberg**, Phytopathologin

Gregor **Hagedorn**, Dipl.-Biologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Rainer **Marwitz**, Biologe (bis 30.06.).

Edda **Breitenbach**, Dipl. oec. troph. (Doktorandin);  
Matthias **Burhenne**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Dr. Uta **Feiler** (Gastwissenschaftlerin);  
Dr. Hanna **Kwasna** (10.08.-04.09., seit 09.11., Gastwissenschaftlerin);  
Dr. agr. Hans-Holger **Liste**, Bodenmikrobiologe (z. Z. DFG-Forschungsstipendiat an der Cornell Universität, USA);  
Kristin **Peters** (Doktorandin);  
Dr. Markus **Scholler** (06.-24.07., Gastwissenschaftler);

Frank **Schütt** (Doktorand);  
 Kerstin **Skovgaard**, Dipl.-Biologin (bis 27.01., Gastwissenschaftlerin);  
 Andrea **Urban** (01.04.-31.10., Volontärin);  
 Isabella **Weber** (16.03.-10.04., ab 06.07., Diplomandin).

**Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster/Westf. mit Außenstellen in Elsdorf und Kleinmachnow/Institute for Nematology and Vertebrate Research in Münster/Westf. with Branch Offices in Elsdorf and Kleinmachnow**

Toppheideweg 88, 48161 Münster, Telefon 02 51/87 10 60, Telefax 0251/8 71 06 33,  
 E-mail: bba.muenster@t-online.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. hort. Joachim **Müller**, Phytopathologe  
 Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Dieter **Sturhan**, Zoologe

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hubert **Gemmeke**, Zoologe;  
 Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Eberhard **Große**, Phytopathologe;  
 Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hans-Joachim **Pelz**, Zoologe;  
 Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hans Jürgen **Rumpfenhorst**, Botaniker;  
 Dr. agr. Josef **Schlang**, Phytopathologe.

Muhammad **Ayub** (ab 01.10., Gastwissenschaftler);  
 Tina **Breuer**, Dipl.-Ing. agr. (ab 02.02., Doktorandin);  
 Claudia **Gäbler**, Dipl.-Biologin (ab 01.05., Doktorandin);  
 Volker **Gutberlet**, Dipl.-Biologe (ab 01.06., Doktorand);  
 Daniel **Hueck** (ab 01.08., Diplomand);  
 Dr. Sergei **Spiridonov** (01.11.-12.12., Gastwissenschaftler);  
 Wilhelmus **Wouts** (02.06.-31.07., Gastwissenschaftler).

**Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt/Institute for Biological Control in Darmstadt**

Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt, Telefon 0 61 51/40 70, Telefax 0 61 51/4 07-2 90,  
 E-mail: biocontrol.bba@t-online.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Jürg **Huber**, Dipl.-Biologe  
 Vertreter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. phil. nat. Horst **Bathon**, Biologe

Wissenschaftlicher Direktor Dr. phil. nat. Sherif A. **Hassan**, Dipl.-Agraringenieur;  
 Dr. rer. nat. Brigitte **Keller**, Dipl.-Chemikerin;  
 Dr. rer. nat. Regina G. **Kleespies**, Dipl.-Biologin;  
 Dr. sc. agr. Eckhard **Koch**, Dipl.-Agraringenieur;  
 Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Gustav-Adolf **Langenbruch**, Dipl.-Gärtner;  
 Wissenschaftlicher Oberrat Prof. Dr. Wolfgang **Zeller**, Dipl.-Agraringenieur;  
 Wissenschaftlicher Oberrat Dr. forest. Gisbert **Zimmermann**, Biologe.

Linda **Arras** (12.03.-30.09., Diplomandin);  
 Gizella **Balasi**, Dipl.-Ingenieurin Gartenbau (Gastwissenschaftlerin);  
 M. Sc. Ömür **Baysal** (ab 02.06., Doktorand);  
 Dr. Riqiang **Deng**, Dipl.-Biologe (02.03.-29.05., Gastwissenschaftler);  
 Peter **Eibel**, Dipl.-Biologe (ab 01.08., Doktorand);  
 M. Sc. Mukesh **Gulati**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
 Mounir **Hassani**, Dipl.-Agraringenieur (Gastwissenschaftler, Doktorand);  
 Christa **Henger** (ab 16.11., Diplomandin);  
 M. Sc. Syed Ahqabullah **Kakakhel**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.01., Gastwissenschaftler);  
 M. Sc. Adana **Kassa** (01.05.-31.10., Gastwissenschaftler);  
 Dr. rer. nat. Anne **Kowalewski**, Dipl.-Biologin (bis 28.02.);  
 Jürgen **Kreutz**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
 Magnus **Kühne** (bis 04.11., Diplomand);  
 Kerstin **Lähn** (ab 17.08., Diplomandin);  
 Prof. Dr. **Mikhail**, Dipl.-Agraringenieur (01.08.-31.10., Gastwissenschaftler);

## II. Personal

---

Dr. Janina **Mosch**, Dipl.-Agraringenieurin (ab 02.06., Gastwissenschaftlerin);  
Susanne **Müller**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
M. Sc. Christian **Nansen** (02.06.-29.06. Gastwissenschaftler);  
M. Sc. Hamed **Sakr** (ab 03.08., Doktorand);  
Dr. Emiru **Seyoum**, Dipl.-Agraringenieur (01.09.-13.10., Gastwissenschaftler);  
Dr. rer. nat. Annegret **Schmitt**, Dipl.-Biologin (ab 01.03.);  
Dr. rer. nat. Dietrich **Stephan**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.09.);  
Julia **Wesche** (ab 12.03. bis 30.10., Diplomandin).

**Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem/Institute for Stored Product Protection in Berlin-Dahlem**  
Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-25 00, Telefax 030/83 04-25 03

Leiter: Dir. u. Prof. Dipl.-Ingenieur Dr. Christoph **Reichmuth**, Chemiker  
Vertreter: Dr. rer. nat. Cornelia **Adler**, Entomologe, Dipl.-Biologe

Werner **Raßmann**, Zoologe, Dipl.-Biologe;  
Alexander **Wudtke**, Entomologe, Dipl.-Biologe (ab 01.10.).

Dr. rer. agr. Abdul-Gabbar **Al-Kirshi**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.08., Doktorand);  
Dr. rer. agr. Reinhard **Bischoff**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.05., Doktorand);  
Marianne **Blattmann-Greschniok** (ab 01.10., Volontärin);  
Ulrich **Dluzak** (ab 01.10., Diplomand);  
Gregor **Heinlein** (ab 30.04., Diplomand);  
Than Htay **Lwin** (06.05.-04.07., Stipendiat des DAAD);  
Inga **Mewis** (bis 24.11., Diplomandin);  
Johann **Müller** (01.07.-30.09., Volontär);  
Dr. Philippa C. **Ojimelukwe** (ab 01.04., Gastwissenschaftlerin, A.-v.-H.-Stipendiatin);  
Gudrun **Peckenschneider**, Dipl.-Biologin (Volontärin);  
Sabine **Prozell**, Entomologin, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Ana-Cristina **Sá-Fischer**, Entomologin, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Angela **Schick-Plätke**, Dipl.-Biologin (Volontärin);  
Christine **Siggelkow**, Dipl.-Ingenieurin (Volontärin);  
Matthias **Schöllner**, Entomologe, Dipl.-Biologe (Volontär);  
Dr. rer. agr. Elke **Stumpf**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 30.04., Doktorandin);  
Brigitte **Trewin**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 31.10., Volontärin);  
Adam Vinaman **Yao** (ab 01.03., Doktorand).

**Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem/Institute for Ecological Chemistry in Berlin-Dahlem**  
Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-1, Telefax 0 30/83 04 23 03,  
E-mail: w.pestemer@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. agr. Dr. habil. Wilfried **Pestemer**, Dipl.-Agraringenieur  
Vertreter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. Berndt-Dieter **Traulsen**, Biologe

Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Frank **Ellner**, Dipl.-Biochemiker;  
Dr. rer. nat. Matthias **Frost**, Chemiker, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.09.);  
Dr. rer. nat. Friedbernd **Geike**, Biochemiker;  
Dr. rer. nat. Dagmar **Klementz**, Chemikerin;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Adolf **Koßmann**, Chemiker;  
Dr. rer. nat. Gabriela **Reese-Stähler**, Lebensmittelchemikerin;  
Dr. Peter **Satter**, Dipl.-Chemiker (ab 05.10.);  
Dr. rer. nat. Thomas **Strumpf**, Chemiker.

Cornelia **Andersohn** (ab 02.05., Doktorandin);  
Katja **Brandel** (bis 14.11., Diplomandin);  
Andrea **Bredow** (bis 14.11., Diplomandin);  
Ulrike **Döring** (bis 14.11., Diplomandin);  
Tilo **Kaiser**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);

Dirk **Kaließ** (18.03.-30.09., Diplomand);  
Solveig **Kostanovicz** (ab 01.03., Diplomandin);  
Mihaela **Lüdersdorf**, Dipl.-Biologin (bis 30.09., Doktorandin);  
Ulrike **Maier** (ab 01.09., Doktorandin);  
Aran **Ngampongsai**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.09., Doktorand);  
Dr. Bernd **Schönmuth**, Dipl.-Biologe (ab 01.09);  
Dr. Alexander **Smetnik** (18.08.-31.10., Gastwissenschaftler);  
Claudia **Staschke-Mainitz**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Hendrik **Wachmann** (bis 31.05., Diplomand);  
Harald **Walter** (ab 30.04., Diplomand);  
Dr. Ulrike **Walter**, Dipl.-Biologin.

**Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz Kleinmachnow und Berlin-Dahlem/Institute for Ecotoxicology in Plant Protection in Kleinmachnow and Berlin-Dahlem**

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/48-3 50, Telefax 03 32 03/48-2 00  
E-mail: m.staehler@bba.de  
Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-24 00, Telefax 0 30/83 04-24 03  
E-mail: e.solecki@bba.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Hans **Becker**, Biologe  
Vertreter: Wissenschaftliche Direktorin Liselotte **Buhr**, Dipl.-Landwirtin

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Barbara **Baier**, Dipl.-Gartenbauingenieurin;  
Dr. rer. nat. Lothar **Banasiak**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. nat. Dieter **Felgentreu**, Dipl.-Biologe;  
Dr. rer. nat. Axel **Mueller**, Dipl.-Biologe;  
Dr. agr. Wilfried **Neuhaus**, Dipl.-Landwirt;  
Dr. rer. nat. Jochen **Pflugmacher**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Frank **Riepert**, Dipl.-Biologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Heinz **Schmidt**, Dipl.-Lehrer;  
Dr. sc. nat. Frank **Seefeld**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Matthias **Stähler**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftliche Rätin z. A. Dr. rer. nat. Angelika **Süß**, Dipl.-Biologin.

**Zentrale EDV-Gruppe in Braunschweig und Kleinmachnow/Central Data Processing Group in Braunschweig and Kleinmachnow**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon: 05 31/2 99-47 00, Telefax 05 31/2 99-20 04

Leiter: Direktor und Professor Dr.-Ing. Wolf Dieter **Schwartz**, Nachrichtentechniker  
Vertreter: Frank **Jeske**, Dipl.-Informatiker

Dr. rer. nat. Eckhard **Moll**, Dipl.-Mathematiker;  
Susanne **Schmidt**, Dipl.-Informatikerin;  
Rüdiger **Schwan**, Dipl.-Ingenieur;  
Jörg **Sellmann**, Dipl.-Mathematiker;  
Antje **Suikat**, Assessorin des Höheren Lehramtes;  
Dr. rer. nat. Stephan **Worseck**, Dipl.-Chemiker.

## II. Personal

---

**Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek in Berlin-Dahlem, Kleinmachnow und in Braunschweig sowie Bildstelle in Braunschweig/Information Centre Phytomedicine and Library, Berlin-Dahlem, Kleinmachnow and Braunschweig, and Studio for scientific photography in Braunschweig**

Gesamtleitung: Leitender Wissenschaftlicher Direktor Prof. Dr. rer. nat. Wolfrudolf **Laux**, Zoologe

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon: 0 30/83 04-21 20/21 00, Telefax 0 30/83 04 21 03,  
E-mail: w.laux@bba.de

Vertreter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Dieter **Jaskolla**, Phytopathologe;  
E-mail: d.jaskolla@bba.de

Dr. rer. hort. Olaf **Hering**, Dipl.-Agraringenieur, M. Sc. agr., Phytopathologe;  
E-mail: o.hering@bba.de

Hans Peter **Hönninger**, Dipl.-Agraringenieur, Telematiker (bis 30.06.);  
Dr. habil. phil. Ulrich **Sucker**, Biologe, Wissenschaftshistoriker (Volontär).

### **Bibliothek Kleinmachnow/Library Kleinmachnow**

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 0 3 32 03/48-0, Telefax 03 32 03/48-4 25

Brigitte **Lange**, Dipl.-Landwirtin.

### **Bibliothek in Braunschweig/ Library Braunschweig**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-33 90, Telefax 05 31/2 99-30 00

Leiterin: Dr. sc. agr. Sabine **Redhammer**, Dipl.-Agrarbiologin, Bibl.-Assessorin (seit Mai 1998),  
E-mail: s.redhammer@bba.de

### **Bildstelle in Braunschweig/Studio for scientific photography in Braunschweig**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/299-33 98

Leiterin: Doris **Fraatz**, Fotografin.

### III. Prüfung und Forschung

#### a) Sachgebietsaufgaben

## Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow (Department für Plant Protection Products and Application Techniques)

Gemäß dem Pflanzenschutzgesetz hat die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft als Bundesoberbehörde **Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte zu prüfen sowie Pflanzenschutzmittel zuzulassen** und Pflanzenschutzgeräte in die Pflanzenschutzgeräteeiste einzutragen. Für die Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte erarbeitet sie Merkmale und gibt sie bekannt. Darüber hinaus sind Anmeldungen für Zusatzstoffe entgegenzunehmen.

Diese Aufgaben bilden den wesentlichen Tätigkeitsbereich der Abteilung mit ihren Fachgruppen:

**Fachgruppe Anwendungstechnik,  
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung und  
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung.**

Der **Abteilungsleitung** ist die **Koordinierungsgruppe** zugeordnet. Die Abteilung hat eine Außenstelle in Kleinmachnow, die direkt an ihren Aufgaben beteiligt ist.

Seit Mitte 1996 sind die Institute für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, für Pflanzenschutz im Forst, für Pflanzenschutz im Gartenbau und für Unkrautforschung durch Übertragung aller diesbezüglichen Aufgaben im Prüfbereich „Biologie - Wirksamkeit und Kulturpflanzen-Verträglichkeit“ in das Zulassungsverfahren eingebunden.

Im Berichtszeitraum (1. November 1997 bis 31. Oktober 1998) wurden 113 Anträge auf erstmalige Zulassung bzw. Änderung der Zulassung gestellt. 155 Mittel wurden nach Anhörung des Sachverständigenausschusses zugelassen, 172 bestehende Zulassungen wurden geändert. Gemäß § 11 Pflanzenschutzgesetz wurden 60 Einfuhr- und 51 Vertriebsgenehmigungen erteilt. Die Zulassung von 31 Pflanzenschutzmitteln wurde durch Zeitablauf beendet. **Am 31. Oktober 1998 waren 1.124 Pflanzenschutzmittel mit 277 Wirkstoffen zugelassen.**

Die Biologische Bundesanstalt ist die von der Bundesregierung gemäß Artikel 3 der Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 benannte Behörde zur Koordinierung der EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel). Die Aufgabe wurde der Abteilung zugewiesen.

The Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA), acting as a superior federal authority, **tests plant protection products and plant protection equipment, authorises plant protection products, and keeps a plant protection equipment list** according to the Plant Protection Act. It works out and publishes special criteria for judging whether plant protection equipment meets legal demands. It also registers adjuvants.

These tasks form the main field of work of the department together with its divisions:

**Application Techniques Division  
Biology Division  
Chemistry Division**

The **head of the department** and his staff have a **co-ordinating group** at their side. The department has a branch in Kleinmachnow which is directly involved in the work.

The institutes for Plant Protection in Field Crops and Grassland, Plant Protection in Forests, Plant Protection in Horticulture and for Weed Research have been involved in the authorisation procedure since the middle of 1996, as all relevant tasks in the field of testing of efficacy and crop compatibility were delegated from the department to these institutes.

In the period under review (1 November 1997 - 31 October 1998) 113 applications were submitted for a first authorisation or for amending an authorisation. 155 products were authorised after hearing the Scientific Advisory Committee, 172 existing authorisations were amended. 60 import and 51 marketing licenses were issued in accordance with § 11 of the Plant Protection Act. 31 product authorisations expired naturally. **1124 plant protection products containing 277 active substances were on the market on 31 October 1998.**

The Federal Biological Research Centre is the national authority designated by the Federal Government to coordinate the EU evaluation of active substances in plant protection products under article 3 of Regulation (EEC) N° 3600/92. This task has been assigned to the Depart-

Am 1. Juli 1998 ist das erste **Gesetz zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes** in Kraft getreten (BGBl. I S. 950, s. a. die Neubekanntmachung vom 14. Mai 1998, BGBl. I S. 971, 1527). Die Änderung des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) war erforderlich geworden, um die Harmonisierung des Pflanzenschutzrechts auf europäischer Ebene durch die Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (ABl. EG Nr. L 221 S. 1) und die dazu verabschiedeten Änderungsrichtlinien auf nationaler Ebene in deutsches Recht umzusetzen. Die wesentlichste Änderung besteht in der stärkeren Anbindung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln an die Zulassung (sog. Indikationszulassung); wohingegen die Regelungen im PflSchG in der alten Fassung hauptsächlich auf das Inverkehrbringen abstellten. Die Umsetzung der Richtlinie in deutsches Recht hat zum Teil grundlegende Änderungen bewirkt, die für die Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik die Anpassung oder Änderung sowie die Neuschaffung von Verfahren zur Folge hatte.

Einen weiteren Schwerpunkt bildeten auch 1998 laufende Arbeiten zur Prüfung der EU-Wirkstoffe zur Aufnahme in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG nach den Verordnungen (EWG) Nr. 3600/92 und (EG) Nr. 933/94. Für 20 neue Wirkstoffe wurden im Berichtszeitraum in der EU Dossiers zur Aufnahme der Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG vorgelegt. Bei zweien dieser Wirkstoffe wurde Deutschland gebeten, die Rolle des berichterstattenden Mitgliedstaates zu übernehmen. Insgesamt befinden sich damit 58 neue Wirkstoffe in der Prüfung, von denen Deutschland 7 als Berichtersteller bearbeitet.

Zum Themenkreis **Lückenindikationen** sind zwei besondere Aktivitäten hervorzuheben:

1. Arbeitstagung zur "Internationalen Datenbank Lückenindikationen im Pflanzenschutz" vom 11. bis 12. Dezember 1997.

Auf der Basis des Artikels 9 der Richtlinie 91/414/EWG und im Auftrag der Teilnehmer des 2. Internationalen Symposiums für Lückenindikationen fand in der BBA Kleinmachnow eine europaweite Arbeitstagung zu einer internationalen Datenbank für Lückenindikationen statt. Als Ergebnis wurde vorgeschlagen, das von der Kommission der Europäischen Union entwickelte Datenbanksystem "Plant Protection Information System" (P.I.S.) zu nutzen und für die Belange der Lückenindikationen auszubauen. Ausgehend von dieser Zielsetzung wurde die Einrichtung folgender Arbeitsgruppen angeregt und eine Mitarbeit der BBA in Aussicht gestellt:

- Arbeitsgruppe zur inhaltlichen Gestaltung und technischen Umsetzung des P.I.S. und
- Arbeitsgruppe zur einheitlichen Kodierung von Kulturen und Schadorganismen.

ment for Plant Protection Products and Application Techniques.

On 1 July 1998 the **first Amendment of the Plant Protection Act** came into force (Federal Law Gazette I p. 950, see also promulgation of 14 May 1998, Federal Law Gazette I p. 971, 1527). The amendment of the Plant Protection Act (PflSchG) became necessary in order to implement the harmonisation of plant protection legislation on the European level by means of Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991, concerning the placing of plant protection products on the market (Official Journal no. L 221 p. 1), and the amending regulations thereof, also on a national level into German law. The most significant amendment is the closer link between the proper use of plant protection products and their authorisation; whereas the Plant Protection Act in its former version took mainly account of the placing of plant protection products on the market. The implementation of the Directive into German law has brought about fundamental changes in some sectors, which resulted in adjustments or modifications and also in creating new procedures for the Department of Plant Protection Products and Application Techniques.

Another main field of activity remained in 1998 preparatory work for the evaluation of EU active substances for inclusion in Annex I of Directive 91/414/EEC, under Regulations (EEC) N° 3600/92 and (EC) N° 933/94. In the period under review, dossiers on 20 new active substances to be included in Annex I of Directive 91/414EEC were submitted. Germany was asked to act as rapporteur Member State for two of these active substances. A total of 58 new active substances are currently being evaluated. For 7 of these, Germany is acting as rapporteur Member State.

Two special activities are to be highlighted on the subject **Minor uses**:

1. Workshop on "An international data base on minor uses in plant protection" from 11 to 12 December 1997.

Based on Article 9 of Directive 91/414/EEC and in response to the demand of the participants of the 2<sup>nd</sup> International Symposium for Minor Uses, a Europe-wide workshop on an international data base on minor uses took place in the Kleinmachnow branch of the BBA. The result was a proposal to use the data base system "Plant Protection Information System" (P.I.S.) developed by the Commission of the European Union, and to expand it for minor uses. Taking this aim as a basis, it was suggested to set up the following working groups, and the prospect of the BBA co-operating was held out:

- Working group for the lay-out of the contents and the technical implementation of the P.I.S., and

2. Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur freiwilligen gegenseitigen Anerkennung von Zulassungen/Genehmigungen für Lückenindikationen in den Mitgliedstaaten der EU.

Mitarbeiter der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik sowie des Institutes für integrierten Pflanzenschutz sind an der weiteren Entwicklung und Überprüfung eines von den Niederlanden federführend entwickelten Verfahrens zur freiwilligen Anerkennung von Zulassungen bzw. Genehmigungen für Lückenindikationen innerhalb der Mitgliedstaaten der Europäischen Union beteiligt. Ziel ist es, das Schließen von Lücken zu erleichtern und den notwendigen finanziellen Aufwand zu senken.

Nahezu alle neuen Spritz- und Sprühgeräte für Flächen- und Raumkulturen müssen seit dem 1. Juli 1998 mit Spülwasserbehältern und Einrichtungen zur Behälterinnenreinigung ausgestattet sein. Die Landwirte können die Reinigung ihrer Geräte auf dem Feld bzw. in der behandelten Kultur durchführen, was zu einer erheblichen Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer, insbesondere über die Hofeinfälle, führen wird.

In das Verzeichnis "Verlustmindernde Geräte" konnte nach Prüfung ein Sprühgerät für den Hopfenbau eingetragen werden. Damit steht nun in allen Raumkulturen verlustmindernde Technik zur Verfügung, die die Abtrift um 90 % reduziert.

Aus Anlaß des 100jährigen Bestehens der BBA und der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes veranstaltete die Abteilungsleitung 1998 drei bedeutende Konferenzen mit internationaler Beteiligung:

- BBA-Notifizierer-Konferenz am 15. und 16. Januar 1998,
- BBA-Antragstellerkonferenz am 10. Juni 1998 und
- Konferenz der Europäischen Zulassungsbehörden am 24. und 25. Juni 1998.

- Working group for a standardised coding of crops and harmful organisms.

2. Development and testing of a procedure for voluntary mutual recognition of extension of authorisation for minor uses in the EU Member States.

Staff members of the Department of Plant Protection Products and Application Techniques and the Institute for Integrated Plant Protection are involved in a further development and testing of a procedure for the voluntary recognition of extension of authorisation for minor uses within the Member States of the European Union which was mainly developed by the Netherlands.

The aim is to facilitate closing gaps in minor uses and to reduce the costs involved.

Nearly all new sprayers for arable and tall growing crops have to be equipped since 1 June 1998 with clean water tanks for rinsing and equipment for interior tank cleaning. Farmers can clean their sprayers on the field or in the treated crop which will lead to a significant reduction of plant protection product entries into surface waters, which are especially caused by entries via farmyard drainage systems.

One sprayer for hop cultivation was included in the list "loss reducing equipment" after testing. Thus, loss-reducing technique which decreases drift by 90% is available for all tall growing crops.

On the occasion of the 100<sup>th</sup> anniversary of the BBA and the amendment of the Plant Protection Act the head of the department organised three significant conferences with international participants in 1998.

- 2<sup>nd</sup> BBA Notifier Conference on 15 and 16 January 1998,
- BBA Conference for Applicants of Plant Protection Products on 10 June 1998, and
- Conference for the European Competent Authorities on 24 and 25 June 1998.

Tabelle 1: Anträge auf Zulassung bzw. Ergänzung/Änderung der Zulassung - Applications for authorization and supplementary changes

Mittelgruppe, Wirkungsbereich	Anzahl der Anträge	Einsatzgebiete	beantragte Anwendungsgebiete
Akarizide, Insektizide	28	Ackerbau	64
		Gemüsebau	36
		Obstbau	5
		Zierpflanzenbau	27
		Weinbau	5
		Forst	1
		Vorratsschutz	14
Fungizide (inkl.) der Saatgutbe- handlungsmittel	31	Ackerbau	86
		Gemüsebau	30
		Obstbau	31
		Zierpflanzenbau	14
		Hopfenbau	4
		Weinbau	13
Herbizide	41	Ackerbau	65
		Gemüsebau	4
		Zierpflanzenbau	15
		Wiesen und Weiden	3
		Sonderkulturen	1
sonstige Wirkungsbereiche	13	Ackerbau	6
		Obstbau	9
		Weinbau	1
		Zierpflanzenbau	2
		Forst	5
		Vorratsschutz	5
		Sonderkulturen	1
<b>Summe</b>	<b>113</b>		<b>447</b>

Hinzu kommen 14 Pflanzenschutzmittel, für die nach Ablauf der Zulassungsfrist eine **erneute Zulassung** beantragt worden ist, so daß insgesamt 127 Zulassungsanträge zu verzeichnen waren.

Bis zum 30. Juni 1998 wurden 49 Pflanzenstärkungsmittel neu registriert. Für elf Mittel existieren infolge von Ergänzungsanträgen zwei oder mehrere Varianten (in geringfügig veränderter Zusammensetzung). Für neun Mittel erfolgten Übertragungen an andere Inhaber. Nach Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes am 1. Juli 1998 wurden bisher vier Anträge auf Aufnahme in die Liste der Pflanzenstärkungsmittel gestellt.

In addition to the above, **renewed authorisation** was sought for 14 products whose authorisation has expired, making a total of 127 applications for authorisation.

Until the 30 June 1998, 49 plant resistance improvers were newly registered. For eleven products two or more variants exist (with slightly altering compounds) due to applications for extension of uses. "Me too" applications for nine products were assigned to different owners. After entry into force of the amended Plant Protection Act on 1 July 1998, four applications on inclusion in the list of plant resistance improvers were made.

Tabelle 2: Zulassungen, Ergänzungen/Änderungen und Beendigungen von Zulassungen sowie Genehmigungen nach § 11 PflSchG - Authorizations, supplementary changes of authorizations, terminations of authorizations and approvals according to paragraph 11 Plant Protection Act

Mittelgruppe, Wirkungsbereich	Zulassungen	Änderungen von Zulassungen	Beendigungen von Zulassungen	Genehmigungen	
				Einfuhr	Vertrieb
Akarizide, Insektizide	23	6	3	14	10
Fungizide	44	16	11	24	21
Herbizide	57	12	15	21	18
sonstige Wirkungs- bereiche	27	3	2	1	2
<b>Gesamt</b>	<b>151</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>60</b>	<b>51</b>

Anzahl Anträge

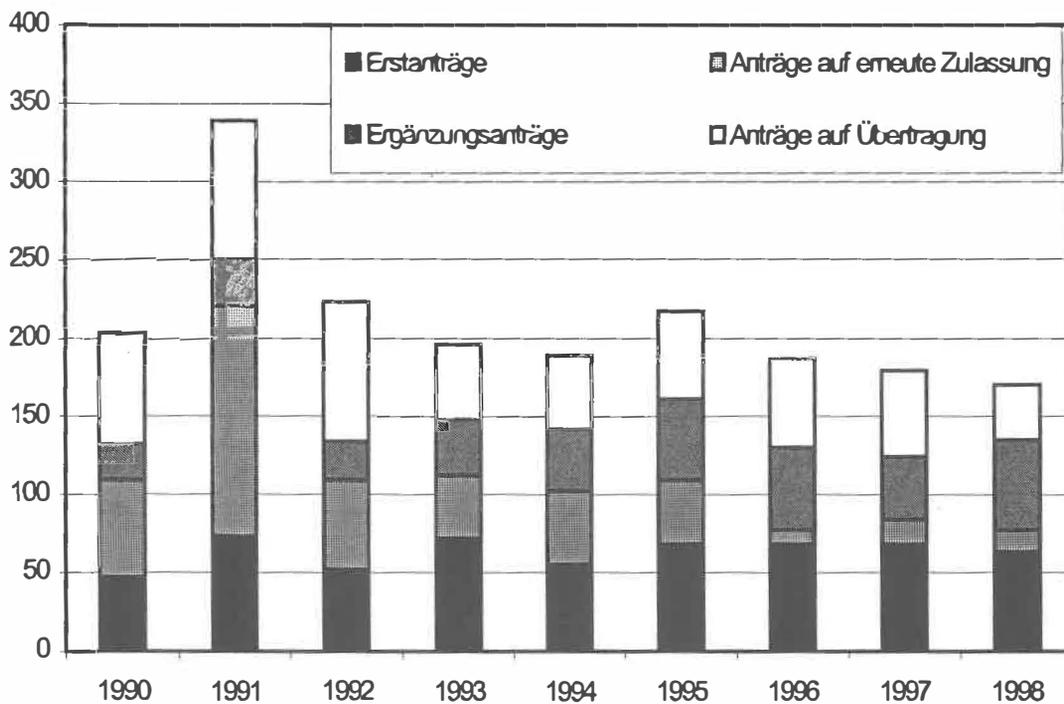


Abb. 3: Zeitliche Entwicklung der Zahl der Zulassungsanträge für Pflanzenschutzmittel bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft - Chronological development of the number of applications for authorisation of plant protection products at the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry

Die Abbildung 4 stellt die zeitliche Entwicklung der Zahl der verkehrsfähigen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe von 1990 bis 1998 dar.

Figure 4 shows the chronological development between 1990 and 1998 of marketable plant protection products and the active substances they contain.

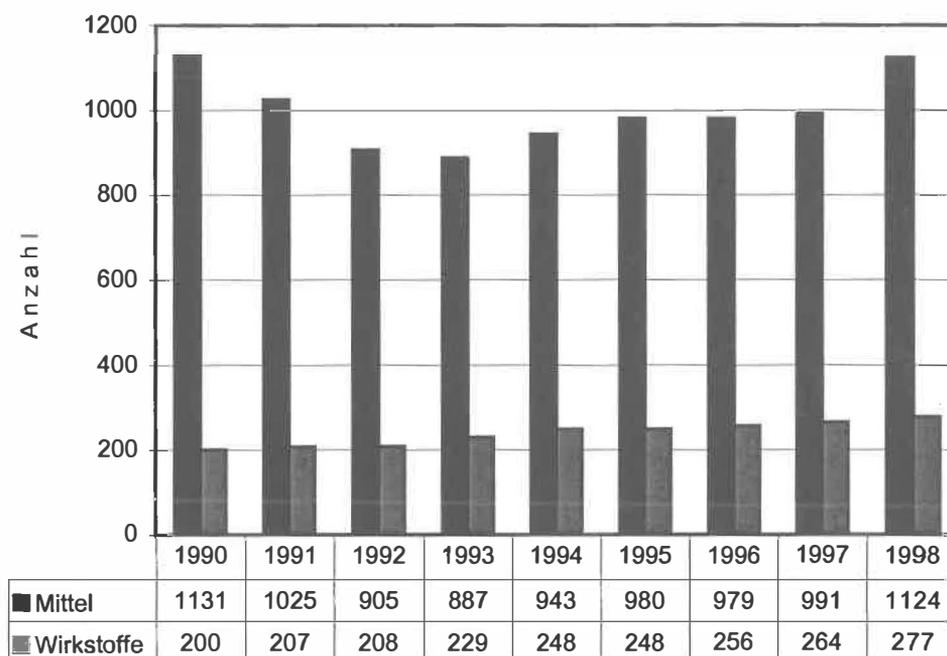


Abb. 4: Zeitliche Entwicklung der Zahl der verkehrsfähigen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe - Chronological development of the number of marketable plant protection products and the active substances they contain

#### 001 Das novellierte Pflanzenschutzgesetz – The new Plant Protection Act (Preußendorff, Gloria)

Am 1. Juli 1998 ist das erste Gesetz zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes in Kraft getreten (BGBl. I S. 950, s. a. die Neubekanntmachung vom 14. Mai 1998, BGBl. I S. 971, 1527). Die Änderung des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) war erforderlich geworden, um die Harmonisierung des Pflanzenschutzrechts auf europäischer Ebene durch die Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (ABl. EG Nr. L 221 S. 1) und die dazu verabschiedeten Änderungsrichtlinien auf nationaler Ebene in deutsches Recht umzusetzen. Dies hat zum Teil grundlegende Änderungen bewirkt, die für die Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik die Anpassung oder Änderung sowie die Neuschaffung von Verfahren zur Folge hatten. Die wesentlichste Änderung besteht in der stärkeren Anbindung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln an die Zulassung (sog. Indikationszulassung); wohingegen die Regelungen im PflSchG in der alten Fassung hauptsächlich auf das Inverkehrbringen abstellten. Als neues Instrument bei der Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln ist außerdem das Nachzulassungsmonitoring zu erwähnen (§ 15 Abs. 7 PflSchG). Damit können die Zulassungsinhaber verpflichtet werden, nach der Erteilung einer Zulassung weitere Unterlagen zu erarbeiten.

Auf Grund der Änderungen des PflSchG gibt es nun drei Normen, die Grundlage für die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels sein können. Neben dem zukünftigen Regelfall, daß ein Pflanzenschutzmittel nach § 15 PflSchG für 10 Jahre zugelassen wird, wenn alle in der Formulierung enthaltenen Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie (91/414/EWG) aufgenommen worden sind, gibt es zwei weitere Zulassungsnormen. Zum einen kann die Übertragung der Zulassung von in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (§ 15b PflSchG) beantragt werden. Hierfür gelten dann besondere Zulassungsvoraussetzungen, die auf der Überlegung beruhen, daß für in anderen Mitgliedstaaten zugelassene Mittel vereinfachte Zulassungsvoraussetzungen gelten müssen. Die Zulassung darf in diesen Fällen bis zu dem Zeitpunkt erteilt werden, an dem die Zulassung in dem Mitgliedstaat endet, auf dessen Zulassung sich der Antragsteller bezogen hat. Die maximale Zulassungszeit darf zehn Jahre nicht überschreiten. Zum anderen bedurfte es einer Regelung für die Mittel, die zum Zeitpunkt der Verabschiedung der Richtlinie 91/414/EWG in den Mitgliedstaaten noch nicht bekannt waren (§ 15c PflSchG). Sofern in diesen Fällen das Pflanzenschutzmittel einen Wirkstoff enthält, über dessen Aufnahme in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG noch nicht entschieden worden ist, darf eine Zulassung für höchstens drei Jahre erteilt werden.

Die Anforderungen an die mit dem Antrag auf Zulassung eines Pflanzenschutzmittels einzureichenden Unterlagen ergeben sich aus der Pflanzenschutzmittelverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. August 1998 (BGBl. I S. 2161). Durch den in der Neubekanntmachung zuletzt berücksichtigten Artikel 1 der Verordnung zur Ände-

zung der Pflanzenschutzmittelverordnung und der Pflanzenbeschauverordnung, die am 20. August 1998 in Kraft getreten ist, werden im wesentlichen die Änderungsrichtlinien zur Richtlinie 91/414/EWG in nationales Recht umgesetzt. Dies hat zur Folge, daß die Unterlagen den Anforderungen der Anhänge II und III der Richtlinie 91/414/EWG genügen müssen. Die Bewertung der Pflanzenschutzmittel und die Entscheidung über die Zulassung erfolgt auf der Grundlage der einheitlichen Grundsätze, die in Anhang VI der Richtlinie 91/414/EWG niedergelegt sind. Die in diesen Grundsätzen vorgeschriebene maximale Bearbeitungszeit von 12 Monaten bis zur Zulassung von vollständig belegten Pflanzenschutzmitteln ist für die zukünftige Regelzulassung in § 15 Abs. 3 Satz 2 PflSchG festgeschrieben. Die Folgen, die sich daraus für das Zulassungsverfahren ergeben, sind in dem Teil „Das neue Zulassungsverfahren“ erläutert.

Die erwähnte Indikationszulassung findet ihre Ausprägung in der Festsetzung der Anwendungsgebiete und Anwendungsbestimmungen bei der jeweiligen Zulassungsart. Der Anwender ist an diese Festsetzungen gebunden (§ 6a PflSchG). Ein Verstoß ist als Ordnungswidrigkeit mit einer Geldbuße bis zu hunderttausend Deutsche Mark bedroht. Weiterhin entscheidet die BBA als Zulassungsbehörde auch über die Eignung des Pflanzenschutzmittels für die Anwendung im Haus- und Kleingartenbereich. Die Kriterien, die dieser Entscheidung zugrunde liegen, wurden von der BBA veröffentlicht.

Als Folge der stärkeren Anbindung der Zulassung an die festgesetzte Anwendung war die besondere Regelung eines Verfahrens zum Schließen von Lücken im Pflanzenschutz erforderlich (§§ 18 ff. PflSchG). Das hier verankerte Genehmigungsverfahren soll es ermöglichen, auftretende Lücken schließen zu können, sofern bestimmte Voraussetzungen und ein öffentliches Interesse vorliegen. Dadurch wird die Zulassung abweichend von den festgesetzten Anwendungsgebieten um weitere Anwendungsgebiete ausgedehnt.

Neben dem Zulassungsverfahren gibt es Verfahren, in denen bestimmte Stoffe in Listen aufgenommen werden. Pflanzestärkungsmittel bedürfen vor dem Inverkehrbringen der Aufnahme in eine Liste (früher Anmeldeverfahren). Weiterhin sind Zusatzstoffe nicht mehr per Definition den Pflanzenschutzmitteln zugeordnet, sondern unterliegen ebenfalls einem Listenverfahren (s. § 31c PflSchG). Die Aufnahme in die Liste ist auch hier Voraussetzung für das Inverkehrbringen solcher Stoffe. Schließlich werden Stoffe, die für die Selbsterstellung von Pflanzenschutzmitteln verwandt werden dürfen, sofern sie zu gewerblichen Zwecken oder im Rahmen sonstiger wirtschaftlicher Unternehmungen in den Verkehr gebracht oder eingeführt worden sind, durch die BBA in eine Liste aufgenommen. Dadurch wird die Möglichkeit, Pflanzenschutzmittel im eigenen Betrieb herzustellen, erheblich beschränkt. Wie schon nach den Vorschriften des Gesetzes in der alten Fassung führt die BBA auch weiterhin eine Liste der Gerätetypen, die dem sogenannten Erklärungsverfahren unterliegen (§ 25 f. PflSchG).

#### **002 Das neue Zulassungsverfahren – The new authorization procedure (Wilkening, A.)**

Mit Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes wurde am 1. Juli 1998 auch ein neues Bearbeitungsverfahren für Zulassungsanträge eingeführt (vgl. Abb. 5 und 6). Das neue Regelverfahren soll die Bewertung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln innerhalb von 12 Monaten ermöglichen. Dazu sind zwei wesentliche Neuerungen eingeführt worden: Terminkontrollen und eine Vorprüfung. Die Vorprüfung dient der Feststellung der Vollständigkeit der für die Prüfung erforderlichen Angaben, Proben und Unterlagen und dauert bis zu 3 Monaten.

Die Hauptprüfung erfolgt in maximal 12 Monaten. Sie beinhaltet eine fachliche Prüfung innerhalb eines halben Jahres, in der ein BBA-Prüfbericht als Entwurf erarbeitet wird. Anhand dieses Prüfberichtes wird eine Feinabstimmung der Bewertungen zwischen den beteiligten Gruppen und Behörden (BgVV und UBA) herbeigeführt, für die noch einmal ca. 2 Monate eingeplant sind. Die restliche Zeit ist für administrative Arbeiten und die Anhörung des Sachverständigenausschusses erforderlich.

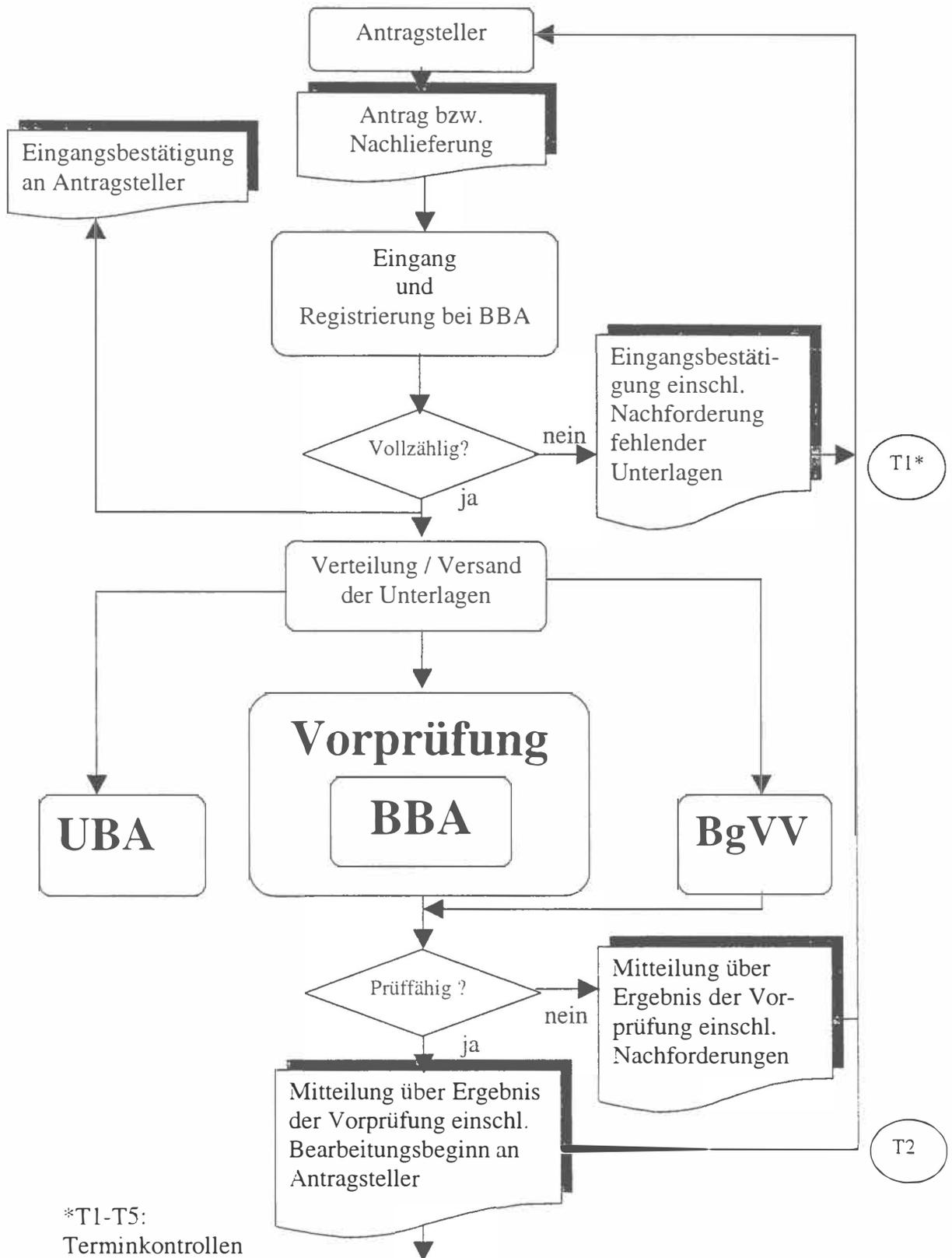


Abb. 5: Verfahren der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (neu, ab Juli 1998)  
- Vorprüfung -

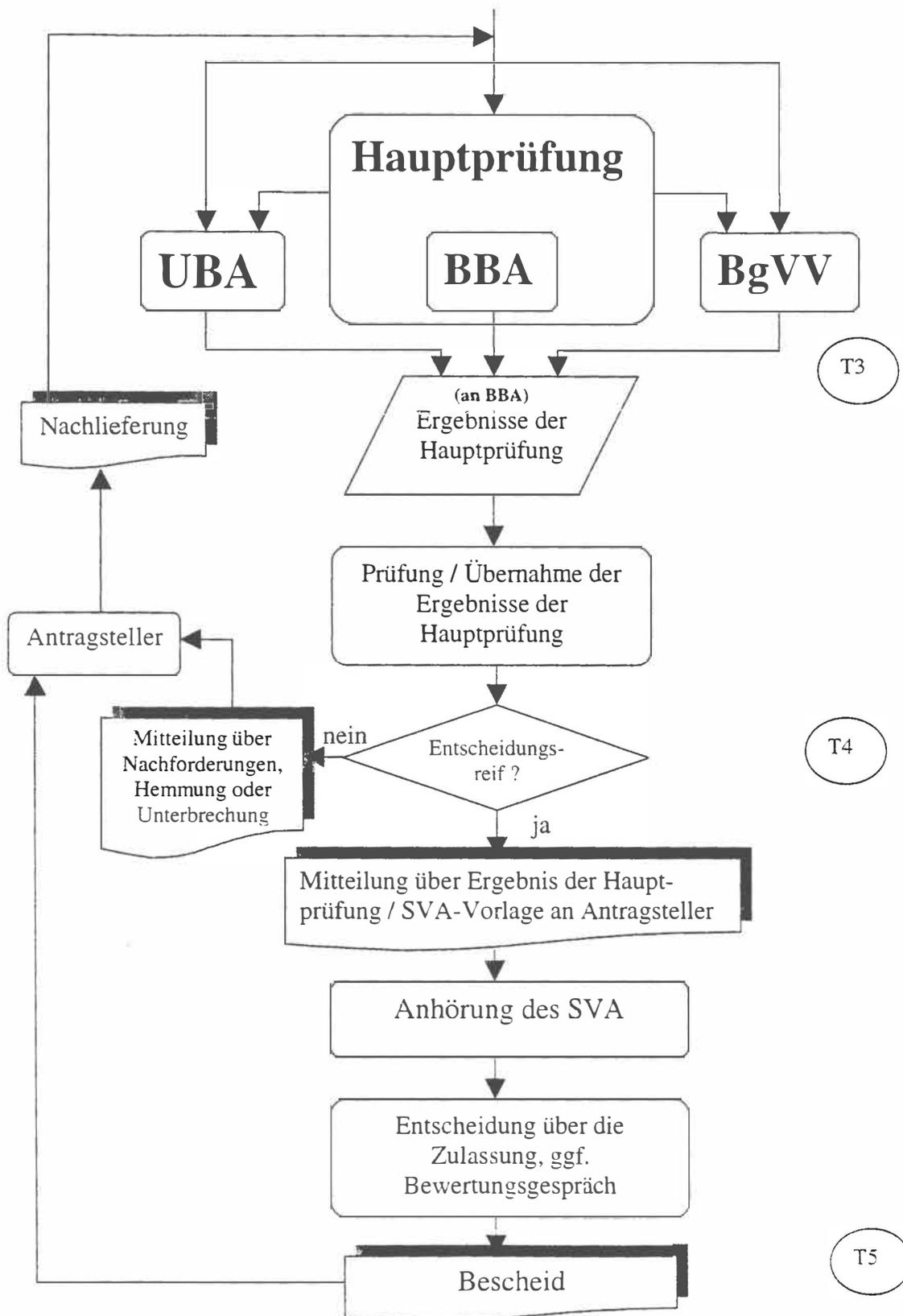


Abb. 6: Verfahren der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (neu, ab Juli 1998)  
 - Hauptprüfung -

**003 Neufassung des Zulassungsantrages für das nationale Verfahren – New version of the application form for a national authorization (Köpp, H., Holzmann, A., und Zwerger, P.)**

Mit dem Inkrafttreten des neuen Pflanzenschutzgesetzes zum 1. Juli 1998 wurde auch ein Ersatz für das alte Formular für einen Zulassungsantrag erforderlich. Bei der Entwicklung dieser neuen Version wurde nach 3 Hauptkriterien vorgegangen:

- volle Umsetzung der Strukturen des für die EU-Wirkstoffprüfung einzureichenden Dossiers,
- klare Abtrennung der für das nationale Verfahren zusätzlich erforderlichen Unterlagen (z. B. Wirksamkeitsdaten) und
- Übergang zur EDV-unterstützten Antragsabgabe.

Das neue Antragsmuster AP-01-06 steht als WORD-Dokument und ACCESS-Datei auf der Homepage der BBA im Internet (<http://www.bba.de>) zur Verfügung und kann von dort heruntergeladen werden. Damit kann der Antrag flexibel auf einem PC ausgefüllt werden. Die ACCESS-Version eröffnet zusätzlich die Möglichkeit, die im Antrag enthaltenen Daten der BBA auf elektronischem Wege mittels entsprechender Disketten zu übermitteln. Diese Daten können dann in die BBA-interne Datenbank direkt eingespielt werden, wodurch mehr Zeit für die eigentliche wissenschaftliche Prüfung und Bewertung zur Verfügung stehen wird.

Für beide Versionen werden eine Ausfüllanleitung (bei der Access-Version als Online-Hilfe) sowie zahlreiche unterstützende Dokumente (z. B. Codelisten) auf der Homepage angeboten. Alle Teile des Antrags werden fortlaufend aktualisiert.

**004 Information über die Arbeit des Sachverständigenausschusses für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln bei der BBA – Information on the work of the expert panel on the authorization of plant protection products at the BBA (Schmidt, H.-H.)**

Gemäß § 33 Abs. 5 des Pflanzenschutzgesetzes ist vor der Entscheidung über die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels ein Sachverständigenausschuß (SVA) anzuhören.

Die 25 ehrenamtlich tätigen Mitglieder werden für jeweils fünf Jahre vom Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Gesundheit und dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit berufen.

Der SVA, der sich aus Vertretern der Land- und Forstwirtschaft sowie des Gesundheitswesens und des Natur- und Umweltschutzes aus amtlichen Einrichtungen, Universitäten und Hochschulen zusammensetzt, führt seine Beratungen auf Grundlage des § 2 der Pflanzenschutzmittelverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. August 1998 (BGBl. I S. 2161) und der §§ 81 bis 93 des Verwaltungsverfahrensgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. September 1998 (BGBl. I S. 3050) durch. Die Geschäftsführung des Ausschusses obliegt der BBA.

Die Tabelle 3 vermittelt einen Überblick über die Anzahl der Sitzungen in den Jahren 1991 bis 1998 und die Anzahl der Mittel, über die in diesem Zeitraum beraten wurde. Darüber hinaus wurden auch Grundsatzprobleme der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, z. B. zur Bewertung der Persistenz und Akkumulationsneigung einiger Wirkstoffe und zur Befristung von Zulassungen behandelt. Seit dem Jahre 1995 informiert die BBA den SVA auch kontinuierlich über den Stand der Wirkstoffprüfung gemäß Richtlinie des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln 91/414/EWG und Verordnung (EWG) Nr. 3600/92.

Tabelle 3: Anzahl der dem Sachverständigenausschuß in den Jahren 1991 bis 1998 zur Anhörung vorgestellten Pflanzenschutzmittelanträge – Number of applications for plant protection products discussed by the expert panel from 1991 until 1998

Jahr	Anzahl der Sitzungen	Mittelgruppen bzw. Wirkungsbereiche					Mittel insgesamt
		Fungizide einschl. Baumpfleagemittel	Mittel gegen tierische Schadorganismen	Herbizide	Wachstumsregler	Sonstige	
1991	4	37	53	68	1	1	160
1992	4	49	62	45	1	-	157
1993	3	32	53	52	-	-	137
1994	3	23	38	46	8	-	115
1995	3	61	34	36	1	-	132
1996	3	36	34	31	3	1	105
1997	3	51	55	45	7	-	158
1998	3	41	44	58	16	1	160

**005 Meldeergebnisse der Wirkstoffmengen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes – Notification of active substances according to Article 19 Plant Protection Act (Schmidt, H.-H.)**

Nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes in Verbindung mit § 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung sind der BBA jährlich für das vorangegangene Kalenderjahr Art und Menge der Wirkstoffe der im Inland abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittel zu melden. Meldepflichtig sind der Hersteller von Pflanzenschutzmitteln, der Vertriebsunternehmer, wenn er Pflanzenschutzmittel erstmals in den Verkehr gebracht hat, oder bei der Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln derjenige, der die Ware in den freien Verkehr überführt oder überführen läßt.

Die Mengen der im Jahre 1997 im Inland abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Mengen der im Jahre 1997 im Inland abgegebenen und ausgeführten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe - Amounts of active substances sold in Germany and exported abroad in 1997

Wirkstoffgruppe	Wirkstoffe in t	
	Inlandsabgabe	Ausfuhr
Herbizide/Safener	16485	33895
Fungizide	9397	32688
Insektizide/Akarizide/Synergisten	4697	17288
Wachstumsregler/Keimhemmungsmittel	3040	3951
Sonstige	1029	11927
<b>Gesamtmenge</b>	<b>34648</b>	<b>99749</b>

Abbildung 7 vermittelt einen Überblick über die in den Jahren 1987 bis 1997 im Inland abgegebenen und exportierten Wirkstoffmengen, während in der Abbildung 9 nur die auf Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche bezogene Wirkstoffabgabe im Inland dargestellt wird. Nicht enthalten sind in der Abbildung 8 die ausschließlich im Vorratsschutz als Insektizid und Akarizid angewendeten inerten Gase (Kohlendioxid und Stickstoff), deren Anteil sich seit 1992 zwischen 9 und 12 % der Gesamtwirkstoffmenge bewegt. Es zeigt sich, daß seit Beginn der 90er Jahre in Deutschland die abgegebene Menge von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen pro Hektar um ca. 30 % zurückgegangen ist.

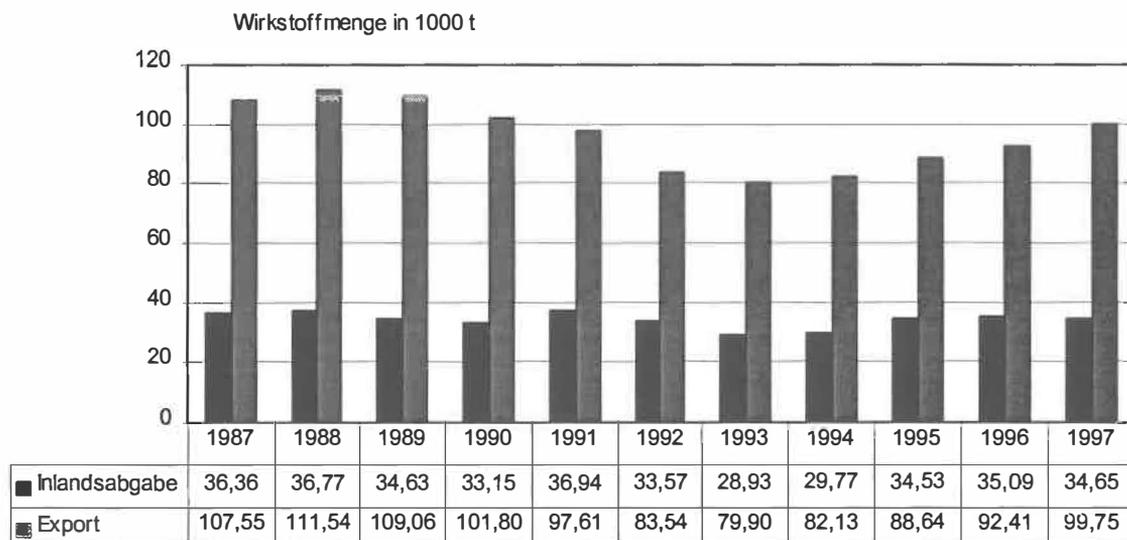


Abb. 7: Gegenüberstellung der im Inland abgegebenen zu den ausgeführten Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Vergleich der Jahre 1987 bis 1997

1987 - 1990 alte Bundesländer

1991 - 1997 Deutschland insgesamt

Comparison of the amounts of active substances in plant protection products sold in Germany and exported abroad from 1987 to 1997

1987 - 1990 West Germany

1991 - 1997 East and West Germany

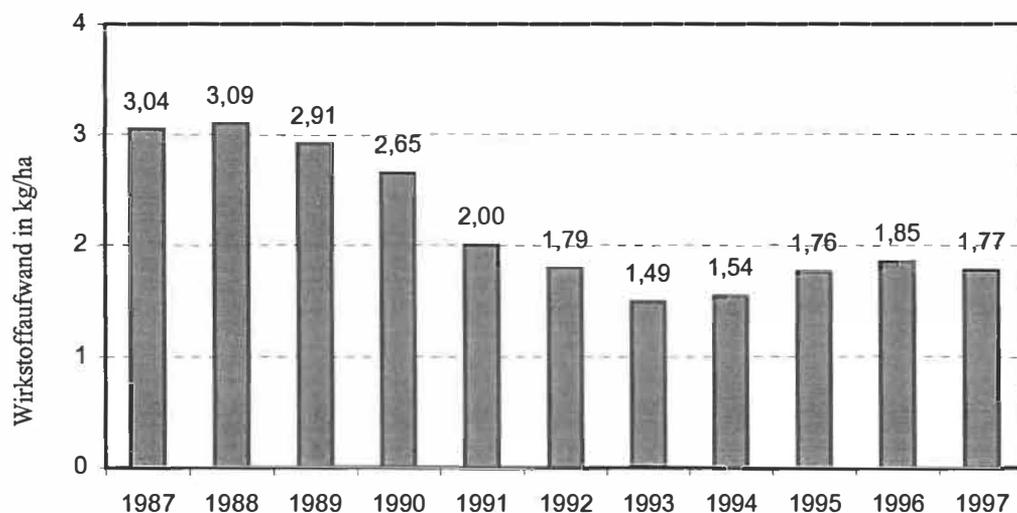


Abb. 8: Auf Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche bezogene Abgabe von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (außer "Inerten Gasen" im Vorratsschutz) im Vergleich der Jahre 1987 bis 1997

1987 - 1990 alte Bundesländer, 1991 - 1997 Deutschland insgesamt

- Comparison of sales of active substances of plant protection products (except inert gases for protection of stored products) per hectare of agricultural area in the years 1987 to 1997

(1987 - 1990 West Germany only, 1991 - 1997 whole of Germany)

**006 Wirkstoff-Datenblätter – Pesticide data sheets (Schmidt, H.-H.)**

Im Rahmen der gemäß Pflanzenschutzgesetz (§ 33 Abs. 4) zu veröffentlichenden beschreibenden Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel wurden ausführliche Datenblätter für die Wirkstoffe Bromoxynil, beta-Cyfluthrin, Desmedipham, Ethofumesat und Ioxynil erarbeitet. Diese dienen sowohl der Information amtlicher Dienststellen als auch der Vorbereitung auf die EU-Wirkstoffprüfung.

Darüber hinaus wurden in Abstimmung mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) 40 spezielle Wirkstoffdatenblätter zusammengestellt, die vornehmlich der Information ermächtigter Ärzte im Zusammenhang mit Vorsorgeuntersuchungen in Verantwortung des Bundesverbandes landwirtschaftlicher Berufsgenossenschaften dienen.

**007 Informationsaustausch gemäß Artikel 12 der Richtlinie 91/414/EWG – Exchange of information according to Article 12 of Council Directive 91/414/EEC (Holzmann, A., und Schmidt, H.-H.)**

Nach Artikel 12 Abs. 1 der Richtlinie 91/414/EWG unterrichten die Mitgliedstaaten die übrigen Mitgliedstaaten und die Kommission zumindest am Ende eines jeden Quartals binnen eines Monats schriftlich über alle Pflanzenschutzmittel, die nach der Richtlinie zugelassen wurden bzw. deren Zulassung zurückgenommen wurde. Die zu übermittelnden Mindestangaben sind in Artikel 12 Abs. 1 näher spezifiziert. Gemäß Artikel 12 Abs. 2 der Richtlinie 91/414/EWG erstellt jeder Mitgliedstaat jährlich eine Liste der Pflanzenschutzmittel, die in seinem Gebiet zugelassen sind, und leitet diese Liste den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission zu.

Die Quartalsmeldungen nach Artikel 12 Abs. 1 und die Jahresmeldung nach Artikel 12 Abs. 2 für Deutschland wurden von der BBA in Auftrag der Bundesregierung abgegeben. Die von anderen Mitgliedstaaten eingegangenen Meldungen wurden hinsichtlich des Zulassungsstandes von Pflanzenschutzmitteln in den EU-Mitgliedstaaten ausgewertet.

**008 Prüfung von Wirkstoffen zur Aufnahme in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG – Evaluation of active substances of plant protection products in accordance with Council Directive 91/414/EEC**

1. **Alte Wirkstoffe** (Wirkstoffe, die bereits vor dem 26. Juli 1993 in Pflanzenschutzmitteln enthalten waren und sich im Bereich der EU-Mitgliedstaaten auf dem Markt befanden) (Adam, Edelgard, und Bruno, H.)

Die sogenannten "alten" Wirkstoffe werden auf EU-Ebene in einem gemeinschaftlichen Arbeitsprogramm stufenweise im Hinblick auf eine mögliche Aufnahme in den Anhang I (sog. "Positivliste") der Richtlinie 91/414/EWG überprüft.

Alle 15 EU-Mitgliedstaaten sind an der sukzessiven Überprüfung beteiligt. Der Biologischen Bundesanstalt ist die Rolle der benannten Behörde (Designated Authority) übertragen worden. Sie koordiniert die Prüfung der Wirkstoffe in der Bundesrepublik Deutschland.

In der ersten Stufe des Arbeitsprogramms benennt die Verordnung (EG) Nr. 933/94 die ersten 89 Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln, die überprüft bzw. neu bewertet werden und legt die berichterstattenden Mitgliedstaaten (Rapporteur Member States) fest. Das jeweilige Land erstellt für die ihm zugeteilten Wirkstoffe Monographien. Deutschland ist mit 10 Wirkstoffen als berichterstattender Mitgliedstaat an der Überprüfung beteiligt und hat bereits 9 Monographien fertiggestellt (Cyfluthrin, beta-Cyfluthrin, Azinphosmethyl, Bentazon, Fluroxypyr, Benomyl, Carbendazim, Thiophanatmethyl, Glyphosat/Glyphosat-trimesium). Für den Wirkstoff Isoproturon wird die Monographie Anfang 1999 vorliegen.

Der erste Wirkstoff des Arbeitsprogramms (Imazalil) wurde im Dezember 1997 in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen.

Die Kommission hat 1998 für die Wirkstoffe Fenvalerat und Dinoterb die Widerrufung der Zulassungen für Pflanzenschutzmittel, die diese Wirkstoffe enthalten, beschlossen und die Entscheidung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht. Damit wurden mit Widerrufen der Wirkstoffe Cyhalothrin, Ferbam, Azinphos-ethyl und Prophan im Jahre 1997 insgesamt 6 Wirkstoffe vom Markt genommen.

Die Bundesrepublik Deutschland prüft und kommentiert die Monographien der anderen Mitgliedstaaten. Bisher wurden insgesamt 33 Stellungnahmen verfaßt. Im Jahr 1998 wurden 9 Monographien kommentiert (Iprodion, Vinclozolin, Atrazin, Simazin, Fentin-acetat, Fentinhydroxid, Quintozen, Chlozolinat, Pendimethalin) und die Stellungnahmen an die Kommission weitergeleitet. 7 Stellungnahmen sind zur Zeit in Bearbeitung (Maleinsäure-hydrazid, Chlorpyrifosmethyl, Bromoxynil, Thiram, Amitraz, Pyrazophos, Ethofumesat) (Abbildung 9).

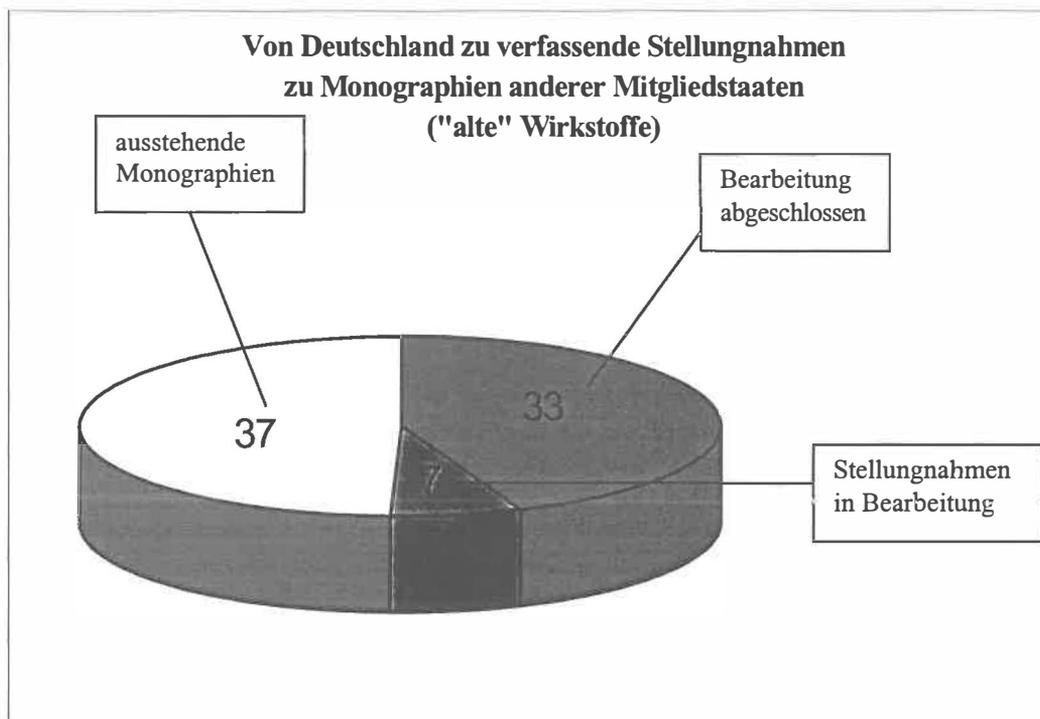


Abb. 9: Kommentierung der Monographien anderer Mitgliedstaaten der EU; Stand: November 1998

## 2. Neue Wirkstoffe (Wirkstoffe, die sich nicht vor dem 26. Juli 1993 im Bereich der EU-Mitgliedstaaten auf dem Markt befanden) (Holzmann, A., Köpp, H., und Wilkening, A.)

Mit Stand vom November 1998 waren 58 neue Wirkstoffe in den verschiedenen Mitgliedstaaten der Europäischen Union in Prüfung (vgl. Abb. 10 und Tab. 5).

Von Deutschland werden als berichterstattender Mitgliedstaat die Wirkstoffe Azoxystrobin, Spiroxamine, Imazosulfuron, Pymetrozin, *Coniothyrium minitans*, Benzoesäure und Eisen-III-phosphat bearbeitet. Azoxystrobin ist inzwischen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgenommen worden. Für folgende Wirkstoffe liegen Entscheidungen der Europäischen Kommission über die grundsätzliche Anerkennung der Vollständigkeit der Unterlagen vor: Kresoxim-methyl, Flurtamone, Quinoxifen, Prohexadione-Calcium, Chlorfenapyr, Spiroxamine, Azoxystrobin, Isoxaflutole, Flupyrsulfuron-methyl, Flumioxazine, Prosulfuron, Mefenoxam, Azimsulfuron, Fosthiazat, Cyclanilide, Carfentrazone-ethyl, Fluthiamide, Imazosulfuron, Ethoxysulfuron, Pymetrozin, Famoxadone, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Pseudomonas chlororaphis*, *Ampelomyces quisqualis*, Sulfosulfuron, CGA 245704, Flazasulfuron, *Spodoptera exigua* NPV, Cyhalofop-butyl, Cinidon-ethyl, Fenhexamid, Oxadiargyl, Pyraflufen-ethyl, Azafenidin, S-Metolachlor, Tepraloxidim, Indoxacarb, Iprovalicarb, Fluazolat, Mepanipyrim, Imazamox, Florasulam, *Coniothyrium minitans* und Benzoesäure. Diese Entscheidungen sind eine der Voraussetzungen für vorläufige Zulassungen gemäß Artikel 8 Abs. 1 der Richtlinie 91/414/EWG (umgesetzt im § 15c PflSchG) von Pflanzenschutzmitteln mit diesen Wirkstoffen.

Für folgende neue Wirkstoffe haben die jeweiligen berichterstattenden Mitgliedstaaten Monographien vorgelegt:  
Im Jahr 1997: Kresoxim-methyl, Quinoxifen, Isoxaflutole, Azimsulfuron, Flurtamone, Flupyrsulfuron-methyl und von Deutschland Azoxystrobin und Spiroxamine.

Im Jahr 1998: Prohexadione-Calcium, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Pseudomonas chlororaphis*, Fluthiamid, Fosthiazat, Cyclanilide, Flumioxazin, Carfentrazone-ethyl, *Ampelomyces quisqualis*, Ethoxysulfuron, Sulfosulfuron, Fenhexamid und von Deutschland Imazosulfuron und Pymetrozin.

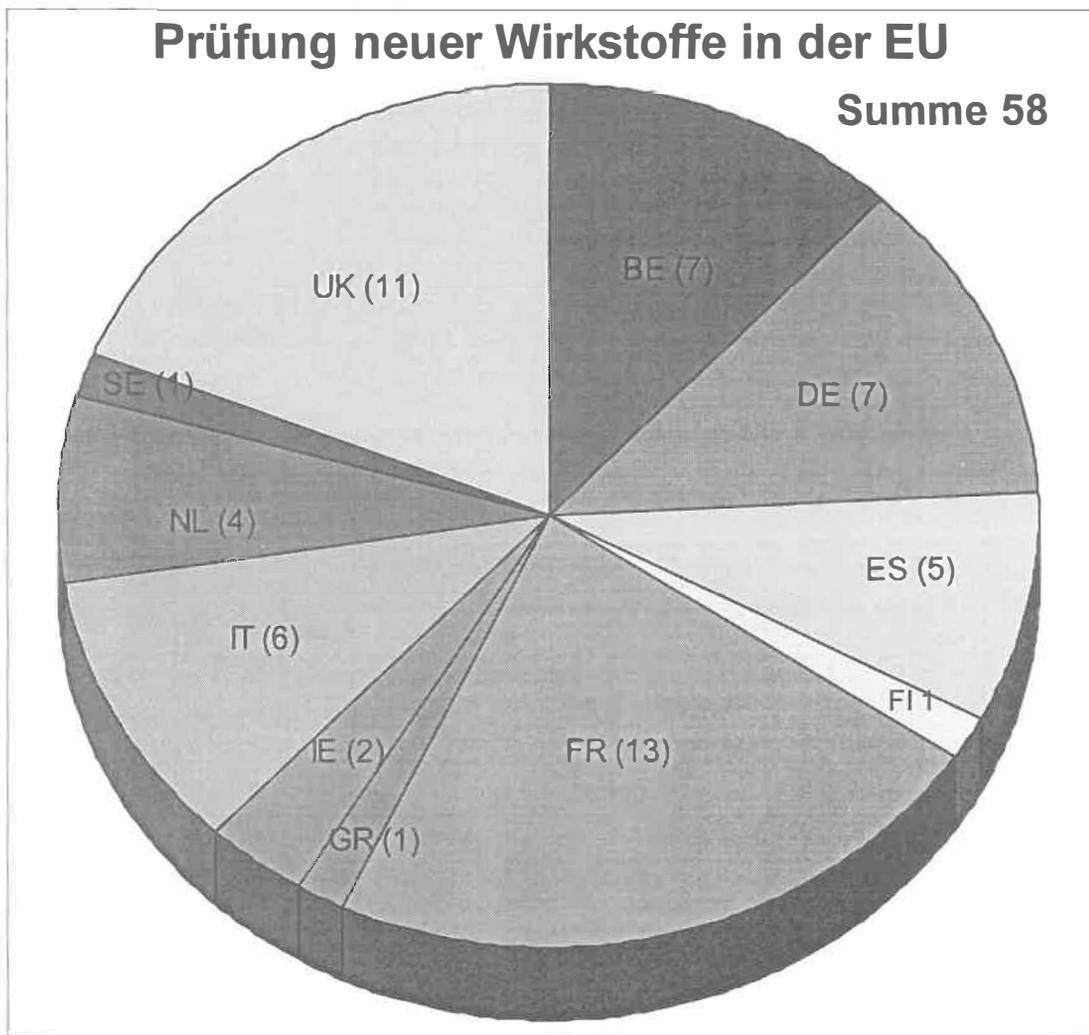


Abb. 10: Verteilung der neuen Wirkstoffe auf die EU-Mitgliedstaaten (Berichterstatter)

Tabelle 5: Übersicht über den Stand der Prüfung neuer Wirkstoffe und Mikroorganismen zur Aufnahme in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG

	1994	1995	1996	1997	1998	Summe	Wirkungsbereich						
							I/A	F	H	WR	N	V	M
Anträge in der EU insgesamt	5	8	15	16	14	58	9	17	26	3	1	1	1
Anträge in Deutschland	-	2	2	1	2	7	1	4	1	-	-	-	1
Dossier als vollständig anerkannt (EU insges.)	-	1	12	18	13	44	4	14	23	2	1	-	-
Monographie fertiggestellt (EU insges.)	-	-	1	7	14	22	2	7	10	2	1	-	-
in Anhang I aufgenommen (EU insges.)	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-

**009 Vorläufige Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln mit neuen Wirkstoffen in den Mitgliedstaaten der EU gemäß Artikel 8 Absatz 1 der Richtlinie 91/414/EWG - Provisional authorization of plant protection products in the Member States of the EU according to Article 8 (1) of Council Directive 91/414/EEC (Holzmann, A.)**

Nach Artikel 8 Abs. 1 der Richtlinie 91/414/EWG kann ein Mitgliedstaat mit dem Ziel, eine schrittweise Beurteilung der Eigenschaften neuer Wirkstoffe zu ermöglichen und den Zugang der Landwirte zu neuen Zubereitungen zu erleichtern, für einen vorläufigen Zeitraum von höchstens drei Jahren das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln zulassen, die einen nicht in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG aufgeführten Wirkstoff enthalten und sich zwei Jahre nach der Bekanntgabe der Richtlinie noch nicht im Handel befinden. Voraussetzung ist, daß bestimmte, in der Richtlinie 91/414/EWG näher festgelegte Vorgaben erfüllt sind. In diesem Fall hat der Mitgliedstaat die anderen Mitgliedstaaten und die Kommission unverzüglich von dem Ergebnis seiner Überprüfung der Unterlagen und den Bedingungen für die Zulassung zu unterrichten. Es sind dabei mindestens die in Artikel 12 Abs. 1 vorgesehenen Angaben zu machen.

In Deutschland wurden bis einschließlich 1998 insgesamt 72 Anträge auf Zulassung von Pflanzenschutzmitteln mit 31 darin enthaltenen neuen Wirkstoffen gestellt (Abb. 11). Für 21 Pflanzenschutzmittel mit 12 neuen Wirkstoffen wurden bereits vorläufige Zulassungen erteilt (Abb. 12).

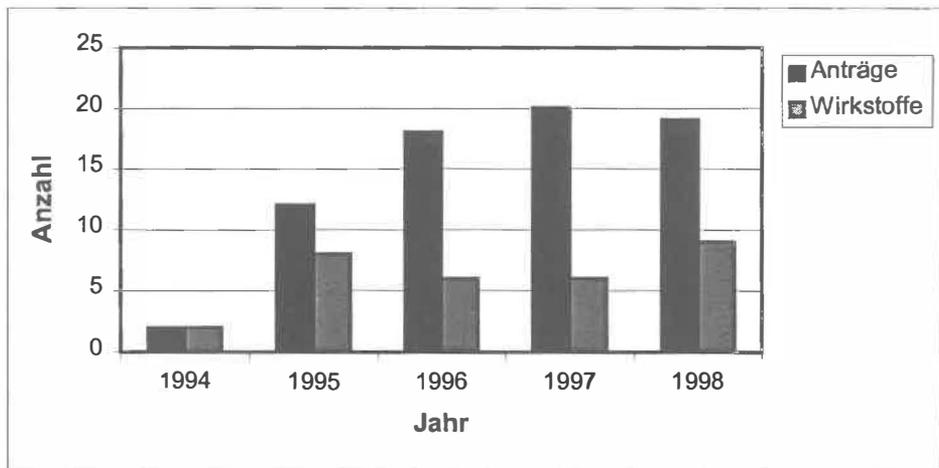


Abb. 11: Anzahl der in den Jahren 1994 bis 1998 in Deutschland gestellten Anträge auf vorläufige Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln und der darin enthaltenen neuen Wirkstoffe

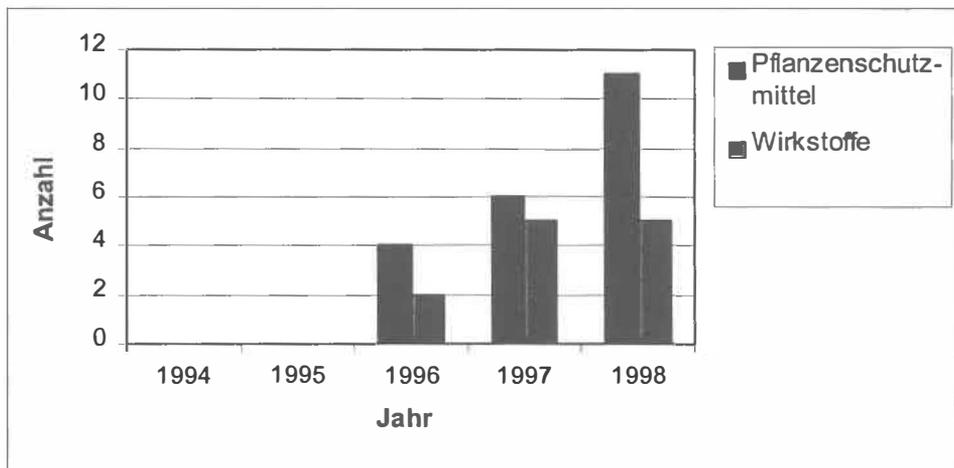


Abb. 12: Anzahl der in den Jahren 1994 bis 1998 in Deutschland erteilten vorläufigen Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln und der darin enthaltenen neuen Wirkstoffe

**010 Organisation von Expertentreffen im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung (ECCO-Peer Review Meetings) - Organisation of Expert Working Group Meetings within the EU-Review of Active Substances (ECCO-Peer Review Meetings) (von Kietzell, J. M., Kula, H., Landsmann, Cornelia A., Lunde, J.-R., und Wirsing, Birgit C.)**

Alte und neue Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln sind gemäß Artikel 5, 6 und 8 der Richtlinie des Rates 91/414/EWG vor Aufnahme in Anhang I dieser Richtlinie in einem Gemeinschaftsverfahren zu prüfen und zu bewerten. In diesem Zusammenhang werden von den berichterstattenden Mitgliedstaaten Monographien über die Wirkstoffe erstellt. Im Ständigen Ausschuss Pflanzenschutz der Europäischen Kommission wird die Entscheidung über die Aufnahme in Anhang I gefällt. Zur Vorbereitung und Erleichterung des Entscheidungsprozesses im Ständigen Ausschuss hat die Kommission ein Programm ausgeschrieben, um die Monographien vor ihrer Vorlage im Ständigen Ausschuss zu beurteilen. Die BBA hatte zusammen mit dem PSD (Pesticides Safety Directorate) in York/UK 1996 den Zuschlag erhalten, eine Serie von zunächst 39 Expertensitzungen im Rahmen des ersten ECCO-Projektes (ECCO: European Commission Co-Ordination) bis Mitte 1997 zu organisieren. Zwei Gruppen des sogenannten ECCO-Teams sind in der BBA bzw. dem PSD an der Durchführung dieses 'Peer Review'-Programmes und insbesondere der ECCO-Expertentreffen beteiligt. Bis zu sieben Experten aus verschiedenen Mitgliedstaaten sowie Vertreter der Europäischen Kommission werden zu den ECCO-Peer Review Meetings eingeladen, um bei jedem Wirkstoff die folgenden Themenbereiche der jeweiligen Monographie zu diskutieren: Identität des Wirkstoffes, physikalische und chemische Eigenschaften, Angaben über die Anwendung und weitere Informationen, Analysenmethoden, Verbleib und Verhalten in der Umwelt, Ökotoxikologie, Humantoxikologie, Rückstände und Vorbereitung des Entscheidungsvorschlags.

Innerhalb eines zweiten Vertrages, der bis Frühjahr 1999 läuft, wurde ab Herbst 1997 die nächste Serie von Expertensitzungen vorbereitet und durchgeführt. Von März bis Juli 1998 wurden in der BBA in der 5. Sitzungsrunde die Monographien zu den Wirkstoffen Atrazin, Fentinacetat, Fentinhydroxid, Flupyrsulfuron-methyl, Quinzozen und Simazin in den Expertentreffen besprochen. Im PSD wurden parallel die Monographien zu den Wirkstoffen Carbendazim, Benomyl, Chlozolinal, Iprodion, Thiophanat-methyl und Vinclozolin diskutiert. Seit September 1998 werden in der 6. Runde die Monographien zu folgenden Wirkstoffen geprüft: Carfentrazone-ethyl, Flufenacet, Flumioxazin, Fosthiazat, Pendimethalin, Prohexadion calcium (BBA) sowie Cyclanilid, Ethoxysulfuron, Imazosulfuron, Pymetrozin, Pyrazophos, Sulfosulfuron (PSD). Des Weiteren wurden in zwei sogenannten „Guidance Document Meetings“ in der BBA allgemeine Leitlinien zur Bewertung im Prüfbereich Rückstände erarbeitet.

Insgesamt werden von September 1996 bis Januar 1999 74 Expertensitzungen in 6 Runden organisiert und koordiniert. In den Sitzungen sind Experten aus allen 15 Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) mit insgesamt 477 Teilnahmen vertreten. Die diskutierten Monographien wurden von 13 Mitgliedstaaten erstellt. 60 Wirkstoffe wurden geprüft, davon 18 neue (das heißt nicht vor dem 26. Juli 1993 im Verkehr). 28 der 60 geprüften Wirkstoffe sind Herbizide, 19 sind Fungizide, 10 sind Insektizide, Akarizide und/oder Nematizide, 2 sind Wachstumsregler und einer Rodentizid.

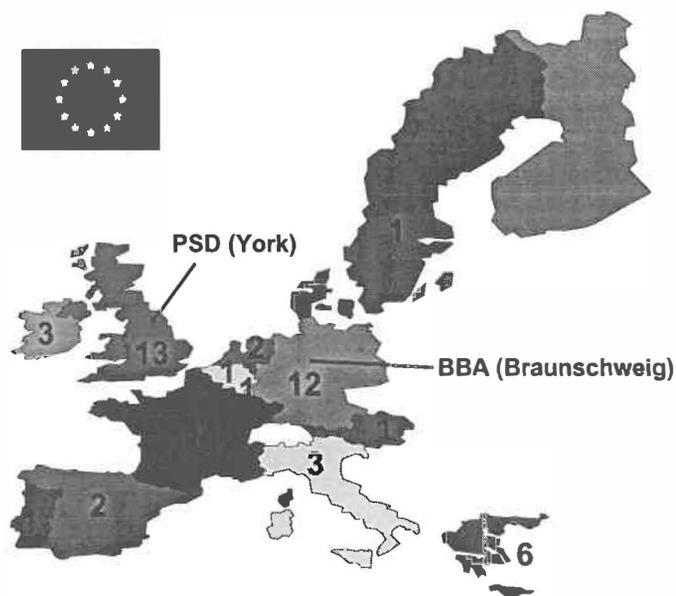


Abb. 13: Anzahl der von den verschiedenen EU-Mitgliedstaaten erstellten und in den ECCO-Peer Review Meetings diskutierten Wirkstoffmonographien

**011 BBA-Konferenz der europäischen Zulassungsbehörden für Pflanzenschutzmittel - BBA-Conference of the Competent Authorities for Plant Protection Products of the EU-Member States (Bruno, H., und Lundehn, J.-R.)**

Anlässlich des 100jährigen Bestehens der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft trafen sich die Leiter der Zulassungsbehörden für Pflanzenschutzmittel fast aller Mitgliedstaaten der EU sowie Vertreter aus der Schweiz und Norwegen und des Europäischen Industrieverbandes (ECPA) am 24./25. Juni 1998 in der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig.

Fünf Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie 91/414/EWG des Rates und nach der Umsetzung in allen Mitgliedstaaten galt es, ein Resümee über die bisher geleistete Arbeit zu ziehen und Perspektiven, insbesondere für die Wirkstoffprüfung, zu entwickeln.

Über 150 alte und neue Wirkstoffe befinden sich in einem Gemeinschaftsverfahren bereits in der Prüfung, die rechtlichen Grundlagen, Datenanforderungen, Entscheidungskriterien und Verfahren sind weitgehend entwickelt. Für acht Wirkstoffe wurden Entscheidungen getroffen.

Um die restlichen ca. 700 alten Wirkstoffe zügig zu prüfen, hat die Europäische Kommission eine Initiative zur Bestandsaufnahme mit dem Ziel der Ermittlung des anstehenden Prüfaufwandes zugesagt. Vom Präsidenten der BBA wurde zusammenfassend festgestellt, daß die anstehenden Arbeiten nur geleistet werden können, wenn in allen Mitgliedstaaten und in der Europäischen Kommission die finanziellen und personellen Voraussetzungen geschaffen werden und es zu einer wirklichen Arbeitsteilung kommt.

Die Veranstaltung bot ein ideales Forum zur Diskussion, aus der sich konstruktive Ansätze zur Fortentwicklung und Optimierung der EU-Wirkstoffprüfung ergaben. Einige zur Diskussion gestellte Vorschläge werden bereits in einer Erprobungsphase umgesetzt. So ist die BBA im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung an der Erprobung des Co-Rapporteur Systems zusammen mit Irland bei der Erstellung der Monographie zu einem neuen Wirkstoff beteiligt. Die bedeutende Rolle der BBA und der Zulassungsbehörde des Vereinigten Königreiches (PSD) bei der Koordinierung der Wirkstoffprüfung wurde von allen 50 Teilnehmern gewürdigt.

**012 BBA-Antragstellerkonferenz – BBA-Conference for Applicants of Plant Protection Products (Adam, Edelgard, und Lundehn, J.-R.)**

Rechtzeitig vor Inkrafttreten des geänderten Pflanzenschutzgesetzes zum 1. Juli 1998 fand in der Biologischen Bundesanstalt am 10. Juni 1998 eine Antragstellerkonferenz statt.

Die aus dem geänderten Pflanzenschutzgesetz resultierenden Änderungen bezüglich der Verfahrensabläufe und Prüfungsinhalte bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln wurden in mehreren Vorträgen erläutert, die sich mit den Themenschwerpunkten des geänderten Pflanzenschutzgesetzes, des neuen Zulassungsverfahrens und des neuen Antragsformblattes sowie dessen EDV-Version befaßten.

An der Konferenz nahmen etwa 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer von 80 Firmen bzw. Consulting Unternehmen teil.

Zur Konferenz ist in der Reihe der „Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt“, Heft 44, ein Tagungsband erschienen, in dem u. a. alle Vorträge enthalten sind.

**013 2. BBA-Notifizierer-Konferenz - 2<sup>nd</sup> BBA Notifier Conference (Kula, H., und Lundehn, J.-R.)**

In ihrer Funktion als benannte Behörde für die nationale Koordinierung der Europäischen Wirkstoffprüfung informierte die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft am 15. und 16. Januar 1998 im Rahmen der 2. BBA-Notifizierer-Konferenz über den aktuellen Stand der EU-Wirkstoffprüfung gemäß Richtlinie des Rates 91/414/EWG. Die Konferenz stieß mit insgesamt 150 Teilnehmern auf großes Interesse. Neben vielen europäischen Pflanzenschutzmittelherstellern und einigen aus Übersee (USA, Taiwan, Japan) nahmen auch Vertreter der Europäischen Kommission (DG VI und DG XXIV), des BML, des BMG, des BMU und des BMWi teil. Vortragende waren sowohl Vertreter der Europäischen Kommission, des deutschen und des europäischen Industrieverbandes (IVA und ECPA) als auch Vertreter verschiedener nationaler Zulassungsbehörden (Irland, Vereinigtes Königreich, Bundesrepublik Deutschland), die maßgeblich an der Implementierung und Weiterentwicklung der Richtlinie 91/414/EWG beteiligt waren.

Auf der Konferenz wurden aktuelle Fragen und vor allem zukünftige Perspektiven der europäischen Wirkstoffprüfung intensiv diskutiert. Die Vorträge wie auch die Diskussionen zeigten eine positive Grundstimmung in dem schwierigen Prozeß der Harmonisierung der Wirkstoffprüfung. Einigkeit bestand in der Fortführung, aber auch in der Weiterentwicklung der rechtlichen Regelungen und Verfahren der Wirkstoffprüfung. Die Vorträge gaben hierzu wesentliche Impulse.

Eine zusammenfassende Publikation aller Vorträge erfolgte in Heft 42 der „Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft“.

#### **014 Internationale Zusammenarbeit im Rahmen der OECD - International Co-operation among OECD countries (Köpp, H.)**

##### **1. „Pesticide Programme“:**

Das „Pesticide Programme“ ist eine von den Mitgliedstaaten der OECD zeitlich befristete und finanzierte Aktivität zur Harmonisierung von Datenanforderungen, Testrichtlinien und Entscheidungsgrundsätzen für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden. Im Rahmen des Pesticide Programme fanden 1998 zwei Sitzungen des Pesticide Forum sowie eine des RAAB (Risk Assessment Advisory Body) statt. Schwerpunkte der Arbeit waren:

- Fertigstellung und Verabschiedung der OECD-„Guidance for Industry Data submissions“ sowie der „Guidance for Country Review Reports“. Diese Richtlinien wurden aus den EU-Richtlinien (guidelines) für Dossiers und Monographien entwickelt und sind mit ihnen voll kompatibel. Damit ist jetzt praktisch ein Weltstandard für Dossiers und Monographien entstanden, der wesentlich zur Verstärkung der internationalen Kooperation auf diesem Gebiet beitragen wird. Die OECD-Dokumente sind auch auf der homepage der OECD bereitgestellt: [http://www.oecd.org/ehs/pest\\_reg.htm](http://www.oecd.org/ehs/pest_reg.htm)
- Analyse der Prioritäten für OECD-Testrichtlinien aus Sicht der Pflanzenschutzmittel-Bewertung (diese Testrichtlinien werden gemeinsam mit den für Industriechemikalien zuständigen Behörden/Ministerien entwickelt) sowie des Bedarfs für Testrichtlinien speziell für endokrin wirksame Substanzen und für biologische Pflanzenschutzmittel;
- Beginn der Entwicklung harmonisierter Datenanforderungen für Pheromone und für mikrobielle Pflanzenschutzmittel.

##### **2. „Risk Reduction Project“:**

Für die summarische Beschreibung der Intensität des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln (und damit auch möglicher Risiken für Mensch und Umwelt) wird bisher (z. B. in den von der OECD alle zwei Jahre herausgegebenen Statistiken zum Zustand der Umwelt) die jährlich verkaufte oder ausgebrachte Menge von PSM benutzt. Es besteht Bedarf an einem Indikator(system), mit dem Fortschritte in der Risikominderung auf nationaler Ebene besser gemessen werden können. Auf einem Workshop in Kopenhagen 1997 wurde festgestellt, daß die Gesamttonnage keinerlei Maß für solche Risiken darstellt, sondern daß vielmehr die spezifischen Eigenschaften der einzelnen Wirkstoffe (z. B. Toxizität) sowie die Anwendungsbedingungen (z. B. der Aufwand pro Hektar) einbezogen werden müssen, um aussagekräftige Indikatoren zu erhalten. Verschiedene Indikatormodelle aus Europa, Japan und USA wurden intensiv diskutiert und auf ihre Eignung geprüft. Keines erfüllte die Kriterien vollständig.

Die OECD hat daraufhin 1997 eine Expertengruppe eingerichtet, die Modellindikatoren für den aquatischen Bereich entwickeln soll. Die Gruppe hat in 1997 in intensiver Arbeit mehrere Haupttypen von Indikatoren entwickelt, die bis Anfang 1999 mit realen Daten getestet und verfeinert werden. Ein Zwischenbericht ist als OECD-Dokument ENV/JM/PEST(98)14 veröffentlicht. Die BBA wird vom 1. bis 3. Juni 1999 einen Workshop zur Analyse der Ergebnisse ausrichten.

#### **015 Koordinierung der OECD-Testrichtlinienarbeit - Co-ordination of OECD-Testguidelines (Köpp, H., und Joermann, G.)**

Die OECD entwickelt, standardisiert bzw. harmonisiert im Rahmen des OECD Testguidelines Programme Testrichtlinien für Industriechemikalien und Pflanzenschutzmittel. Dazu wurden fachliche Stellungnahmen von Experten aus der BBA (FB/FC/A/UF) sowie aus dem UBA und dem BgVV zu neuen Testrichtlinien-Entwürfen aus den unterschiedlichsten Bereichen koordiniert. In der beim UBA angesiedelten Arbeitsgruppe „Fortentwicklung ökologischer Prüfmethoden im Rahmen des Stoffrechts“, einem Gremium mit Vertretern aus Behörden, Universitäten und der Industrie, wurden neue Initiativen zur Weiterentwicklung von Richtlinien diskutiert. Die Einrichtung dieser Arbeitsgruppe hat die deutsche Mitarbeit in diesem OECD Programm erheblich effizienter gemacht.

**016 Unterzeichnung des Übereinkommens über das Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung für bestimmte gefährliche Chemikalien sowie bestimmte Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel im internationalen Handel - Signing of the Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade (Holzmann, A.)**

Am 10./11. September 1998 haben in Rotterdam 61 Staaten die Konvention über das Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung für bestimmte gefährliche Chemikalien sowie bestimmte Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel im internationalen Handel unterzeichnet. Damit wird eine wichtige Forderung aus Kapitel 19 der Agenda 21 des Rio-Umweltgipfels (Juni 1992), nämlich bis zum Jahr 2000 ein rechtsverbindliches Instrument für die Anwendung des Verfahrens der vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung (Prior Informed Consent (PIC)) zu schaffen, erfüllt. Die Konvention tritt in Kraft, sobald sie von mindestens 50 Staaten ratifiziert wurde.

Insbesondere geht es um den Schutz der Gesundheit von Anwendern, Arbeitern und Konsumenten sowie um den Schutz der Umwelt in Entwicklungsländern. Das Abkommen sieht vor, daß bestimmte gefährliche Chemikalien sowie Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel nicht ohne ausdrückliche Zustimmung des Importlandes exportiert werden dürfen. Die anfängliche Liste der PIC-Chemikalien wird aus 22 Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (davon fünf gefährliche Pflanzenschutzmittelformulierungen) sowie fünf Industriechemikalien bestehen. Die Konvention schafft jedoch kein weltweites Verbot von Chemikalien oder Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Die Vertragsparteien werden zudem verpflichtet, Importländer über die Ausfuhr von im Exportland verbotenen oder streng beschränkten Chemikalien sowie Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln zu informieren. Die Exportländer müssen die vom PIC-Sekretariat übermittelten Informationen hinsichtlich Verbot oder strenger Beschränkung bestimmter Chemikalien sowie Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel an ihre Exporteure weiterleiten. Außerdem haben sie dafür Sorge zu tragen, daß die Exporteure die Importentscheidungen der Einfuhrländer beachten.

**017 Entwicklung eines "Pesticide Information System" auf EU-Ebene – Building a "Pesticide Information System" on EU level (Holzmann, A.)**

Die Europäische Kommission (DG VI) hat in enger Zusammenarbeit mit EU-Mitgliedstaaten ein Projekt ins Leben gerufen, das für den Informationsaustausch zwischen den Mitgliedstaaten und der Kommission EDV-Werkzeuge und Lösungen anbieten soll. Ziel ist ein "Pesticide Information System" (PIS), das sich zunächst in mehrere Unterprojekte gliedern läßt:

- Abdeckung der Anforderungen des Programms für die Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG und des Programms zur Festlegung von Rückstandshöchstmengen
- Abdeckung der Anforderungen der Quartals- und Jahresmeldungen an die Kommission über die Erteilung und Beendigung von Zulassungen für Pflanzenschutzmittel (Artikel 12 der Richtlinie 91/414/EWG)
- Vervollständigung des Systems mit Modulen für die Handhabung des übrigen Datenaustausches und möglicherweise des Pflanzenschutzmittelüberwachungs- und Kontrollprogramms.

Die erste Testphase, in der von ausgewählten EU-Mitgliedstaaten auf elektronischem Wege gemäß einer vorgegebenen Formatspezifikation Informationen nach Artikel 12 der Richtlinie 91/414/EWG ausgetauscht werden sollten, wurde im 3. Quartal 1998 durchgeführt.

**018 EDV-unterstützte Bereitstellung von Antragsunterlagen in der EU-Wirkstoffprüfung und im Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln (CADDY) - EDP-supported submissions of dossiers for the EU-evaluation of active substances and for authorization of plant protection products (CADDY) (Bruno, H., und Schwartz, W.-D.)**

Um die Archivierung von Antragsunterlagen zu erleichtern und die Zahl der vorzulegenden Unterlagen zu reduzieren, wurde seit 1995 in einer Arbeitsgruppe von Mitarbeitern der BBA zusammen mit Vertretern der europäischen und nordamerikanischen Zulassungsbehörden sowie Vertretern der europäischen und nordamerikanischen Pflanzenschutzmittelindustrie ein Verfahren zur Einreichung von Antragsunterlagen auf elektronischen Speichermedien (CD-ROM) entwickelt. Nach der Verabschiedung der Formatspezifikation zur Organisation der Daten auf den CD-ROMs wurde die entsprechende Software für den Datenzugriff erstellt und Anfang 1998 den Zulassungsbehörden bzw. den Industriefirmen zur Verfügung gestellt. In der BBA ist die schrittweise Einrichtung und Bereitstellung der Software auf ca. 100 Arbeitsplätzen avisiert.

Seit der ersten Einreichung von CD-ROMs im März wurden in der BBA für 6 Wirkstoffe neben 3 Kopien der Papierversionen die Antragsunterlagen auch auf CD-ROM eingereicht, wodurch jeweils ein komplettes Exemplar auf Papier für die Archivierung eingespart werden konnte. Für 5 Wirkstoffe konnten in der EU-Wirkstoffprüfung im Rahmen der Vollzähligkeitsprüfung der Unterlagen erste Erfahrungen zur Verwendung von CD-ROM gestützten Unterlagen gesammelt werden. Für einen weiteren Wirkstoff wurden die Unterlagen für den Antrag auf vorläufige Zulassung eingereicht.

Mit der imagebasierten Bereitstellung der Daten auf den CD-ROMs wurde das erste Ziel der Archivierung erfüllt. Um zukünftig die Bearbeitung der Unterlagen weiter zu erleichtern, soll in den kommenden Jahren die Bereitstellung und der Zugriff auf die Daten der CD-ROMs, wie z. B. durch vereinfachten Zugriff auf Rohdaten oder durch Querverweise, optimiert werden.

## Fachgruppe Anwendungstechnik (Application Techniques Division)

Im Berichtszeitraum sind im Rahmen des gesetzlich vorgeschriebenen **Erklärungsverfahrens** von Herstellern/Vertriebsunternehmern 62 Erklärungen über die Beschaffenheit erstmalig in den Verkehr gebrachter Pflanzenschutzgeräte abgegeben und 41 Gerätetypen in die Pflanzenschutzgerätesliste eingetragen und veröffentlicht worden. In 26 Fällen wurden bestehende Eintragungen in die Pflanzenschutzgerätesliste geändert. Zum Zwecke der Ausstellung, der Vorführung oder der Erprobung hat die BBA in 34 Fällen auf die Erklärung verzichtet. In der Pflanzenschutzgerätesliste sind derzeit 548 verschiedene Typen verzeichnet, die ein sehr großes Angebot an Pflanzenschutzgeräten widerspiegeln.

In der **freiwilligen Prüfung**, die in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst der Länder durchgeführt wird, sind 26 Prüfungen erfolgt und 14 Anerkennungen ausgesprochen worden.

Die **Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten** ist in Deutschland nach wie vor unterschiedlich geregelt. Während die Pflichtkontrolle bei Feldspritzgeräten im Jahr bisher durchschnittlich 70.000 Praktiker veranlaßt hat, ihre Geräte bei einem anerkannten Kontrollbetrieb überprüfen zu lassen, waren es bei Sprühgeräten, für die bisher eine freiwillige Kontrolle angeboten wird, nur ca. 3000, bei einem Sprühgerätebestand von ca. 68.000. Aufgrund des geringen Prozentsatzes kontrollierter Sprühgeräte ist es deshalb naheliegend, auch für diese Geräte eine Pflichtkontrolle einzuführen. Bei Feldspritzgeräten, deren Bestand auf 165.000 geschätzt wird, wird in den nächsten Jahren eine durchschnittliche Beteiligung von 50 % des Gerätebestandes erwartet. Im Zusammenhang mit der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes wurden auch die Bußgeldvorschriften, die Feldspritzgeräte mit ungültiger Kontrollplakette betreffen, an die seit Mitte 1993 praktizierte Pflichtkontrolle angepaßt. Vorteile daraus ergeben sich in erster Linie für die Länder, die die Einhaltung der Kontrollpflicht zu überwachen haben.

In the year under review, manufacturers or distributors delivered 62 declarations on the nature and type of construction of newly marketed plant protection equipment under the **legal declaration procedure** for plant protection equipment. 41 types of equipment were entered in the official plant protection equipment list and published. Existing entries in the plant protection equipment list were changed in 26 cases. In 34 cases the BBA waived the declaration because the equipment in question was used for purposes of display, demonstration or trial. The plant protection equipment list currently contains 548 different types of equipment, which shows that the offer on the market is very large.

In the course of **voluntary testing**, which is carried out together with the plant protection services of the federal *Laender*, 26 pieces of equipment were tested and 14 were officially approved.

German regulations concerning the **inspection of used equipment** still vary with regard to the different kinds of equipment. Field sprayers are subject to obligatory inspections, which is the reason why each year, some 70,000 growers take their sprayers to inspection in recognised workshops. In contrast to that, only 3,000 air-assisted sprayers, out of a total of 68,000, undergo inspection, because that is still voluntary for air-assisted sprayers. The low percentage of inspected equipment prompts the idea of introducing obligatory inspections also for air-assisted sprayers. The total number of field sprayers in Germany is estimated at 165,000, so it is expected that the inspections per year will cover about 50 % in the following years. In the course of the amendment of the Plant Protection Act, fines on field sprayers without a valid test plaque have been revised and brought into line with the practice of obligatory inspections as implemented in the middle of 1993. This has brought advantages for the *Laender*, which have to enforce the obligatory inspections.

Eine Umfrage, inwieweit die Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten in den Ländern Europas etabliert oder in Vorbereitung ist, zeigt, daß, bis auf wenige Länder, eine Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte aus Umweltschutzgründen für dringend notwendig erachtet wird. Die nachfolgende Graphik (Abb. 14) gibt Aufschluß über die derzeitigen Kontrollen in 18 Ländern Europas.

An inquiry about the status of inspection of plant protection equipment in European countries showed that most countries think equipment inspections are necessary for reasons of environment protection. The figure below shows the numbers of field sprayers and of inspections actually carried out in 18 European countries.

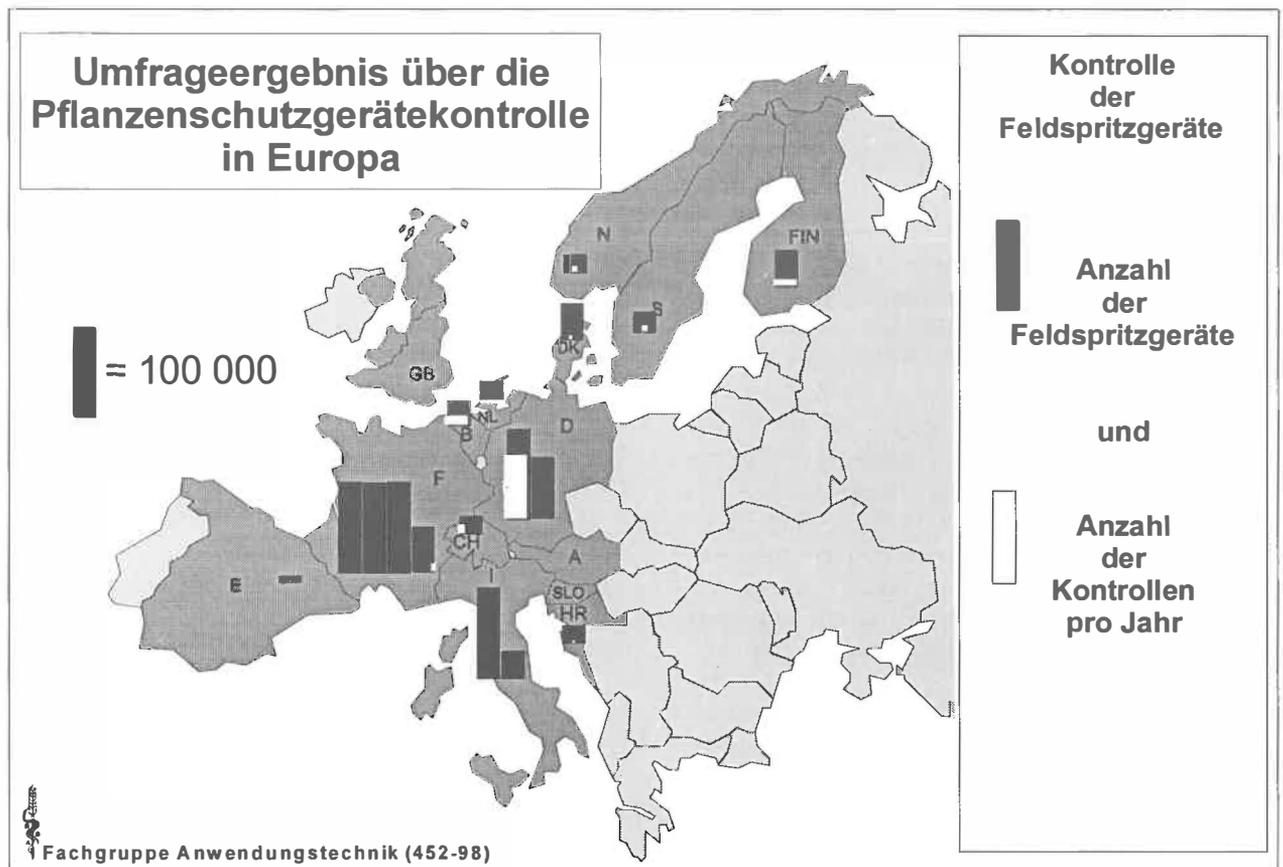


Abb. 14: Umfrageergebnis über die Pflanzenschutzgerätekontrolle in Europa (Results of an inquiry about field sprayer inspection in Europe)

Derzeit wird beim **Europäischen Normungskomitee (CEN)** eine Norm für die Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten erarbeitet, die Anforderungen an die zu überprüfenden Pflanzenschutzgeräte und die dafür benötigten Prüfeinrichtungen festlegt. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, um im Sinne einer qualitativ gleichwertigen Überprüfung eine gegenseitige Anerkennung der Kontrollen zwischen den EU-Mitgliedstaaten zu erreichen.

The **European Standardisation Committee CEN** currently works out a standard for inspections of field sprayers which will set out the requirements holding for the equipment to be inspected and the testing facilities needed. This is a precondition for reaching mutual recognition of inspections among EU Member States on the basis of a general high standard of inspections.

Seit 1992 wird im europäischen Normungskomitee CEN/TC 144/WG 2 an einer EN-Norm für neue Pflanzenschutzgeräte gearbeitet. Diese dreiteilige Norm wird nun für die Schlußabstimmung in den Mitgliedstaaten vorbereitet. Deutschland hat großes Interesse, an einem einheitlichen Standard für Pflanzenschutzgeräte in Europa, die Fachgruppe Anwendungstechnik ist deshalb intensiv in diese Normungsarbeiten eingebunden.

The CEN/TC 144/WG 2 standardisation sub-committee has worked on a standard for new plant protection equipment since 1992. This standard consists of three parts and is now prepared for the final voting in the EU Member States. The Application Techniques Division of the BBA is strongly involved in these activities, because Germany is greatly interested in a unified standard for plant protection equipment in Europe.

In den EU-Mitgliedstaaten werden von mehreren Prüfinstitutionen Prüfungen von landwirtschaftlichen Maschinen auf freiwilliger Basis durchgeführt. Im Rahmen einer freiwilligen Vereinbarung haben zunächst 6 Prüfstellen unter dem Namen **European Network for Testing of Agricultural Machineries (ENTAM)** eine Zusammenarbeit mit dem Ziel einer gegenseitigen Anerkennung von Prüfungsergebnissen und die Übernahme von Prüfberichten vereinbart. Inwieweit in dieses Agreement auch die BBA und die gegenseitige Anerkennung von Pflanzenschutzgeräten einzubeziehen sind, wird derzeit geprüft. Erste diesbezügliche Gespräche mit dem ENTAM haben bereits stattgefunden.

Zulassungen der Pflanzenschutzmittel werden vielfach mit Abstandsauflagen zu Oberflächengewässern ausgesprochen, ohne die jeweils örtlichen und zeitlichen Verhältnisse oder die Vorteile neuer Pflanzenschutzgeräte ausreichend zu berücksichtigen. Derzeit wird deshalb seitens der Abteilung mit Nachdruck an einer **Flexibilisierung der Abstandsauflagen** gearbeitet. Die Fachgruppe Anwendungstechnik hat in diesem Zusammenhang die Aufgabe, Pflanzenschutzgeräte hinsichtlich ihres Abtriftpotentials zu bewerten. Für Pflanzenschutzgeräte mit 90%iger Abtriftverminderung werden bereits im Zulassungsverfahren verminderte Abstände zu Oberflächengewässern festgelegt.

Ein Verzeichnis, das die von der BBA akzeptierten, **abtriftmindernden Geräte** enthält, wurde bekanntgemacht und erweitert. Vorschläge für eine weitergehende Klassifizierung von Pflanzenschutzgeräten hinsichtlich **Abtriftklassen** werden auch im Rahmen des British Crop Protection Council erarbeitet, die nachfolgend in die europäische/internationale Normung einfließen sollen. Die Aktivitäten werden von der Fachgruppe Anwendungstechnik maßgeblich unterstützt und mitbestimmt. Drittmittelprojekte und der neue Klimawindkanal der Fachgruppe Anwendungstechnik sind hierbei wichtige Voraussetzungen.

Neben zahlreichen Aktivitäten zur Normung (CEN/ISO, BCPC) und gegenseitiger Anerkennung von Prüfungen (ENTAM) werden von der Fachgruppe Anwendungstechnik **Kooperationsprogramme** mit Spanien, Ungarn und Polen durchgeführt, die eine zielgerichtete, verlustarme Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln durch die Kontrolle und Prüfung von Pflanzenschutzgeräten zum Ziele haben.

In Ergänzung zu einem Anfang der 90er Jahre durchgeführten Abtriftmeßprogramm für Pflanzenschutzgeräte des Acker-, Wein-, Obst- und Hopfenbaus wurde ein weiteres, **bundesweit abgestimmtes Abtriftmeßprogramm für abtriftmindernde Geräte** (luftunterstützte Feldspritzgeräte, Injektordüsen, ...) durchgeführt. Die Meßergebnisse liegen zwischenzeitlich der BBA vor und werden für weitere Entscheidungen ausgewertet.

A number of test stations in EU Member States carry out voluntary tests of agricultural machinery. For the time being, six official testing stations have agreed co-operation with the aim to mutually recognise test results and take over test reports within a **European Network for Testing of Agricultural Machineries (ENTAM)**. The BBA has now entered into talks with ENTAM to see whether it can join the agreement and whether mutual recognition of registered plant protection equipment can be included.

The authorisation of new plant protection products is often made contingent upon keeping certain buffer zones to surface waters, without appreciating particular circumstances of application or the advantages of modern sprayers. The BBA Department for Plant Protection Products and Application Techniques therefore presses on with its work to **make buffer zone instructions more flexible**. To this end, the Application Techniques Division has the task to rate field sprayers with respect to their drift potential. When field sprayers have the facilities to reduce drift by 90 %, buffer zones to be kept to surface waters are reduced.

The BBA has published, and meanwhile extended, a list of approved **drift-reducing equipment**. The British Crop Protection Council is working on proposals for a more detailed classification of sprayers with regard to their drift potential. These proposals will be contributed to European and international standardisation activities, which in turn are to a considerable degree supported and co-directed by the Application Techniques Division. For this extra-mural funds and the new climate-wind-tunnel of the Application Techniques Division are important prerequisites.

Apart from activities for standardisation (CEN/ISO, BCPC) and mutual recognition of equipment testing (ENTAM), the Application Techniques Division runs **co-operation programmes** with Spain, Hungary, and Poland which have the aim to achieve precise application, with low drift, by testing and inspecting plant protection equipment.

Building up on a programme launched at the beginning of the Nineties to measure drift produced by field, vineyard, orchard and hop sprayers, the Application Techniques Division took part in another national programme which dealt with drift-reducing equipment (air-assisted sprayers, injector nozzles, etc.). The measuring results have been presented to the BBA and are being assessed for further decisions.

**019 Erklärungsverfahren und Eignungsprüfung für Pflanzenschutzgeräte - Registration procedure and tests for plant protection equipment (Herbst, A., Osteroth, H.-J., Rautmann, D., Rietz, S., Wehmann, H.-J., und Wygoda, H.-J.)**

Pflanzenschutzgeräte dürfen nur in den Verkehr gebracht werden, wenn der Hersteller, Einführer oder Vertriebsunternehmer eine Erklärung abgegeben hat, daß der Gerätetyp den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Mit der Erklärung sind weitere Unterlagen einzureichen, die für die Beurteilung der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen notwendig sind. Hersteller, Einführer und Vertriebsunternehmer haben zusätzlich die Möglichkeit, ihre Geräte der freiwilligen Eignungsprüfung zu unterziehen. Die Prüfungen von Pflanzenschutzgeräten im Rahmen des gesetzlich vorgeschriebenen Erklärungsverfahrens und der freiwilligen Eignungsprüfung sind in Tabelle 6 zusammenfassend dargestellt. Im Berichtszeitraum wurde ein Sprühgerät für den Hopfenbau aufgrund der positiven Prüfergebnisse als abtriftmindernd eingestuft und in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ eingetragen. Damit stehen nun für alle Raumkulturen Geräte mit abtriftmindernden Eigenschaften zur Verfügung.

**Tabelle 6: Eingegangene Erklärungen und Anträge auf Verzicht auf die Erklärung sowie erstmalige Eintragungen, Änderungen von Eintragungen und Löschungen aus der Geräteliste; Prüfungen und Anerkennungen (Berichtszeitraum 1.11.1997 - 31.10.1998)**

Geräteart	Erklärungen	Verzichts-anträge	Eintra-gungen	Ände-rungen	Löschun-gen	geprüfte Geräte	anerkannte Geräte
Spritz- u. Sprühgeräte für Flächenkulturen	14	15	22	20	0	2	3
Spritz- u. Sprühgeräte für Raumkulturen	13	9	6	5	0	2	1
Tragbare, nicht mot. betriebene Spritzgeräte	2	0	2	1	0	1	0
Tragbare Motor-Sprüh- und Spritzgeräte	3	2	4	0	0	0	0
Beizgeräte	0	1	1	0	0	0	0
Granulatstreugeräte	0	0	0	0	0	0	0
Nebelgeräte	2	2	1	0	0	0	0
Begasungsgeräte	0	0	0	0	0	0	0
Streichgeräte	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Spritzgeräte	24	3	4	0	0	0	0
Sonstige Pflanzen-schutzgeräte	4	2	1	0	0	3	0
Geräteteile	-	-	-	-	-	17	7
Klimameßgeräte	-	-	-	-	-	0	0
Kontrollausrüstungen	-	-	-	-	-	1	3
Summe	62	34	41	26	0	26	14

**020 Aufbau und Betreuung des Informationssystems DABEG zur Unterstützung der Prüfungsverfahren - Installation and maintenance of the information system DABEG to support the test procedures (Rautmann, D., und Wehmann, H.-J.)**

Die im Rahmen des Erklärungsverfahrens und der Eignungsprüfung anfallenden Daten werden mit dem Informationssystem DABEG erfaßt und den Sachbearbeitern in aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt. Derzeit laufen die Arbeiten zur Umstellung des Datenbanksystems, die kurz vor dem Abschluß stehen. In diesem Zusammenhang wurde auch die Bereitstellung von Daten und Formularen im Internet realisiert.

**021 Normung von Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte auf europäischer und internationaler Ebene - Standardization of requirements on plant protection equipment on the European and international level (Ganzelmeier, H., Rietz, S., Rautmann, D., und Herbst, A.)**

Beim Europäischen Komitee für Normung (CEN) wird eine Umweltschutz-Norm für Feldspritz- und Sprühgeräte (pr EN 12761) erarbeitet, die derzeit für die gewichtete Abstimmung vorbereitet wird. Die darin enthaltenen Anforderungen entsprechen den BBA-Merkmalen weitgehend. Für die Kontrolle von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten ist ein entsprechendes Normungsvorhaben auf EU-Ebene angelaufen. Darüber hinaus arbeitet die Fachgruppe Anwendungstechnik in mehreren Ad-hoc-Arbeitsgruppen sowie an gemeinsamen Forschungsvorhaben mit, die vielfach erst die Voraussetzungen für die weitergehende Standardisierung und Normung liefern. Für Pflanzenschutzgeräte stehen im Vergleich zu den Maschinen und Geräten der übrigen Landtechnik die meisten internationalen Normen zur Verfügung. Nachdem sämtliche Normen im 5-Jahres-Rhythmus einer ggf. notwendigen Aktualisierung unterzogen werden müssen, ergibt sich hieraus stets ein erheblicher Abstimmungsbedarf. Die Fachgruppe Anwendungstechnik beteiligt sich intensiv an diesen Normungsarbeiten in der deutschen Delegation, die an allen bei CEN und ISO eingerichteten Arbeitsgruppen, die den Umweltschutz betreffen, mitwirkt.

**022 Bestimmung und Verbesserung der vertikalen Flüssigkeitsverteilung von Sprühgeräten im Obstbau - Determination and improvement of vertical liquid distribution by air assisted sprayers in orchards (Kaul, P., Henning, H., und Rietz, S.)**

Nachdem Ende 1997 eine Empfehlung zur Einstellung von Sprühgeräten in modernen Obstanlagen ohne Verwendung eines Vertikalverteilungsprüfstandes als Faltblatt herausgegeben werden konnte, konzentrierten sich die Arbeiten 1998 auf die Formulierung von Merkmalen für die Prüfung von Sprühgeräten im Anerkennungs- und Erklärungsverfahren. Weitere Grundlagen dafür sollten zusätzliche Untersuchungen zur Luftströmung am Gerät, zu akzeptablen Verteilungsungleichmäßigkeiten über die Vertikale, zu den Möglichkeiten der Verlustbegrenzung an die Atmosphäre und den Boden sowie Versuche unter praktischen Bedingungen zur Symmetrie der Vertikalverteilung im Baum erbringen. Die während des letzten Jahres gewonnenen Ergebnisse zur Luftströmung und zur Flüssigkeitsverteilung sind jedoch widersprüchlich, so daß allgemein gültige Merkmale nicht formuliert werden können. Der geringe Versuchsumfang zur Symmetrie im Baum ergab noch kein gesichertes Datenmaterial. Als offenes Problem bei der Weiterführung der Arbeiten sind insbesondere die Zusammenhänge zwischen Luftmenge, Luftgeschwindigkeit, Wind, Durchdringung und der auf den Behandlungsflächen wirksam werdenden Pflanzenschutzmittelmenge anzusehen.

**023 Modellierung der direkten Abtrift bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln - Modelling of direct drift for the application of plant protection products (Kaul, P., Gebauer, S., Neukampf, R., Moll, E., und Ganzelmeier, H.)**

Das Abtriftmodell PEDRIMO (Pesticide drift model) zur Berechnung der bei der Pflanzenschutzmittelapplikation direkt auftretenden Abtrift in Form des Sediments auf Nachbarflächen und des in der Luft verschwebenden Anteils der ausgebrachten Menge wurde weiterentwickelt und vervollkommen. Das auf physikalischen Zusammenhängen basierende Teilmodell für Feldspritzgeräte wurde durch Vergleiche mit weiteren Meßergebnissen unter praxisnahen Bedingungen korrigiert und validiert. Dazu wurden in Verbindung mit Pflanzenschutzämtern bisher insgesamt 140 Feldversuche zur direkten Abtrift durchgeführt und statistisch analysiert. Das auf der mehrfaktoriellen Regressionsanalyse basierende Teilmodell für Feldspritzgeräte wurde auf der Grundlage der erweiterten Meßdaten neu berechnet und durch weitere Einflußparameter ergänzt, so daß sich das Bestimmtheitsmaß verbesserte. Aus der internationalen Literatur verfügbare Modelle zur Abtrift wurden mit den eigenen Ergebnissen verglichen. Aus den Untersuchungen ergibt sich weiterhin, daß der Bewuchs und die Oberflächengestaltung der durch Abtrift belasteten Flächen erheblichen Einfluß auf das Abtriftsediment hat.

**024 Risikobewertung der Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf Nichtzielarthropoden in Saumbiotopen – Untersuchungen zur Abtrift – Risk Assessment of the effects of Insecticide Applications on non-target arthropods in field margins – Investigations on Spray Abtrift (Kaul, P., Gebauer, S., und Henning, H.)**

In den am Standort Kleinmachnow 1998 begonnenen mehrjährigen Freilanduntersuchungen zur „Risikobewertung der Auswirkung von Insektizidanwendungen auf Nichtzielarthropoden in Saumbiotopen“ wird die Exposition von unterschiedlichen Saumstrukturen durch Insektizidapplikation auf dem angrenzenden Feld geprüft. Innerhalb eines Komplexversuches wurde das Abtrift-Sediment auf einem neben der Behandlungsfläche liegenden Grasweg und einem natürlich bewachsenen Streifen vor einer Schichtholzhecke an Rasterpositionen gemessen. Die Rasterpositionen wurden so gewählt, daß die Belastung des gesamten Volumens des Pflanzenbestandes ableitbar ist. Neben der Erfassung der meteorologischen und applikationstechnischen Bedingungen erfolgte die Bestimmung der Pflanzen- und der Bodenprofile. Die Meßergebnisse zeigen die Abtrift-Belastungsprofile an der Oberfläche des Pflanzenbestandes und am Boden einschließlich auf einem Streifen des behandelten Getreides. Darüber hinaus ist das vertikale Belastungsprofil an jedem Punkt der Untersuchungspartellen bestimmbar.

**025 Untersuchungen zum Abtriftpotential von Pflanzenschutzdüsen im Windkanal - Investigations to evaluate spray drift potential from atomisers in a wind tunnel (Herbst, A., Helck, C., und Ganzelmeier, H.)**

Die Arbeiten zur Entwicklung eines neuen Kriteriums zur Beurteilung des Abtriftpotentials von Pflanzenschutzgeräten wurden weitergeführt. Schwerpunkt war dabei die Validierung der Ergebnisse durch Feldversuche. Daneben wurden weitere Messungen im Windkanal zur Ermittlung des Driftpotential-Index (DIX) für verschiedene Pflanzenschutzdüsen vorgenommen. Die Düsenklassifikation ist auch Schwerpunkt der Arbeit einer internationalen Arbeitsgruppe. Zur weiteren Abstimmung wurden die erarbeiteten Ergebnisse bei einem Arbeitstreffen am Silsoe Reseach Institute besprochen. Weitere gemeinsame Untersuchungen wurden geplant. Bei der Vorstellung der Ergebnisse auf der AgEng 98 und auf der 51. Deutschen Pflanzenschutztagung stießen die aus den Untersuchungsergebnissen abgeleiteten Vorschläge zur Flexibilisierung von Abstandsaufgaben bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln auf reges Interesse.

**026 Untersuchungen zur Anwendung des Laser-Lichtschnitt-Verfahrens zur Abtriftmessung im Windkanal - Application studies of the Laser-Lightsheet-Technique for measuring spray drift in a wind tunnel (Herbst, A., und Helck, C.)**

Bei diesem Verfahren wird ein Lichtschnitt erzeugt, der eine Ebene quer zur Strömungsrichtung im Windkanal aufspannt. Die Driftwolke wird in dieser Ebene visualisiert und durch eine Videokamera erfaßt. Das gespeicherte Bild wird mit Hilfe einer eigens entwickelten Software geometrisch entzerrt und mit einem Bildverarbeitungsprogramm ausgewertet. Durch Vergleichsmessungen mit anderen bekannten Methoden wurden Grundlagen zur Validierung des Laser-Lichtschnitt-Verfahrens erarbeitet.

**027 Bewegungsverhalten von Feldspritzgestängen - Entwicklung eines Verfahrens für die Beurteilung der dynamischen Belagsverteilung - Dynamic spray boom behaviour - Development of a technique to evaluate dynamic spray deposit distribution (Herbst, A., Kluge, P., und Ganzelmeier, H.)**

Die Untersuchungen zur Beurteilung der dynamischen Belagsverteilung bei Feldspritzgeräten wurden weitergeführt. Teilaufgaben daraus, die im Rahmen eines durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes durchgeführt wurden und die die Erarbeitung grundlegender Modellvorstellungen über den Zusammenhang von Gestäμβewegung und Belagsverteilung zum Gegenstand hatten, konnten durch Vorlage des Endberichtes abgeschlossen werden. Ein neues Projekt zielt auf die Erarbeitung einer Methode zur Beurteilung der dynamischen Verteilungsqualität ab, die sowohl im Rahmen der Geräteprüfung als auch für die Gerätekontrolle einsetzbar ist.

**028 EU-Projekt "European system for field sprayer inspection at the farm level" (Herbst, A., und Ganzelmeier, H.)**

Das Projekt war zur Bearbeitung noch offener Teilprobleme Ende 1997 um 6 Monate verlängert worden. So konnten weitere Untersuchungen zur Validierung der vorgeschlagenen Methoden zur Beurteilung der Gestämbewegung/Belagsverteilung vorgenommen werden. Im Oktober wurde bei der Europäischen Kommission der Abschlußbericht vorgelegt. Darin werden verschiedene Verfahren für die Untersuchung der dynamischen Belagsverteilung bei Feldspritzgeräten vorgeschlagen. Diese Methoden sind sowohl für die Abschätzung des Verschleißzustandes von Spritzgestängen in Gebrauch befindlicher Geräte im Rahmen der Gerätekontrolle als auch für die Beurteilung neuer Konstruktionen anwendbar.

**029 Kooperationen in der Agrarforschung - Co-operation in agricultural research (Ganzelmeier, H., und Rietz, S.)**

Auf dem Gebiet der Agrarforschung wurde in bilateralen Projekten mit Ungarn, Spanien und Polen mitgearbeitet.

Im Rahmen der deutsch-ungarischen Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Landtechnik an der Universität in Keszthely wurde der Abschlußbericht über das Projekt „Elektronische Regeleinrichtungen in Pflanzenschutzgeräten“ (Projekt-Nummer: 3/92) erstellt. Die noch laufende Kooperation mit dem Lehrstuhl befaßt sich mit dem Thema „Bewertung von Düsen hinsichtlich ihrer Tropfengröße und ihres Abtriftverhaltens“ (Projekt 7/96). Gegenstand der Untersuchungen sind die Gegenüberstellung und der Vergleich der vorhandenen Tropfengrößen-Meßmethoden und die Bewertung von Düsen hinsichtlich ihres Abtriftverhaltens. Diese Meßergebnisse werden für einen Vergleich mit den im Windkanal der Fachgruppe gewonnenen Versuchsergebnissen herangezogen.

Zwischen der Fachgruppe und dem staatlichen katalanischen Zentrum für Landtechnik (Centre de Mecanització Agrària -CEMA) in Lleida, Spanien, läuft eine Zusammenarbeit zu dem Thema „Verminderung der schädlichen Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Obst-, Gemüse- und Weinbau“ (Projekt-Nummer: 7/95/96). Dieses Projekt beinhaltet das Erarbeiten von Grundlagenkenntnissen für die richtige Einstellung von Sprühgeräten, die Erstellung von Arbeitsanleitungen für den Landwirt zur richtigen Einstellung seiner Sprühgeräte und das Erarbeiten eines einheitlichen Schemas für die Sprühgerätekontrolle.

Mit der Abteilung für Technik im Gartenbau, des Forschungsinstitutes für Obst- und Zierpflanzenbau in Skierniewice, Polen, wurde ein Kooperationsantrag zum Thema „Einstellung von Sprühgeräten zur Verminderung der Umweltbelastung“ erstellt und eingereicht.

**030 Entwicklung neuer Meßgeräte und -verfahren - Development of new measuring instruments and methods (Stendel, H.)**

Um den Einfluß der Gestäubebewegung auf die Verteilungsqualität von Feldspritzgeräten besser beurteilen zu können, wurde ein Simulator entwickelt, mit dem es möglich ist, zweidimensionale Bewegungsabläufe in Echtzeit nachzufahren. Es werden Toleranzen von weniger als 1 mm erreicht. Durch dieses System können aufwendige Feldversuche auf ein Minimum reduziert werden.

**031 Untersuchungen zur Optimierung des Ablagerungs- und Verteilungsverhaltens mit einer neuen automatisierten, luftunterstützten Spritzeinrichtung für Gewächshauskulturen - Investigations to optimise the distribution and deposition by a new automatic air-assisted spraying-machine for greenhouse cultures (Wygoda, H.-J., und Rietz, S.)**

Die mit verschiedenen Versuchsgeräten 1995 begonnenen Versuche zur Optimierung der Wirkstoffverteilung in Reihenkulturen (Gurken und Tomaten) in Gewächshäusern haben gezeigt, daß es bei Einhaltung bestimmter Applikationsparameter gelingen kann, annähernd gleiche Wirkstoffanlagerungen auf den Blattober- und Blattunterseiten zu erzeugen. Wichtige technische Vorgaben sind dabei die Größe und Richtung der Luftunterstützung, die Breite und die Turbulenz des Luftstrahles, das Tropfengrößenspektrum der Düsen und die Fahrgeschwindigkeit.

Auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurde mit Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt von einer Firma für Sondermaschinenbau ein erstes vollautomatisches Gerät zur Behandlung von Reihenkulturen in Gewächshäusern konstruiert und gebaut.

Noch ausstehende biologische Versuche sollen aufzeigen, welche Einsparungen an Wirkstoffen und Wasseraufwänden bei ausreichender Wirksamkeit der Mittel sich bei Anwendung dieser neuen Technik erreichen lassen.

**032 Ausstattung der Pflanzenschutzgeräte für eine ordnungsgemäße Gerätereinigung - Anforderungen und Prüfung - Outfit of plant protection equipment for a proper cleaning - requirements and testing (Wehmann, H.-J.)**

Punkteinträge von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Hofabläufe können durch besondere Aufmerksamkeit beim Befüllen und insbesondere durch die Reinigung der Pflanzenschutzgeräte auf dem Feld verhindert werden. Dazu ist eine besondere Ausstattung der Geräte mit Einrichtungen für die Innen- und Außenreinigung notwendig.

Es wurden dazu Anforderungen an diese Geräteteile erarbeitet und zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit derartiger Einrichtungen Prüfmethode entwickelt.

## Fachgruppe Biologische Mittelprüfung (Biology Division)

Die Aufgaben der Fachgruppe Biologische Mittelprüfung betreffen im wesentlichen zwei Prüfbereiche:

- Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen (Bodenfauna, Bodenmikroflora, Arthropoden außer Bienen, Wirbeltiere, Wasserorganismen und terrestrische Pflanzen) und den Streuabbau im Boden.
- Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit von Insektiziden und Akariziden im Hopfen sowie von Insektiziden, Akariziden und Rodentiziden im Vorratsschutz.

Die von den Firmen für das Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln eingereichten Unterlagen für beide Bereiche werden geprüft und bewertet. Außerdem werden im Rahmen dieser Tätigkeiten Forschungsarbeiten zur Erstellung und Weiterentwicklung von Prüfungsrichtlinien und Bewertungsgrundsätzen durchgeführt.

Neben den nationalen Aktivitäten sind die Wissenschaftler(innen) dieser Fachgruppe auch für internationale Organisationen tätig, z. B. für die

- Europäische Union (EU) bei der Harmonisierung der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln,
- European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) bei der Erarbeitung von Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit sowie von Auswirkungen auf Nichtzielarthropoden,
- International Organization for Biological Control (IOBC) bei der Erstellung von Richtlinien für die Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen.

Diese internationalen Richtlinien sind die Grundlage für betreffende Prüfungen in den EU-Mitgliedstaaten.

Von besonderer Bedeutung im Rahmen der Tätigkeit dieser Fachgruppe für die EU ist die gemäß Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 notwendige Erstellung von Monographien für die beabsichtigte Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG, und zwar für deren Auswirkungen auf die eingangs genannten Nichtzielorganismen. Im Jahr 1998 wurde die Erstellung der Monographien für Isoproturon (gelber Entwurf), Benomyl, Carbendazim, Thiophanat-methyl (Addendum), Glyphosat und Glyphosat-trimesium (roter Entwurf) sowie für die neuen Wirkstoffe Imazosulfuron und Pymetrozin (jeweils roter und weißer Entwurf) fortgeführt. Darüber hinaus wurden 18 Checks for Completeness für von Antragstellern erarbeitete Dossiers über Wirkstoffe durchgeführt. Außerdem nahmen Wis-

The tasks of the Biology Division concern two main areas of testing:

- Effects of plant protection products on non-target organisms (soil fauna, soil microflora, arthropods except honey bees, vertebrates, aquatic organisms and terrestrial plants) and organic matter breakdown in soil.
- Efficacy and crop tolerance of insecticides and acaricides in hops and of insecticides, acaricides and rodenticides in stored products.

Data submitted by applicants in the authorisation procedure of plant protection products for both areas of testing are studied and evaluated. Furthermore, research concerning these areas is carried out in order to prepare and revise guidelines as well as decision-making criteria.

Scientists of the Biology Division are not only involved in national activities but they also cooperate with international organisations, e.g.:

- the European Union (EU) in the process of harmonising the testing and authorisation of plant protection products,
- the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) to prepare guidelines for testing the efficacy and crop tolerance as well as effects on non-target arthropods of plant protection products,
- the International Organization for Biological Control (IOBC) to prepare guidelines for testing effects of plant protection products on beneficial organisms.

These international guidelines are the basis for appropriate testing in the Member States of the EU.

The preparation of monographs in accordance with Regulation (EEC) No. 3600/92 regarding the intended inclusion of active substances in Annex I of Directive 91/414/EEC and their effects on the non-target organisms mentioned is of particular importance as far as the activities of the Biology Division for the EU are concerned. In 1998 the preparation of monographs for isoproturon (yellow draft), benomyl, carbendazim, thiophanate-methyl (addendum), glyphosate, glyphosate-trimesium (red draft) and for the new active substances imazosulfuron and pymetrozine (for both red and white drafts) was continued. Moreover, monographs prepared by other Member States were commented and 18 Checks for Completeness were carried out for dossiers on active substances. Dossiers are prepared by applicants, i. e.

senschaftler der Fachgruppe an 6 ECCO-Expertensitzungen einschließlich Overview Meetings der Runde 4, 5 und 6 im Rahmen des ECCO Peer Review Programme teil.

Bei den bisherigen Arbeiten zur EU-Wirkstoffprüfung hat sich gezeigt, daß es im Prüfbereich Ökotoxikologie noch erheblichen Abstimmungs- und Harmonisierungsbedarf zwischen den EU-Mitgliedstaaten gibt. Die Anhänge II, III und VI der Richtlinie 91/414/EWG lassen an vielen Stellen unterschiedliche Auslegungen zu oder sind bewußt offen gehalten, indem etwa bestimmte Entscheidungen von einem „expert judgement“ abhängig gemacht werden. Die BBA hat schon frühzeitig ange-regt, solche Fragen mit den Fachleuten aus den Zulassungsbehörden der anderen EU-Mitgliedstaaten zu diskutieren. Auf der Grundlage der Diskussionsergebnisse wurden von dieser Fachgruppe in Kooperation mit der britischen Zulassungsbehörde zwei **Entwürfe für neue technische Dokumente zur ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Nichtzielorganismen für die EU-Kommission** erstellt. Die Stellungnahmen der Zulassungsbehörden anderer EU-Mitgliedstaaten zu den Entwürfen werden zur Zeit in die Dokumente eingearbeitet.

Die EPPO unterhält gemeinsam mit dem Europarat das „Panel on Environmental Risk Assessment“, ein Gremium, das sich mit Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Umwelt befaßt. Mitarbeiter der Fachgruppe Biologische Mittelprüfung sind im Panel selber sowie für verschiedene Arbeitsgruppen tätig.

Das EPPO-Panel on Efficacy Evaluation of Fungicides and Insecticides tagte bei der BBA in Braunschweig (24. bis 26. November 1998). An der Tagung nahmen Teilnehmer aus 9 Mitgliedstaaten der EPPO und der ECPA, dem europäischen Verband der Pflanzenschutzindustrie, teil. Die Hauptaufgabe dieses Panel ist die Erstellung und Überarbeitung von Richtlinien für die Prüfung von Fungiziden und Insektiziden auf Wirksamkeit und Phytotoxizität. Diese Tagung wurde von der Fachgruppe organisiert.

Die Fachgruppe ist im Organisationskomitee des von der SETAC organisierten Workshop „HARAP (Higher-Tier Aquatic Risk Assessment For Pesticides)“ vertreten, der sich mit der Durchführung verfeinerter Risikobewertungen („es sei denn ...“, -Sätze des Anhangs VI der Richtlinie 91/414/EWG) für aquatische Organismen beschäftigte. Dieser Workshop fand in Lacanau (Südfrankreich) vom 19. bis 22. April 1998 statt. Fachleute aus Universitäten, Behörden und Industrieunternehmen aus Europa und den USA nahmen daran teil. Im Vordergrund stand die Bewertung der Ergebnisse aus weiterführenden Studien, z. B. Mesokosmosuntersuchungen sowie die Durchführung probabilistischer Risikobewertungen. Bis zum Beginn des Jahres 1999 soll eine Veröffentlichung mit den Ergebnissen der Tagung fertiggestellt sein.

companies. In addition to this scientists of the Division took part in six ECCO Expert Meetings including Overview Meetings of round 4, 5 and 6 within the framework of the ECCO Peer Review Programme.

Experience gained from work in this field so far shows that in the area of ecotoxicological testing, a considerable need for agreement and harmonisation among the EU Member States still exists. Many points of Annexes II, III and VI of Directive 91/414/EEC allow different interpretations or are kept intentionally vague, thus certain decisions depend on expert judgement. The BBA proposed at an early stage to discuss these questions with experts from authorisation bodies of other EU Member States. On the basis of the results from the discussions, **two drafts for new technical documents on the ecotoxicological evaluation of plant protection products as to their effects on non-target organisms** were prepared for the EU Commission by the Biology Division in cooperation with the British authorisation body. Comments from authorisation bodies of other EU Member States on these drafts are being taken into consideration for inclusion in the documents.

EPPO maintains a joint „Panel on Environmental Risk Assessment“ with the Council of Europe which deals with effects of plant protection products on the environment. Scientists of the Biology Division are engaged in this Panel and other Working Groups.

The EPPO Panel on Efficacy Evaluation of Fungicides and Insecticides met at the BBA in Braunschweig (24 – 26 November 1998). Delegates from nine Member States and the European Crop Protection Association (ECPA) took part. The main task of this Panel is the preparation and revision of guidelines for testing the efficacy and phytotoxicity of fungicides and insecticides. This meeting was organised by the Biology Division.

The Biology Division was involved in the organisation of the SETAC-Workshop „HARAP“ („Higher-Tier Aquatic Risk Assessment for Pesticides“) which contributed to an improved risk assessment for aquatic organisms. The workshop was held in Lacanau Océan, France, (19 – 22 April 1998) with experts from universities, authorities and industry from Europe and the USA. The evaluation of data from supplementary studies, e.g. investigation on the mesocosm and the execution of probabilistic risk assessments, was of primary importance. The results of this workshop will be published at the beginning of 1999.

Von der Fachgruppe wurde in Zusammenarbeit mit dem **Fachbeirat „Naturhaushalt“** (1997 gegründet) ein Positionspapier zu Möglichkeiten der Differenzierung von Auflagen erarbeitet, wobei hier die Abstandsauflagen zu Gewässern im Vordergrund standen. Nachdem die Entscheidung innerhalb der BBA getroffen wurde, eine stärkere Differenzierung der Auflagen anzustreben, um diese praxistgerechter zu gestalten, wurde eine kleinere Studie zu dieser Thematik in Auftrag gegeben. Gemeinsam mit Herrn Dr. Kubiak, SLFA Neustadt, werden die für eine Differenzierung von Auflagen notwendigen Daten zusammengetragen bzw. vorhandene Datenlücken identifiziert. Letztere sollen anschließend in einem Folgeprojekt geschlossen werden. Weiterhin ist die Fachgruppe in einer Untergruppe des Fachbeirates „Naturhaushalt“ vertreten, die sich mit der Erhöhung der Akzeptanz von Auflagen zum Schutz von Nichtzielorganismen beim Anwender beschäftigt.

Darüber hinaus fand bei der BBA in Braunschweig (5. und 6. November 1998) ein erstes Treffen mit Kollegen aus Zulassungsbehörden von sieben Mitgliedstaaten der EU zur Problematik der **Risikominimierungsstrategien für aquatische Organismen** statt. Bis auf Frankreich nutzen die anderen Mitgliedstaaten Abstandsauflagen als Maßnahme zur Risikominimierung, wobei der Eintragspfad Abtrift im Vordergrund steht. Bezüglich der Festlegung der Abstände sind sehr unterschiedliche Verfahren in Gebrauch.

Bei der BBA in Braunschweig fand am 29. April 1998 eine Sitzung zur Umsetzung der Richtlinie 91/414/EWG in das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel zum Schwerpunkt **„Auswirkungen auf Nichtzielarthropoden“** statt. Auf der Sitzung waren das Umweltbundesamt, der Industrieverband Agrar, der amtliche Pflanzenschutzdienst, der Deutsche Bauernverband, der Zentralverband des Deutschen Gartenbaus, das Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover und die BBA vertreten.

In Anlehnung an internationale Vereinbarungen läßt sich die geplante Vorgehensweise der BBA im Bereich Nichtzielarthropoden unterteilen in

- die **Risikoabschätzung**, die die Ermittlung letaler und sublethaler Effekte in Labor- und gegebenenfalls in Halbfreiland- und Freilanduntersuchungen beinhaltet. Der in Anhang VI der EU-Richtlinie als Zulassungsvoraussetzung vorgegebene Wert (30 % Effekte) fungiert als Trigger für die vertiefte Risikoabschätzung und bezieht sich nur auf Labortests und ist sowohl für die Wirkstoffprüfung als auch die Produktprüfung bindend. In der Praxis wird jedoch die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nicht an diesem Grenzwert scheitern, da die Antragsteller über die vertiefte Risikoabschätzung das Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen in der Regel belegen können;

In cooperation with the **Working Group 'Natural Balance'** (founded in 1997), the Biology Division prepared a paper on the feasibility of differentiating conditions concerning the use of plant protection products, with the main emphasis on buffer zones to water. An internal decision was taken by the BBA to more differentiate use conditions to make them more acceptable in practice. A small-scale survey was launched in this context. In this joint project with Dr. Kubiak from SLFA Neustadt, relevant data were compiled or existing data gaps identified. The latter will be filled in later on by a follow-up project. Furthermore, the Biology Division is represented in a subgroup of the above-mentioned working group which deals with a better acceptance of conditions for the protection of non-target organisms.

Moreover, a first meeting with colleagues from regulatory authorities of seven EU Member States was held at the BBA in Braunschweig (5 – 6 November 1998) for discussing problems involved in **risk-minimising strategies for aquatic organisms**. With the exception of France, all the Member States present at the meeting impose conditions concerning buffer zones for risk-mitigation. Spray drift is the major exposure route, however, the methods for fixing buffer zones vary greatly.

A meeting was held at the BBA in Braunschweig on 29 April 1998 for implementing Directive 91/414/EEC in the authorisation procedure for plant protection products with emphasis on **effects on non-target arthropods**. The Federal Environmental Office, the German Agrochemicals Association, the Plant Protection Service, the Farmers' Association, the Gardeners' Association, the Institute for Plant Diseases and Plant Protection of the University Hannover and the BBA were represented.

In line with international agreements, the BBA's intended activities as to non-target arthropods cover the following areas:

- **Risk assessment** for detecting lethal and sublethal effects in laboratory trials and if necessary in semi-field and field tests. The value (30 % effects) stipulated in Annex VI of Directive 91/414/EEC as a prerequisite for authorisation is used as a trigger for intensified risk assessment and is only applicable to laboratory trials. It is binding for the testing of active substances and formulated products alike. In practice, however, the authorisation of plant protection products will not be jeopardised by this value because in general, applicants can provide proof for fulfilling the prerequisites for authorisation by an intensified risk assessment.

- die **Risikobewertung**, die die Interpretation der Ergebnisse der Untersuchungen im Hinblick auf das zu erwartende Risiko, die Einstufung gemäß international anerkannter Kriterien und die Kennzeichnung der Pflanzenschutzmittel umfaßt. Für die Risikobewertung stellt die Art das oberste Schutzziel dar, als Bewertungsebene gilt jedoch die Population. Der Einfluß eines Mittels wird als vertretbar definiert, wenn auf den Zielflächen eine Wiedererholung erfolgt. Auf Nichtzielflächen sollen die akuten Effekte nach internationalen Vereinbarungen 30 % nicht überschreiten;
- das **Risikomanagement**, durch daß das gefundene Risiko für Populationen von Nichtzielarthropoden auf Zielflächen und Nichtzielflächen gegebenenfalls auf ein vertretbares Maß zurückgeführt werden soll. Führt die Bewertung eines Pflanzenschutzmittels auf Zielflächen zu einer Einstufung des Risikos als „mitte!“ oder „hoch“ und sind die Effekte in einem angemessenen Zeitraum nicht reversibel, sind Risikominierungsmaßnahmen erforderlich. Sie sollen anwendungsbezogen erfolgen und werden als bußgeldbewehrte Anwendungsbestimmung erteilt. Führt die Bewertung eines Pflanzenschutzmittels auf den Nichtzielflächen zu einer Einstufung des Risikos als „mittel“ oder „hoch“, werden in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der Nichtzielfläche und dem Anteil an Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft geeignete Maßnahmen, z. B. zur Verminderung der Abtrift von Pflanzenschutzmitteln, in Form von Anwendungsbestimmungen oder Hinweisen vorgesehen.
- **Risk evaluation** comprising the interpretation of trial results concerning expected risks, classification according to internationally accepted criteria and labelling of plant protection products. The protection of the species is the main objective of risk evaluation, which is however based on evaluating effects on the population. The effect of a product is defined as tolerable when recovery occurs on the target area. Acute effects on non-target areas should not exceed 30 % according to international agreements.
- **Risk management** for mitigating the risk for populations of non-target arthropods on target and non-target areas to a tolerable extent. For instance, certain use conditions are imposed if it must be expected that a plant protection product affects non-target arthropods in target areas, and the effects are not reversible within a certain period of time. These conditions will be supported by possible fines for non-adherence. If products of the moderate or high-risk category threaten to affect non-target arthropods even in non-target areas, special measures, such as drift-reduction or information to other parties that the product is used, must be taken, depending on the nature of the non-target areas concerned.

Neu sind Datenanforderungen für die Beurteilung der **Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielpflanzen**. Sie werden jedoch in den Anhängen II und III der Richtlinie 91/414/EWG sehr allgemein gehalten. Es fehlen konkrete Angaben zu Testverfahren und Trigger-Werte für eine geeignete Risikoabschätzung. Auf internationaler Ebene werden derzeit von der OECD Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln erarbeitet sowie von der EPPO Modelle zur Risikoabschätzung für Nichtzielpflanzen entworfen. Die BBA arbeitet daran mit.

Zur Erarbeitung von Methoden und Modellen zur Risikoabschätzung hinsichtlich der **Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Streuabbau im Boden** fand am 25. November 1998 eine Tagung bei der BBA in Braunschweig statt. Teilnehmer waren Mitarbeiter aus dieser Fachgruppe, aus nationalen und internationalen Prüfungs- und Forschungseinrichtungen und aus der Industrie. Hintergrund des Treffens war die Forderung von Daten nach EU-Richtlinie 91/414/EWG zum Abbau organischer Substanz im Boden für Wirkstoffe mit einem DT90-Wert von mehr als 365 Tagen. Da keine international abgestimmten Richtlinien und Modelle zur Risikoabschätzung für diese Art von Tests vorliegen, wurden die vorliegenden Methoden hinsichtlich ihrer Eignung im Zulassungsverfahren diskutiert.

There are no detailed data requirements for **assessing effects of plant protection products on non-target plants** in Annexes II and III of Directive 91/414/EEC and no specific test methods and trigger values for a suitable risk assessment. Such methods are being prepared by OECD for testing plant protection products and by EPPO for models for risk assessment concerning non-target plants. The BBA takes part in these activities.

Another meeting was held at the BBA in Braunschweig (25 November 1998) for the preparation of methods and models to assess risks as to **effects of plant protection products on organic matter breakdown in soil**. Participants from the Biology Division, national and international testing and research institutes, as well as from industry took part. According to Directive 91/414/EEC, data on these effects are required for active substances having a DT 90 value > 365 days. Existing methods were discussed for their suitability in the authorisation procedure since no internationally agreed guidelines and models for risk assessment concerning this type of test are available.

**033 Erfahrungen mit Methoden zur Ermittlung des Streuabbaus** – Experiences with methods for assessing organic matter breakdown (Kula, C., in Zusammenarbeit mit Heimbach, U., Krull, M., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, und Heinze, M., Larink, O., Zoologisches Institut der TU Braunschweig)

Da bisher wenig Erfahrungen mit entsprechenden Methoden und keine internationalen Richtlinien vorliegen, wurden in den Jahren 1993 bis 1998 Freilandversuche zur Eignung der Minicontainermethode nach Eisenbeis mit dem Pflanzenschutzmittel DURSBAN (Wirkstoff Chlorpyrifos) durchgeführt. In den Versuchen, die auf verschiedenen Flächen im Braunschweiger Raum mit Stroh, als schwerer abbaubarem Substrat, und Rübenblatt, Senf oder Zellulose, als leichter abbaubarem Substrat, durchgeführt wurden, wurde in den ersten sechs Wochen nach Einbringen der Minicontainerstäbe in den Boden vorwiegend eine hemmende Wirkung von DURSBAN auf den Streuabbau von bis zu 20 % beobachtet und im weiteren Verlauf des Abbaus Hemmung oder Förderung bis zu 20 % im Vergleich zur Kontrolle. Für die Substrate Stroh, Rübenblatt und Senf lag der Variationskoeffizient für die Abbaurrate in der Kontrolle in der Mehrzahl unter 50 %. Die Anzahl der Collembolen und Milben in den Minicontainern stand mit Ausnahme einzelner Arten nicht in Zusammenhang mit der wöchentlichen Abbaurrate. Weiterführende Versuche sind erforderlich, da die Ermittlung des geeigneten Endauswertetermins besonders im Hinblick auf den insgesamt notwendigen Probenumfang noch Probleme bereitet. Außerdem sind Versuche zur Ermittlung einer geeigneten Referenzsubstanz notwendig, um Ergebnisse im Hinblick auf die natürliche Variabilität besser beurteilen zu können.

**034 Entwicklung eines Mikrokosmos-Tests mit Gewässerorganismen** – Development of a microcosm test with aquatic organisms (Streloke, M., in Zusammenarbeit mit Liess, M., Zoologisches Institut der TU Braunschweig)

Es soll ein einfacher und kostengünstiger im Labor durchzuführender Mikrokosmos-Test zur Ermittlung von Toxizitätsdaten unter realistischen Expositionsbedingungen erarbeitet werden. Gleichzeitig soll das Testsystem geeignet sein, um typische wichtige Phänomene für das Wiederholungspotential von Populationen untersuchen zu können.

## Fachgruppe Chemische Mittelprüfung (Chemistry Division)

In der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung werden im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel die Unterlagen zu den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Wirkstoffe und Mittel, zum Rückstandsverhalten, zum Verbleib im Boden, im Wasser und in der Luft, jeweils einschließlich der entsprechenden Analytik, zur Abfallbeseitigung und zum Anwenderschutz bearbeitet.

Darüber hinaus wurden in der Fachgruppe Versuche zur Entwicklung und Fortschreibung von Richtlinien und Bewertungsgrundsätzen sowie Überprüfungen der vorgelegten Antragsunterlagen durchgeführt.

Die durch die Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 geforderte Erstellung von Monographien für die beabsichtigte Aufnahme von Wirkstoffen in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG wurde für die neuen Wirkstoffe Imazosulfuron und Pymetrozin und für die bekannten Wirkstoffe Benomyl, Carbendazim, Glyphosat, Glyphosat-trimesium, Isoproturon und Thiophanat-methyl abgeschlossen sowie für die neuen Wirkstoffe *Coniothyrium minitans*, Eisen(III)phosphat und Benzoesäure neu begonnen. Diese Arbeiten umfaßten die Prüfbereiche Identität, physikalisch-chemische Eigenschaften, Formulierungs- und Rückstandsanalytik, Toxikologie, Rückstandsverhalten und Verbleib in der Umwelt. Weiterhin wurden Stellungnahmen für die von anderen EU-Mitgliedstaaten erstellten Monographien zu 9 bekannten und 12 neuen Wirkstoffen abgefaßt.

The Chemistry Division handles the documents for the authorization procedure of plant protection products regarding the chemical and physical properties of active substances and products, the residue behaviour, the fate in soil, water and air (including the respective analytical methods), waste disposal and operator protection.

Furthermore, the Chemistry Division conducted experiments to develop and improve guidelines and evaluation criteria and to verify application documents.

Monographs which are required under Regulation (EEC) No. 3600/92 for the intended inclusion of active substances in Annex I of Directive 91/414/EEC have been finished for the new active substances imazosulfuron and pymetrozine and for the existing active substances benomyl, carbendazim, glyphosate, glyphosate-trimesium, isoproturon and thiophanate-methyl. Monograph work was started for the new active substances *Coniothyrium minitans*, iron(III)phosphate and benzoic acid. Monograph work extended over the fields of chemical identity, physical and chemical properties, analytical methods for preparations and residues, toxicology, residue behaviour and fate in the environment. Moreover comments on monographs of other Member States for nine existing and 12 new active substances were written.

Im Rahmen des Peer Review Program nahmen Mitarbeiter der Fachgruppe an 12 Sitzungen der European Community Coordination (ECCO) teil. Auf diesen Sitzungen wurden mit den Experten aus anderen Mitgliedstaaten die fertiggestellten Monographien sowie die genannten Stellungnahmen für die Wirkstoffe Atrazin, Benomyl, Carbendazim, Carfentrazon-ethyl, Chlozolinate, Cyclanilide, Ethoxysulfuron, Fentinacetat, Fentinhydroxyd, Flufenacet, Flumioxazin, Flupyrsulfuron-methyl, Fosthiazat, Imazosulfuron, Iprodion, Pendimethalin, Prohexadion, Pymetrozin, Pyrazophos, Quintozen, Simazin, Sulfosulfuron, Thiophanat-methyl und Vinclozolin diskutiert, Verbesserungsvorschläge gemacht und sogenannte „areas of concern“ definiert. In sechs Fällen wurden Vertreter der Fachgruppe für die Bereiche physikalisch-chemische Eigenschaften und Analytik, Verbleib in der Umwelt und Rückstandsverhalten mit der Sitzungsleitung beauftragt.

Im Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAPF) wurden CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council)-Methoden zur Lagerstabilität flüssiger Formulierungen bei niedrigen Temperaturen sowie ein beschleunigter Lagertest für flüssige und feste Formulierungen überarbeitet und als "full" CIPAC-Methoden angenommen.

Im Rahmen der Regelungen über Parallelimporte von Pflanzenschutzmitteln wurden insgesamt 245 Proben auf ihre Identität mit in Deutschland zugelassenen Pflanzenschutzmitteln überprüft. Bei ca. 40 % der Proben konnte eine Identität mit in Deutschland zugelassenen Mitteln nicht bestätigt werden.

In diesem Zusammenhang wurde eine "Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Prüfung eines Pflanzenschutzmittels auf Übereinstimmung mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel (PflSchVwV)" entworfen. Danach besteht keine Identität, wenn

- zwischen Prüf- und Referenzmittel hinsichtlich der Wirkstoffe und Beistoffe qualitative oder quantitative Unterschiede bestehen und
- das Prüfmittel andere Wirkstoffe oder Beistoffe enthält als das Referenzmittel.

Identität ist hingegen gegeben, wenn

- die spezielle FAO-Spezifikation eingehalten ist oder falls eine solche Spezifikation nicht besteht, die im Anhang VI, Teil C der Richtlinie 91/414/EWG festgesetzten Schwankungsbreiten eingehalten werden.

Im Bereich der Rückstandsanalytik wurde die dichlormethanfreie Variante der Multimethode S 19 der Methodensammlung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für Aclonifen, Chlorpyrifos, Fenprothrin, Myclobutanil, Pirimicarb, Pyrimethanil, Diethofencarb, Fludioxonil, Flutriafol, Napropamid, Nuarimol, Penconazol, Pyrifenox, Bromuconazol, Clodinafop-propargyl, Cloquintocet-mexyl, Cyfluthrin, Fenpiclonil, Kresoxim-methyl, Tefluthrin, Trifluralin im Boden und für Dimethen-

Under the peer review programme staff members of the Chemistry Division took part in 12 European Community Co-ordination (ECCO) meetings with experts of other Member States. In these meetings the prepared monographs and the above mentioned comments for the active substances atrazine, benomyl, carbendazim, carfentrazon-ethyl, chlozolinate, cyclanilide, ethoxysulfuron, fentinacetate, fentinhydroxyde, flufenacet, flumioxazine, flupyrsulfuron-methyl, iprodion, pendimethalin, prohexadion, pymetrozine, quintozene, simazine, sulfosulfuron, thiophanate-methyl and vinchlozoline, were discussed, improvements proposed, and so-called 'areas of concern' defined. Representatives of the Chemistry Division chaired the meetings six times in the fields of physical and chemical properties and analytical methods, fate in the environment and residue behaviour.

The German Working Group for Plant Protection Product Formulations (DAPF) CIPAC (Collaborative International Analytical Council) methods on the storage stability of fluid preparations at low temperatures and an accelerated storage test for fluid and solid preparations were reworked and adopted as "full" CIPAC methods.

In connection with the regulations on parallel imports of plant protection products, a total of 245 samples were vetted for their identity with products authorised in Germany. For approx. 40 % of the samples an identity with products authorised in Germany could not be confirmed. In this context a "General Administration Regulation on the Examination of Plant Protection Products for Identity with an Authorised Plant Protection Product (PflSchVwV)" was drafted.

According to that no identity is given if

- qualitative and quantitative differences exist between test and reference product with regard to active substances and formulants
- the test product contains other active substances and formulants than the reference product.

Identity on the other hand is given if

- the special FAO specification is fulfilled or
- the variations laid down in Annex VI, part C of Directive 91/414/EEC are not exceeded, in cases where an FAO specification does not exist.

In the field of residue analysis the dichlormethane-free variant of the S 19 multi method of the method collection of the German Research Society (Deutsche Forschungsgemeinschaft – DFG) was checked by fortification trials for aclonifen, chlorpyrifos, fenprothrin, myclobutanil, pirimicarb, pyrimethanil, diethofencarb, fludioxonil, flutriafol, napropamide, nuarimol, penconazole, pyrifenox, bromuconazole, clodinafop-propargyl, cloquintocet-mexyl, cyfluthrin, fenpiclonil, kresoxim-

amid, Quinoclamrin, Tetraconazol, Diniconazol, Metconazol, Triticonazol, Flurtamone, Tebufenozid in Tomaten durch Zusatzversuche überprüft. Die neue Variante erwies sich hinsichtlich der Wiederfindungsraten und der Bestimmungsgrenzen als gut brauchbar, und es konnte somit gezeigt werden, daß die Verwendung weniger kritisch zu betrachtender Lösungsmittel möglich ist. Nähere Informationen sind über das Internet zugänglich.

In Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Biologische Mittelprüfung und dem Umweltbundesamt wurde eine Anleitung zur Untersuchung und Bewertung von Metaboliten und Nicht Identifizierter Radioaktivität (NIR) in Lysimetersickerwässern überarbeitet und ist zur Veröffentlichung im 1. Quartal 1999 vorgesehen.

Im Rahmen des EPPO/Europarat Panels wurde an der Erarbeitung eines Bewertungsschemas bezüglich des Verbleibs von Pflanzenschutzmitteln in der Luft mitgewirkt.

Bei der Freiland-Applikation von Pflanzenschutzmitteln gelangen stets Anteile der ausgebrachten Wirkstoffmenge in die leeseitige Umgebungsluft. Die Bewertung eines etwaigen gesundheitlichen Risikos für Passanten und Anwohner erfordert neben Daten zur Inhalationstoxizität die Kenntnis der Luftbelastung durch Pflanzenschutzmittel.

1998 wurden in diesem Zusammenhang in zwei Feldversuchen Wintergerste mit LINDAN STARK behandelt und die Wirkstoffkonzentrationen in verschiedenen Abständen bis 250 m zum behandelten Feld gemessen. Die Lindankonzentrationen waren abhängig von den meteorologischen Bedingungen. Sie betragen bei 250 m bis  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Mit IMPAQ (Impact of Pesticides on Air Quality) wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, das eine Vorhersage der Pflanzenschutzmittelkonzentration an einem beliebigen Zielort in Abhängigkeit von der Zeit ermöglicht, sofern die benötigten Eingabeparameter zur Verfügung stehen.

Neben den Aufgaben im nationalen Zulassungsverfahren und bei der EU-Wirkstoffprüfung lag ein weiterer Schwerpunkt in der Rückstandsbewertung auf nationaler und EU-Ebene sowie beim Codex Committee on Pesticide Residues.

Die EU-Kommission hat die Höchstmengenrichtlinie zweimal angepaßt.

Mit der Richtlinie 97/71/EG wurde der Termin zur Schließung der offenen Positionen aus den Richtlinien 93/57/EWG und 93/58/EWG vom 31. Dezember 1997 auf den 31. Oktober 1998 verschoben. Gleichzeitig wurde der Termin für die Schließung der offenen Positionen aus den Richtlinien der Jahre 1994 bis 1996 ein-

methyl, tefluthrin, trifluralin in soil and for dimethenamide, quinoclamrin, tetraconazole, diniconazole, metconazole, triticonazole, flurtamone, tebufenozide in tomatoes. The new variant proved to be suitable with regards to recovery rates and limits of determination and so it was proved that the use of less critical solvents is possible. Further information is available via Internet.

In co-operation with the Biology Division and the Federal Environmental Agency a guideline for the examination and evaluation of metabolites and non identified radioactivity (NIR) in lysimeter leachates was re-worked and is intended for publication in the first quarter of 1999.

In connection with the EPPO/European Council Panel an assessment scheme has been drawn up regarding the fate of plant protection products in air.

During the field application of plant protection products, part of the product always reaches the air on the lee side. The assessment of a possible health risk for bystanders or residents requires data on inhalation toxicity and knowledge about the pollution of the air by the plant protection product.

In two field trials in 1998, winter barley was treated with LINDAN STARK and the concentrations of the active substance was measured in different distances up to 250 m from the treated field. The concentration of lindane depended on meteorological conditions. The concentrations amounted up to  $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

With IMPAQ (Impact of Pesticides on Air Quality) a calculation method was developed which facilitates forecasting the concentration of a pesticide in the air at any point and time, provided the required input parameters are available.

Apart from the national authorisation procedure and the testing of active substances in the EU, a main field of work lay in the evaluation of residues on national and EU-level and in the Codex Committee on Pesticide Residues.

In Directive 97/71/EC, the deadline for closing open positions in Directives 93/57/EEC and 93/58/EEC was postponed from December 31<sup>st</sup> 1997 to October 31<sup>st</sup> 1998. At the same time the deadline for closing the open positions in the Directives of 1994 to 1996 was uniformly established on June 30<sup>th</sup> 2000. A relevant sched-

heitlich auf den 30. Juni 2000 festgelegt. Zur Einhaltung dieser Zielsetzung wurde inzwischen ein Zeitplan erarbeitet.

Die Richtlinie 98/82/EG schließt alle offenen Positionen der Richtlinien 93/57/EWG und 93/58/EWG aus dem Jahr 1993. Darüber hinaus enthält die Richtlinie die Verpflichtung, alle Höchstmengen bei den Wirkstoffen Methamidophos, Acephat und Vinclozolin in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen einer kritischen Überprüfung zu unterziehen.

Die Fachgruppe hat diese Vorgänge durch Mitarbeit und zahlreiche Stellungnahmen unterstützt.

Im FAO Panel on Residues in Food and the Environment wurden Vorschläge für Rückstandshöchstmengen und STMR-Werte (Supervised Trials Median Residues) in Lebens- und Futtermitteln für das Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) für die Wirkstoffe Amitrol, Benomyl, Bentazon, Carbendazim, 2,4-D, Demeton-S-methyl, Dicloran, Dimethoat, Dinocap, Disulfoton, Folpet, Formothion, Glufosinat, Hexythiazox, Kresoxim-methyl, Maleinsäurehydrazid, Myclobutanil, Omethoat, Oxydemeton-methyl, Procymidon und Thiophanat-methyl ausgearbeitet. Dies geschah auf der Grundlage umfangreicher Unterlagen, die von den Pflanzenschutzmittelherstellern und den Mitgliedstaaten der Codex Alimentarius Commission an die FAO bzw. WHO geliefert wurden.

Darüber hinaus wurden Hinweise für die Gebrauchsanleitung zum Schutz von Personen bei Nachfolgearbeiten in mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Kulturen (worker re-entry) ausgearbeitet.

In Ergänzung zur Richtlinie Teil I, 3-3 – Gesundheitsschutz-Hinweise in der Gebrauchsanleitung zum Schutz des Anwenders u. a. – wurde ein Verfahren zur Ermittlung der Exposition beim Wiederbetreten und bei Nachfolgearbeiten in mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Kulturen entwickelt. Bei der Antragstellung für die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels sind unter Berücksichtigung der vorgesehenen Anwendung Angaben zur Möglichkeit einer Re-entry-Exposition erforderlich. Bei voraussehbarer Exposition ist eine Risikoabschätzung vorzunehmen. Einstufung und Kennzeichnung des Mittels werden in die Abschätzung einbezogen. Aus den Ergebnissen der Risikoabschätzung werden "spezifische Hinweise" für den Gesundheitsschutz abgeleitet, die in die Gebrauchsanleitung aufzunehmen sind.

ule was worked out. Directive 98/82/EC closes all open positions of Directives 93/57/EEC and 93/58/EEC from 1993. It also says that the maximum residue levels of the active substances methamidophos, acephate and vinclozoline must be reviewed within a given schedule.

The Chemistry Division supported this development through collaboration and numerous comments.

The FAO Panel on Residues in Food and the Environment worked out proposals for the Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) for maximum residue limits and STMR values (Supervised Trials Median Residues) in food and feedstuffs for the active substances amitrol, benomyl, bentazone, carbendazim, 2,4-D, demeton-S-methyl, dicloran, dimethoate, dinocap, disulfoton, folpet, formothion, glufosinate, hexythiazox, kresoxim-methylmaleic hydrazide, myclobutanil, omethoate, oxydemeton-methyl, procymidone, and thiophanate-methyl. The proposals are based on extensive documentation supplied by the plant protection product manufacturers and the Member States of the Codex Alimentarius Commission to the FAO or WHO.

Moreover notices for the label directions concerning the protection of workers for working in treated crops (worker re-entry) were worked out.

For supplementing a guideline on health protection (Guidelines Part I, 3-3 – Gesundheitsschutz-Hinweise in der Gebrauchsanleitung zum Schutz des Anwenders -- Health protection – Label instruction for the protection of the user) a procedure for determining the exposure during re-entry and working in crops treated with plant protection products was developed. In the application for authorisation of a plant protection product, a note concerning the the possibility of re-entry exposure, taking into account the intended use, is necessary. On predictable exposure, a risk assessment has to be conducted. Classification and labelling of the product are included in the assessment. Depending on the results of the risk assessment "specific instructions" for health protection are deduced and have to be included in the label directions.

**035 Erstellung von Monographien für die beabsichtigte Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG und Kontrolle der Monographien anderer EU-Mitgliedstaaten** - Preparation of monographs for the purpose of inclusion of active ingredients into Annex I of Directive 91/414/EEC and check up of monographs of other EU member states (Banasiak, Ursula, Binner, R., Claussen, K., Dobrat, W., Fischer, R., Gottschild, D., Hänel, R., Hoernicke, E., Hohgardt, K., Kloskowski, Regina, Menschel, G., Plass, R., Schinkel, K., Siebers, J., und Storzer, W.)

Im Berichtszeitraum wurden für die neuen Wirkstoffe Pymetrozin und Imazosulfuron die Monographien fertiggestellt und für die neuen Wirkstoffe Coniothyrium minitans, Eisen(III)phosphat und Benzoesäure die Erstellung der Monographien begonnen.

Für die bekannten Wirkstoffe (Benomyl, Carbendazim, Thiophanat-methyl, Glyphosat, Glyphosat-trimesium, Isoproturon) wurden gemäß Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 die Erstellung der Monographien abgeschlossen. Weiterhin wurden die Monographien anderer EU-Mitgliedstaaten für insgesamt 9 bekannte Wirkstoffe und 12 neue Wirkstoffe überprüft und Änderungsvorschläge formuliert.

**036 Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Parallelimports** – Investigation of plant protection products in the course of parallel import (Claussen, K., und Menschel, G.)

Aufgrund der "Bekanntmachung über die Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln, die mit in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Pflanzenschutzmitteln identisch sind" (veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 246 vom 31. Dezember 1993) wurden ca. 245 Proben eingesandt und auf Übereinstimmung mit zugelassenen Mitteln untersucht. Wegen der Vielzahl der im Berichtszeitraum eingesandten Proben sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Da für diese Prüfungen gewöhnlich weder die Wirkstoffverunreinigungen noch die Beistoffe zur Verfügung standen, erfolgte der Nachweis der Identität durch vergleichende Untersuchungen mit dem Standmuster (Standardpräparat) der BBA.

Grundsätzlich wird von jedem Mittel ein IR-Spektrum angefertigt und mit den bei der Zulassung vom Zulassungsinhaber vorgelegten und den von der BBA während der Zulassungsprüfung erstellten Spektren verglichen.

Als weitere Untersuchungsmöglichkeiten werden, jeweils abgestimmt auf die Art der Formulierung, die Dünnschichtchromatographie (auf Kieselgel und reversed phase Material), die Gaschromatographie, die Hochdruckflüssigkeitschromatographie und Bestimmungen von Dichte und Brechungsindizes sowie Partikelgrößen mittels Laserbeugung und Polarisationsmikroskopie eingesetzt. In einigen Fällen wird die Quantifizierung von Beistoffen oder die Überprüfung weiterer chemischer und physikalischer Eigenschaften bei der Identitätsprüfung herangezogen. Bei ca. 40 % der Proben war Übereinstimmung mit den in Deutschland zugelassenen Mitteln nicht gegeben.

Im Zusammenhang mit dem Parallelimport wurde eine "Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Prüfung eines Pflanzenschutzmittels auf Übereinstimmung mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel (PflSchVwV)" entworfen.

Die Nichtübereinstimmung bzw. Übereinstimmung wurde wie folgt definiert:

- Das Prüfmittel und das Referenzmittel stimmen nicht überein, wenn hinsichtlich ihrer Wirkstoffe und Beistoffe qualitativ oder quantitativ Unterschiede bestehen.
- Die qualitative Übereinstimmung ist nicht gegeben, wenn in dem Prüfmittel andere Wirkstoffe oder Beistoffe enthalten sind als in dem Referenzmittel.
- Das Prüfmittel stimmt mit dem Referenzmittel überein, wenn
  - die spezielle FAO-Spezifikation eingehalten ist oder,
  - sofern keine spezielle FAO-Spezifikation vorliegt, die Unterschiede in den Gehalten der Wirkstoffe oder Beistoffe die in der Tabelle aufgeführten nach Anhang VI Teil C Nr. 2.7.2 Buchstabe a der Richtlinie 91/414/EWG festgesetzten Schwankungsbreiten nicht unter- oder überschritten werden. Die Schwankungsbreiten, die für die Wirkstoffe gelten, sind auch auf die Beistoffe anzuwenden.

Angegebene Wirkstoffmenge in g/kg oder g/l bei 20 °C	Abweichung
Bis 25	± 15 v.H. homogene Formulierung
	± 25 v.H. nicht homogene Formulierung
Über 25 bis 100	± 10 v.H.
Über 100 bis 250	± 6 v.H.
Über 250 bis 500	± 5 v.H.
Über 500	± 25 g/kg ± 25 g/l

**037 Entwicklung von Analysemethoden zur Bestimmung verschiedener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in ihren jeweiligen Präparaten** – Development of methods for the determination of various active ingredients in their respective formulations (Dobrat, W., und Claussen, K.)

Im Berichtszeitraum wurden im Rahmen des DAPA (Deutscher Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Analytik) und des CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council) eine Reihe von Ringanalysen zur Prüfung von Methoden zur Bestimmung von Wirkstoffen in Pflanzenschutzmittel-Formulierungen durchgeführt. Das Laboratorium für Präparateuntersuchungen beteiligte sich auch an einem Ringversuch für Quinmerac, der im Rahmen des CIPAC durchgeführt wurde. Es wurden technischer Wirkstoff sowie vier verschiedene Formulierungen mit einer HPLC-Methode auf einer reversed phase (C8)-Säule und UV-Detektion bei 241nm analysiert.

Die Ringanalyse erbrachte sehr gute Ergebnisse und steht auf der nächsten Jahrestagung des CIPAC zur Diskussion.

**038 Entwicklung von Analysemethoden zur Bestimmung der physikalischen Eigenschaften von Pflanzenschutzmitteln** - Development of methods for the determination of physical properties of plant protection products (Menschel, G.)

Vom Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAPF) wurden die CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council)-Methoden MT 39 "Stability of Liquid Formulations at 0 °C" und MT 46 "Accelerated Storage Procedure" überarbeitet und als neue Methoden MT 39.3 bzw. MT 46.3 auf der CIPAC-Sitzung in York/UK vorgestellt. Beide Methoden stellen eine Zusammenfassung der bestehenden Methoden und deren Anpassung an aktuelle Gegebenheiten dar. Mit MT 39.3 wurde eine für alle flüssigen Formulierungen geeignete Methode geschaffen. Der neue beschleunigte Lagertest MT 46.3 eignet sich für sämtliche flüssige und feste Formulierungen. Er simuliert den normalen Haltbarkeitstest über längere Zeiträume, ersetzt aber nicht den Lagertest von Produkten in konfektionierter Handelsware in Lagerhäusern.

Beide Methoden wurden auf der CIPAC-Sitzung in York als "full" CIPAC-Methoden angenommen und werden in naher Zukunft in den CIPAC-Handbüchern veröffentlicht.

**039 Prüfung von Analysemethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Zulassungsverfahren** - Assessment of methods for residue analysis in the authorization procedure (Siebers, J., Hänel, R., Fischer, R., und Rödel, W.)

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel nach dem Pflanzenschutzgesetz wurden Methoden zur Bestimmung von Wirkstoffen und relevanten Metaboliten in Boden, Wasser, Lebensmitteln, Futtermitteln, tierischen Materialien, Verarbeitungsprodukten und Luft geprüft und bewertet. Die Methoden dienen den Dienststellen der Wasserwirtschaft-, Umwelt- und Gesundheitsverwaltung sowie den Betreibern öffentlicher Wasserversorgungsanlagen zur Kontrolle der Grenzwerte der Rückstands-Höchstmengenverordnung und der Trinkwasserverordnung. Sie fließen ein in die Arbeit der AG "Analytik von Pflanzenschutzmitteln" am Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, deren Aufgabe es ist, für die Lebensmittelüberwachung Methoden bereitzustellen.

Für die Luftüberwachung wurde die Methodensammlung "Analytik von Pflanzenschutzmitteln in Luft" herausgegeben. Methodenzusammenfassungen zur Bestimmung von Wirkstoffen in Boden wurden vorbereitet, so daß eine Veröffentlichung im nächsten Jahr erfolgen kann. Die Rückstandsanalytik neuer Wirkstoffe in Lebensmitteln, Boden, Wasser und Luft wird in einer Veröffentlichungsreihe im Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes regelmäßig dargestellt. Im Internet steht unter <http://www.bba.de.analytik.methoden.htm> ein Überblick über die von der Biologischen Bundesanstalt veröffentlichten Methodenkurzfassungen zur Verfügung.

Entsprechend § 1a Abs. 5 der Pflanzenschutzmittelverordnung wurden auf Anfrage zahlreichen amtlichen Stellen Analysemethoden zur Verfügung gestellt.

**040 Experimentelle Überprüfung und Entwicklung von Rückstandsanalysemethoden** - Testing and development of methods for residue analysis (Siebers, J., und Hänel, R.)

Die Anwendbarkeit der neu entwickelten dichlormethanfreien Variante der zur Kontrolle von Pflanzenschutzmittelrückständen vorwiegend eingesetzten Multimethode S 19 wurde für die Wirkstoffe Aclonifen, Chlorpyrifos, Fenprothrin, Myclobutanil, Pirimicarb, Pyrimethanil, Diethofencarb, Fludioxonil, Flutriafol, Napropamid, Nuarimol, Penconazol, Pyrifenox, Bromuconazol, Clodinafop-propargyl, Cloquintocet-mexyl, Cyfluthrin, Fenpiclonil, Kresoxim-methyl, Tefluthrin, Trifluralin in Boden und für die Wirkstoffe Dimethenamid, Quinoclamid, Tetraconazol, Diniconaz

zol, Metconazol, Triticonazol, Flurtamone, Tebufenozid in Tomaten mit Zusatzversuchen überprüft. Informationen zur Anwendbarkeit der Multimethode S 19 stehen unter <http://www.bba.de.analytik.S19.htm> zur Verfügung.

**041 Leitlinie "Rückstandsanalysenmethoden für die Überwachung"** - Guidance document "Residue analytical methods for post-registration control purposes" (Hänel, R., und Siebers, J.)

Auf der Basis der EU-Richtlinie 96/46/EG wurde eine Leitlinie entwickelt, die den Antragstellern im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel eine Orientierung bezüglich der Datenanforderungen und Bewertung von Rückstandsanalysenmethoden geben soll. Das auf EU-Ebene diskutierte Dokument "Guidance document on residue analytical methods, 8064/VI/97" wurde in dieser Leitlinie berücksichtigt. Die Leitlinie ist für Zulassungsanträge nach § 12 des Pflanzenschutzgesetzes (Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998, BGBl.I S.971, 1527), die ab dem 1. Februar 1999 gestellt werden, verbindlich. Der Text der Leitlinie steht unter <http://www.bba.de.analytik.zulassung.htm> zur Verfügung.

**042 Untersuchung der Luftbelastung durch Pflanzenschutzmittel in Lee behandelte Flächen** - Investigation of the impact of pesticide application on downwind air quality (Siebers, J., in Zusammenarbeit mit Wittich, K. P., Deutscher Wetterdienst, Braunschweig, und Haenel, H.-G., Büro für mikrobiologische Beratung, Leipzig)

Bei der Freiland-Applikation von Pflanzenschutzmitteln gelangen stets Anteile der ausgebrachten Wirkstoffmenge in die leeseitige Umgebungsluft. Die Bewertung eines etwaigen gesundheitlichen Risikos für Passanten und Anwohner erfordert neben Daten zur Inhalationstoxizität die Kenntnis der Luftbelastung durch Pflanzenschutzmittel.

1998 wurden in zwei Feldversuchen Wintergerste mit LINDAN STARK behandelt und die Wirkstoffkonzentrationen in verschiedenen Abständen bis 250 m zum behandelten Feld gemessen. Die Lindankonzentrationen waren abhängig von den meteorologischen Bedingungen. Sie betragen bei 250 m bis  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Mit IMPAQ (Impact of Pesticides on Air Quality) wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, das eine Vorhersage der Pflanzenschutzmittelkonzentration an einem beliebigen Zielort in Abhängigkeit von der Zeit ermöglicht, sofern die benötigten Eingabeparameter zur Verfügung stehen.

**043 Prüfung und Auswertung von Versuchen der Antragsteller zum Verbleib von Pflanzenschutzmitteln im Boden, im Wasser und in der Luft** - Evaluation of trials from applicants on the fate of plant protection products in soil, water and air (Binner, R., Gottschild, D., Kloskowski, Regina, und Schinkel, K.)

Die von den Antragstellern im Rahmen des Zulassungsverfahrens vorgelegten Versuchsergebnisse wurden im Hinblick auf die mögliche Akkumulation von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen im Boden bei wiederholter Anwendung sowie auf mögliche Auswirkungen auf Folgekulturen, Rückstandsbildung in Folgekulturen und die Wahrscheinlichkeit ihres Eindringens in das Grundwasser ausgewertet. Nur in einem Fall wurde wegen des Verdachts schädlicher Auswirkungen auf das Grundwasser bzw. wegen Fehlens entsprechender entlastender Unterlagen eine Zulassung in Frage gestellt. Bei allen sonstigen geprüften Pflanzenschutzmitteln ergaben sich in keinem Fall Anhaltspunkte, die bezüglich der genannten Auswirkungen eine Zulassungsverweigerung auf der Grundlage der Bewertungskriterien der BBA gerechtfertigt hätten. Desgleichen gaben die Ergebnisse zum Verbleib im Wasser und in der Luft keinen Anlaß zu Bedenken.

**044 Prüfung und Bewertung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser sowie deren Bedeutung für die Entscheidung über die Zulassung** – Testing and evaluation of the entry of plant protection products into ground water and their significance for the decision on authorization (Binner, R., Gottschild, D., Kloskowski, Regina, und Schinkel, K., in Zusammenarbeit mit Streloke, M., Fachgruppe Biologische Mittelprüfung, sowie Winkler, R., und Stein, B., Umweltbundesamt)

Ausgehend von den im Rahmen der EU hinsichtlich des Grundwasserschutzes zu beachtenden Anforderungen der Pflanzenschutzmittel-Zulassungen wurde das mehrstufige nationale Prüf- und Bewertungskonzept entwickelt. Neben der Charakterisierung der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe mittels wichtiger Stoffparameter (1. Stufe) und computergestützten Modellrechnungen für die Vorhersage der Wirkstoffmobilität (2. Stufe) ist in der 3. Stufe vor allem durch Lysimeteruntersuchungen der zulassungsrelevante Nachweis zu erbringen, ob und in welchem Umfang der sachgerechte und bestimmungsgemäße Gebrauch eines Pflanzenschutzmittels zu einer Grundwasserkontamination führen kann. Detailliert erläutert wird die Bewertung von Wirkstoffen, Metaboliten und nicht identifizierter Radioaktivität in den Sickerwässern der Lysimeter in Hinblick auf die Ableitung (öko)toxikologischer Testanforderungen für die Abba- und Umwandlungsprodukte sowie die zu treffende Zulassungsentscheidung.

**045 Erarbeitung eines Bewertungsschemas zur Umweltgefährlichkeitsabschätzung von Pflanzenschutzmitteln bezüglich des Verbleibs in der Luft im Rahmen des EPPO/Europarat Panels** – Elaboration of an evaluation scheme for an environmental risk assessment for plant protection products regarding the fate in air within the framework of the EPPO/European Council Panel (Binner, R., und Gottschild, D., in Zusammenarbeit mit Ganzelmeier, H., Fachgruppe Anwendungstechnik, und Frost, M., Institut für ökologische Chemie der BBA)

Das genannte Panel versucht, Grundprinzipien für die Bewertung des Umweltverhaltens von Pflanzenschutzmitteln in einer Gesamtschau zu erstellen. Die Arbeitsgruppe "Luft" trat zu ihrer abschließenden Sitzung am 8. Dezember 1998 in York/UK zusammen und diskutierte die Ergebnisse einer Evaluierung des bisher vorliegenden Schemas, das von Vertretern aus mehreren europäischen Staaten in Bilthoven/NL ausgearbeitet worden war. Die Veröffentlichung des Gesamtwerks ist für 1999 vorgesehen.

**046 Prüfung und Auswertung von Rückstandsversuchen der Antragsteller von Pflanzenschutzmitteln im Hinblick auf den Schutz des Verbrauchers** - Control and evaluation of residue trials from applicants of plant protection products with regard to the protection of the consumer (Banasiak, Ursula, Hohgardt, K., Koinecke, Andrea, Plass, R., Savinsky, R., Storzer, W., und Wittland, Claudia)

Unter Berücksichtigung aller zum Rückstandsverhalten vorliegenden Unterlagen (Metabolismus, Aufnahme und Verteilung, Wirkungsweise u. a.) werden die Ergebnisse der vorgelegten Rückstandsversuche im Hinblick auf den Schutz des Verbrauchers im Rahmen des nationalen Zulassungsverfahrens geprüft und ausgewertet. Soweit erforderlich, werden Wartezeiten und sonstige Kennzeichnungsaufgaben festgelegt.

Vorschläge für die Festsetzung zulässiger Höchstmengen werden erarbeitet und mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) diskutiert. Sie bilden die Grundlage für die Änderungen der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV). Die Vierte Verordnung zur Änderung der Rückstands-Höchstmengenverordnung könnte noch 1998 oder Anfang 1999 verabschiedet und veröffentlicht werden. Die Ergebnisse der Prüfungen zum Rückstandsverhalten fließen in die Regelungen zur Harmonisierung der Höchstmengen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft sowie in die Arbeit bei der FAO/WHO ein.

Darüber hinaus sind im Berichtszeitraum Arbeiten im Rahmen der Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 weitergeführt worden. Zum Rückstandsverhalten alter und neuer Wirkstoffe, für die Deutschland berichterstattender Mitgliedstaat ist, wurden umfangreiche Unterlagen der Antragsteller geprüft und Monographieentwürfe erstellt. Zu Monographieentwürfen anderer Mitgliedstaaten wurde gemeinsam mit dem BgVV Stellung genommen, und sie wurden mit Experten anderer Mitgliedstaaten diskutiert.

**047 Höchstmengenregelungen in der Europäischen Gemeinschaft** - Regulations on maximum residue levels within the European Community (Hohgardt, K.)

Im Berichtszeitraum wurden von der EU-Kommission die Höchstmengenrichtlinien 86/362/EWG, 86/363/EWG und 90/642/EWG zweimal angepaßt.

In den Jahren 1993 bis 1996 hat die EU ihre Höchstmengenrichtlinien mehrmals geändert und für zahlreiche Wirkstoffe Höchstmengen festgesetzt. In einigen Fällen reichten die Daten allerdings nicht aus, um für bestimmte Kombinationen aus Wirkstoff und Kultur Höchstmengen festzulegen. In diesen Fällen wurde die entsprechende Kombination meist nicht geregelt, und es wurde eine Übergangsfrist eingeräumt, um die zur Bewertung notwendigen Daten zu erarbeiten und vorzulegen - sogenannte offene Positionen. Für die Wirkstoffe der Richtlinien aus dem Jahr 1993 (93/57/EWG und 93/58/EWG) lief diese Frist am 31. Dezember 1997 aus; ab dem 1. Januar 1998 hätte hier die Bestimmungsgrenze als neue Höchstmenge Gültigkeit erlangt.

Im Verlaufe des Jahres 1997 zeigte sich, daß auf Grund der Arbeitsbelastung bei den Mitgliedstaaten und der Kommission der Termin 31. Dezember 1997 nicht zu halten war. Am 15. Dezember wurde die Richtlinie 97/71/EG verabschiedet. Mit ihr wurde der Termin zur Schließung jener offenen Positionen aus dem Jahre 1993 auf den 31. Oktober 1998 verschoben. Gleichzeitig wurde der Termin für die Schließung der offenen Positionen aus den Richtlinien der Jahre 1994 bis 1996 einheitlich auf den 30. Juni 2000 festgelegt. Zur Einhaltung dieser Zielsetzung wurde inzwischen ein Zeitplan erarbeitet.

Am 29. Oktober wurde schließlich die Richtlinie 98/82/EG veröffentlicht. Mit ihr wird der angeführten Verpflichtung nachgekommen, für alle offenen Positionen der Richtlinien aus dem Jahr 1993, für die ausreichende Daten vorgelegt wurden, sachgerechte Höchstmengen festzulegen. Darüber hinaus enthält die Richtlinie die Verpflichtung, alle

Höchstmengen bei den Wirkstoffen Methamidophos, Acephat und Vinclozolin im Rahmen der Richtlinie 91/414/EWG bis zum 30. April 2001 bzw. 31. Dezember 1999 (Vinclozolin) einer kritischen Überprüfung zu unterziehen.

An den Beratungen zu den genannten Richtlinien nahmen Experten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und des Bundesinstitutes für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin teil.

**048 Mitwirkung im FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues in Food and the Environment (JMPR) - Participation in FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues in Food and the Environment (JMPR) (Banasiak, Ursula)**

Die Aufgabe des FAO-Panel des Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) bestand darin, dem Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) Höchstmengenvorschläge (MRL) und STMR-Werte (Supervised Trials Median Residues) für Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Lebens- und Futtermitteln, die im Welthandel eine Rolle spielen, zu unterbreiten. Von der Toxicological Core Assessment Group der WHO wurden ADI-Werte neu festgelegt bzw. überprüft.

Die Mitgliedsstaaten der Codex Alimentarius Commission sowie die Pflanzenschutzmittel-Hersteller lieferten umfangreiches Datenmaterial über das Rückstandsverhalten der zur Beratung anstehenden Wirkstoffe Amitrol, Benomyl, Bentazon, Carbendazim, 2,4-D, Demeton-S-methyl, Dicloran, Dimethoat, Dinocap, Disulfoton, Folpet, Formothion, Glufosinat, Hexythiazox, Kresoxim-methyl, Maleinsäurehydrazid, Myclobutanil, Omethoat, Oxydemeton-methyl, Procymidon und Thiophanat-methyl an die FAO. Auf dieser Grundlage waren von den Rapporteurs für jeden Wirkstoff eine Monographie und ein Bewertungsbericht (Appraisal) mit Entscheidungsvorschlägen zu erstellen. Die Dokumente wurden im internationalen Expertengremium unter Anhörung der Herstellerfirmen diskutiert und nach gründlicher Beratung verabschiedet.

Die Ergebnisse des Meetings wurden in einem umfangreichen Gesamtreport zusammengefaßt. Besonders hervorzuheben sind

- die Risikobewertung (International Estimated Daily Intake, IEDI) für Dimethoat/Omethoat auf der Basis des 1996 festgelegten ADI-Wertes für Dimethoat unter Berücksichtigung der zehnfach höheren Toxizität von Omethoat gegenüber Dimethoat, resultierend in einer ADI-Überschreitung von 180 % (European Diet), wobei Weizen, Tomaten und Kartoffeln als „Major Contributors“ identifiziert wurden,
- die Empfehlung von einem MRL von 2 mg/kg und STMRs von 0.79 (Hopfen) bzw. 0 (Bier) für Hexythiazox,
- die Streichung sämtlicher MRLs für Folpet wegen fehlender Unterlagen für den Verbleib in der Umwelt und
- die Empfehlung zahlreicher STMR-Werte und MRLs für Oxydemeton-methyl auf der Basis der geänderten deutschen Zulassung für das Pflanzenschutzmittel METASYSTOX R.

Die Veröffentlichung der Dokumente ist für 1999 vorgesehen. Die Diskussion zu den Höchstmengenvorschlägen erfolgt im CCPR 2000.

**049 Bewertung der Zusammensetzung von Pflanzenstärkungsmitteln im Hinblick auf mögliche nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit von Mensch, Tier und den Naturhaushalt - Assessment of the composition of plant strengthening products with regard to possible adverse effects on human and animal health and on natural balance (Plass, R.)**

Pflanzenstärkungsmittel sind nach dem Pflanzenschutzgesetz "Stoffe, die ausschließlich dazu bestimmt sind, die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegen Schadorganismen zu erhöhen, ohne daß diese Stoffe schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier oder auf den Naturhaushalt haben". Nach der Neufassung des Gesetzes im Mai 1998 ist die Wirkung "vor nichtparasitären Beeinträchtigungen" und "für die Anwendung an abgeschnittenen Zierpflanzen außer Anbaumaterial" erweitert worden. Pflanzenstärkungsmittel müssen vor dem Inverkehrbringen "in einer Liste der Biologischen Bundesanstalt aufgenommen" worden sein. Die Aufnahme in die Liste entscheidet die Biologische Bundesanstalt seit Juli 1998 im Benehmen mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin und im Benehmen mit dem Umweltbundesamt. Wegen der Herstellung aus natürlich vorkommenden Stoffen (z. B. Pflanzen, tierischen Produkten, Erden oder Mineralien) ist eine Zuordnung zu Stoffgruppen vielfach nur in groben Kategorien sinnvoll. Durch Verdünnungen (Potenzierungen) liegen die Ausgangsstoffe oft in homöopathischen Dosen vor, d. h. sie sind stofflich meist nicht mehr zu erfassen. Da die Anmelder mit Angaben zur Zusammensetzung oft zurückhaltend waren, konnte vielfach erst nach Rückfragen eine Einschätzung bezüglich möglicher Wirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier und auf den Naturhaushalt vorgenommen werden.

**050 Hinweise in der Gebrauchsanleitung zum Schutz von Personen bei Nachfolgearbeiten in mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Kulturen (worker re-entry) – Notes on the label directions concerning the protection of personnel working in crops which were treated with plant protection products (Hoernicke, E., und Nolting, H.-G., in Zusammenarbeit mit Westphal, D., Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin)**

Pflanzenschutzmittel können aufgrund ihrer toxikologischen Eigenschaften ein gesundheitliches Risiko für den Anwender darstellen. Daher werden vor der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels durch die Biologische Bundesanstalt die zu erwartenden Expositionen bei der Anwendung und die tolerierbare Exposition (unschädlich aufnehmbare Dosis) ermittelt und in einer Risikoabschätzung miteinander verglichen. Ergibt sich daraus die Notwendigkeit des Tragens von Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA), so wird dies als spezifischer Hinweis in der Gebrauchsanleitung vorgegeben.

Ohne berechenbaren Schutz wird kein Pflanzenschutzmittel zugelassen. Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bleiben über einen unterschiedlichen Zeitraum und in unterschiedlicher Menge Rückstände auf den Pflanzenoberflächen haften. Diese können bei Berührung abstreifbar sein und damit beim Wiederbetreten der behandelten Kulturen zu einer Exposition der Beschäftigten führen. Eine spezielle Berechnung dieser Exposition wurde in der Vergangenheit nicht durchgeführt, es wurden aber bei Verdacht einer besonderen Gefährdung auch bisher schon spezifische Hinweise zum Gesundheitsschutz in der Gebrauchsanleitung gegeben. Nunmehr wird durch die BBA im Gültigkeitsbereich des Pflanzenschutzgesetzes in der Fassung vom 15. Mai 1998 auch das Verfahren für die Ermittlung der Exposition beim Wiederbetreten und bei Nachfolgearbeiten in behandelten Kulturen geregelt.

Jeder Antragsteller hat für die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels zu prüfen, ob die vorgesehenen Anwendungen zu einer Re-entry-Exposition führen können. Eine Unterlassung der Prüfung ist zu begründen. Der Schwerpunkt der Re-entry-Exposition ist der Kontakt über die Haut (dermale Exposition), aber auch für die inhalative Exposition ist eine Abschätzung vorzunehmen.

Die zu erwartende Exposition wird nach einem vorgegebenen Berechnungssystem ermittelt und mit der tolerierbaren Exposition verglichen. Wenn das Ergebnis der Risikoabschätzung besondere Schutzmaßnahmen erforderlich macht, sind diese in der Gebrauchsanleitung wiederzugeben und vom Anwender einzuhalten. Hinsichtlich einer Beeinträchtigung über die Atemluft ist in Abhängigkeit von der Toxizität und der Art der Anwendung eines Pflanzenschutzmittels in die Gebrauchsanleitung z. B. der Hinweis "Gewächshäuser/geschlossene Räume sind vor dem Wiederbetreten gründlich zu lüften" aufzunehmen. Pflanzenschutzmittel, bei denen die Risikoabschätzung kein besonderes Gesundheitsrisiko für das Wiederbetreten erwarten läßt, müssen in der Gebrauchsanleitung den Hinweis "Behandelte Flächen/Kulturen dürfen grundsätzlich erst nach dem Abtrocknen des Spritzbelags wieder betreten werden" enthalten.

Für Pflanzenschutzmittel, bei denen aufgrund der Risikoabschätzung eine Gefährdung nicht auszuschließen ist, ist in die Gebrauchsanleitung der Hinweis "Das Wiederbetreten der behandelten Fläche/Kultur ist am Tage der Applikation nur mit der Persönlichen Schutzausrüstung möglich, die für das Ausbringen des Mittels vorgegeben ist. Nachfolgearbeiten auf/in behandelten Flächen/Kulturen dürfen grundsätzlich erst 24 Stunden nach der Ausbringung des Mittels durchgeführt werden. Innerhalb von 48 Stunden sind dabei der Standard-Schutzanzug (Pflanzenschutz) und Universal-Schutzhandschuhe (Pflanzenschutz) zu tragen." Die zeitliche Begrenzung für das Tragen der PSA kann den spezifischen Erfordernissen angepaßt werden.

Durch Einhaltung der beschriebenen Maßnahmen wird eine noch größere Sicherheit bei Nachfolgearbeiten in mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Kulturen gewährleistet. Zur Sicherung eines ungestörten Betriebsablaufs wird im Rahmen der "guten fachlichen Praxis" empfohlen, notwendige Arbeiten in den Kulturen, wenn möglich, vor der Behandlung durchzuführen.

## Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow (Department for National and International Plant Health)

Zum 1. September 1998 wurde die frühere "Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten" in "Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit" umbenannt. Die Aufgaben der Abteilung, die im wesentlichen gegenüber früher unverändert blieben, sind nunmehr auch knapp in der diesbezüglichen Änderung der Satzung der BBA vom 6. November 1998 umrissen.

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der fachlichen Vorbereitung von Rechtsvorschriften der Europäischen Gemeinschaft (EG) zur Pflanzengesundheit (Pflanzenquarantäne und Qualitätsvorschriften/Zertifizierung von Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Obst-, Gemüse- und Zierpflanzen). Die Abteilung betreut in diesem Zusammenhang personell und inhaltlich die Ständigen Ausschüsse der Kommission in diesen Bereichen. 1998 sind auf EG-Ebene insgesamt 25 Rechtsvorschriften, davon 5 Richtlinien und 20 Entscheidungen, verabschiedet worden. Die Entscheidungen der Kommission beinhalten Einzellösungen für spezifische Probleme und sind in Deutschland unmittelbar anzuwenden. Hierbei handelt es sich zumeist um Handelserleichterungen durch die Gewährung von Ausnahmegenehmigungen für die Einfuhr aus bestimmten Drittländern, aber auch um strengere Schutzvorschriften im Falle des Ausbruchs von besonders gefährlichen Krankheiten in der Gemeinschaft oder in Drittländern. Richtlinien der Kommission sind in nationales Recht umzusetzen. Sie beinhalten Regeln, die zu einer gleichwertigen Anwendung der pflanzengesundheitlichen Regelungen in den Mitgliedstaaten führen und damit ein vergleichbares Sicherheitsniveau in allen Mitgliedstaaten schaffen sollen, nicht zuletzt auch, um einseitige Belastungen der Produzenten und Verzerrungen der Handelsströme durch die Regelungen zu vermeiden.

Alle Arbeiten in EG-Gremien erfolgen in engster Abstimmung mit dem Fachreferat des BML auf der Grundlage eines Erlasses des BML vom 19. Januar 1995. Daneben wurde in erheblichem Umfang das BML auch direkt in Form von Stellungnahmen und Berichten durch die Abteilung beraten, deren Anzahl mit ca. 225 im Jahr 1998 erneut gegenüber dem Vorjahr angestiegen ist.

Die folgenden Arbeitsbereiche standen besonders im Vordergrund: (Unger, J.-G.; Motte, G.; Baufeld, P.; Braasch, Helen; Pietsch, Magdalene; Müller, Petra; Pfeilstetter, E., Voigt, R.; und Wolf, Elisabeth)

On 1st September 1998 the former Office for Economic and Legal Affairs in Plant Protection has been renamed into 'Department for National and International Plant Health'. The tasks of the Department, which have not changed in general, are now roughly outlined in the respective amendment to the Statute of the BBA of 6th November 1998.

In 1998 the Department was chiefly concerned with the preparation of legal provisions of the European Communities (EC) on plant health (plant quarantine and quality standards/certification of plants and propagating material of fruit, vegetable and ornamental plants). In this field tasks of the Department comprise the participation in and preparation of the meetings of the Standing Committees of the Commission. In 1998 the EC adopted 25 legal provisions, out of them 5 directives and 20 decisions. The decisions of the Commission provide individual solutions of specific problems and have directly to be applied in Germany. Those decisions are mostly trade concessions by providing derogations from provisions for the importation of third country produce, but also stricter protective measures in case of an outbreak of a specially dangerous disease in the Community or third countries. Directives of the Commission have to be transposed into national legislation. They conclude rules supporting equal application of plant health regulations by the Member States leading to a comparable level of assurance between the Member States, not least to avoid one-sided burden of producers and trade.

Any work in the EC bodies is done in close co-ordination with the competent department of the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML) based on an order of the BML of 19th January 1995. In addition to the activities in the EC bodies, direct advisory support to the BML through reports and comments constitutes a great part of our work. Their number increased again as compared to the previous year, namely to about 225 in 1998.

Attention focused on the following fields: (Unger, J.-G.; Motte, G.; Baufeld, P.; Braasch, Helen; Pietsch, Magdalene.; Müller, Petra; Pfeilstetter, E., Voigt, R.; and Wolf, Elisabeth)

**Pflanzenquarantäne in der Europäischen Gemeinschaft - Plant quarantine in the European Community**

Die Beratungen zur Richtlinie des Rates zur Bekämpfung von *Ralstonia solanacearum* (ehemals *Pseudomonas solanacearum*) konnten in allen beteiligten Ratsgremien erfolgreich abgeschlossen werden und mündeten in einen positiven Beschluß des Agrarministerrates am 20. Juli 1998 (RL 98/57/EG). Durch diese Richtlinie werden ab dem Umsetzungsdatum (21. August 1999) in allen Mitgliedstaaten einheitliche Maßnahmen zur Überwachung und Bekämpfung des Erregers der Schleimfäulekrankheit der Kartoffel verbindlich. Die Vorschriften ähneln denen für die Bakterielle Ringfäule der Kartoffeln (*Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*), sie berücksichtigen darüber hinaus jedoch auch andere Verbreitungswege, z. B. Wasser zur Bewässerung etc. Aufgrund einseitiger Notmaßnahmen Italiens werden jedoch die insbesondere auf die Niederlande bezogenen Schutzvorschriften (Entscheidung 95/506/EG), die seit 1995 bestehen, bis zum Abschluß der Erhebungen aus der Ernte 1998 verlängert. Die besonderen Schutzvorschriften für Kartoffeln aus Ägypten erwiesen sich, wie die nach wie vor hohe Zahl von Beanstandungen im Frühjahr 1998 wegen *Ralstonia solanacearum* zeigte (> 40), nicht als hinreichend. So wurde im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz eine Neufassung der Entscheidung 98/105/EG beschlossen, die nunmehr als Voraussetzung für die Einfuhr in die Gemeinschaft die Ausweisung eines befallsfreien Gebietes nach FAO-Standard in Ägypten fordert (Entscheidung 98/503/EG).

Weitere Schwerpunkte im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz lagen auf der Anpassung der Anhänge der Richtlinie 77/93/EWG, in denen die Schadorganismen, deren Einschleppung und Verbreitung in der Gemeinschaft verhindert werden sollen, und die besonderen Schutzmaßnahmen, aufgeführt sind. Bei den eingehenden Beratungen von "Änderungspaketen" zu den Einfuhrvorschriften in den Bereichen "Holz" einschließlich Verpackungen und "Kartoffeln" konnten wesentliche Fortschritte erzielt werden, eine abschließende Einigung steht jedoch noch aus. Auch Beratungen von mehreren Anträgen auf Kostenerstattung für Bekämpfungsmaßnahmen in den Mitgliedstaaten vor dem Hintergrund der sogenannten Solidaritäts- und Haftungsrichtlinie (RL 97/3/EG) konnten nicht zuletzt aufgrund begrenzter personeller Ressourcen in der Kommission nicht zu einem Abschluß geführt werden. Verbindlich beschlossen wurden jedoch erstmalig Mindestanforderungen zur Ausstattung von Einlaßstellen für Drittlandware an den Außengrenzen der Gemeinschaft (RL 98/22/EG) sowie verschiedene Anpassungen der Schutzgebietsbestimmungen innerhalb der Gemeinschaft.

Aufgrund zahlreicher Beanstandungen, insbesondere von Orchideen aus ostasiatischen Ländern wegen Befalls mit *Thrips palmi*, wurden besondere Schutzvorschriften (Entscheidung 98/109/EG) erlassen, die künftig die Frei-

**Plant quarantine in the European Community**

The discussions of the Council Directive on the Control of *Ralstonia solanacearum* (former *Pseudomonas solanacearum*) were successfully completed by the concerned council bodies and led to the adoption of a directive (Directive 98/57/EC) by the Council of Ministers of Agriculture on 20th July 1998. From the day of its application (21st August 1999) uniform measures for the monitoring and control of the pathogenic agent of potato brown rot will be binding on all Member States. The provisions are close to those for bacterial ring rot of potato (*Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*), but take also account of the pathways of distribution, for instance irrigation. Since Italy has taken one-sided emergency measures, the special protective measures, especially with respect to the Netherlands (Decision 95/605/EC), of 1995, will be extended until the surveys of 1998 harvest are finished. The special protective measures against potatoes from Egypt proved to be insufficient. This showed the still very large number of interceptions due to *Ralstonia solanacearum* (>40) in spring 1998. For this reason the Standing Committee on Plant Health decided to revise Decision 98/105/EC. The new version requires that Egypt indicates pest free areas according to FAO standard before importation into the Community (Decision 98/503/EC).

Another important issue under the Standing Committee on Plant Health is the adjustment of the annexes of Directive 77/93/EC listing the harmful organisms the introduction and spread of which into and within the Community is to be prevented and the special protective measures. Detailed discussions of the packages to amend the import requirements for 'wood' including packaging and 'potato' led to considerable progress, but not to final agreement. Furthermore, several applications for financial contributions for control measures in the Member States were put forward based on the so-called Solidarity Directive (Directive 97/3/EC). Discussions could not be closed not least due to the limited staff of the Commission. For the first time, however, binding minimum conditions for carrying out plant health checks at inspection posts (Directive 98/22/EC) for consignments coming from third countries into the Community were adopted as well as adjustments of the provisions concerning protective zones within the Community.

Numerous interceptions of in particular orchids from East-Asian countries for infestation with *Thrips palmi* led to the adoption of special protective provisions (Decision 98/109/EC) providing for freedom of orchid cut flowers from *Thrips palmi*.

heit von Orchideenschnittblumen von *Thrips palmi* sicherstellen sollen.

Die Durchführung von Risikobewertungen, die bei der Bearbeitung der o. g. Themen von zentraler Bedeutung sind, und die in der Abteilung in den vergangenen Jahren aufgrund befristeter Personalaufstockung möglich gewesen waren, konnten leider in 1998 aus Personalmangel nicht fortgeführt werden.

Neben der Beteiligung der Abteilung an zahlreichen vorbereitenden Expertengruppen der EG-Kommission im Rahmen der o. g. Themen wurden Inspektionsreisen des EG-Pflanzenschutzinspektorates (nunmehr FVO in der DG XXIV) nach Ägypten (wegen der Schleimkrankheit

der Kartoffel) und innerhalb Deutschlands zu verschiedenen Themen begleitet bzw. organisiert.

Im Rahmen des Übereinkommens über die Anwendung gesundheitspolizeilicher und pflanzenschutzrechtlicher Maßnahmen (SPS-Übereinkommen) der World Trade Organization (WTO) werden unter anderem von Drittländern notifizierte, die Pflanzengesundheit betreffende Rechtstexte bei den zuständigen Stellen dieser Länder angefordert, gesichtet, ggf. übersetzt und im Hinblick auf mögliche ungerechtfertigte Handelseinschränkungen durch die Regelungsmaßnahmen ausgewertet und kommentiert.

#### **Zertifizierungs- und Qualitätsvorschriften für Gemüse-, Obst- und Zierpflanzen – Certification and quality regulations for vegetable, fruit and ornamental plants**

Im Bereich der Gesundheits- und Qualitätsanforderungen für Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzen lag der Schwerpunkt in der Erarbeitung eines Verordnungstextes zur Umsetzung von elf EG-Richtlinien in nationales Recht. Die Verabschiedung der "Verordnung über das Inverkehrbringen von Anbaumaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten sowie zur Aufhebung der Verordnung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten im Obstbau" (genannt Anbaumaterialverordnung) erfolgte schließlich am 16. Juni 1998. Mit der neuen Verordnung werden die Mindestanforderungen an Jungpflanzen, Pflanzen sonst zum Anbau und Saatgut (außer Gemüsesaatgut) der in der Anlage 1 aufgeführten Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten, festgelegt. Die Verordnung führt neue Qualitätskategorien ein. Standardmaterial, das im Falle von Obstarten als CAC-Material (Conformitas Agraria Communitatis) bezeichnet wird, muß lediglich die festgelegten Mindestanforderungen erfüllen. Für Kern- und Steinobstarten ist entsprechend dem EPPO-Zertifizierungsschema für Obstgehölze eine Einteilung in Vorstufen-, Basis- und zertifiziertes Material vorgesehen. Die Zertifizierungsvorschriften für Kern- und Steinobst können als Nachfolge der Obstvirusverordnung an-

Risk assessments are of central importance for the above-mentioned subjects and could be done in the years before because of temporary increase in staff. Unfortunately, this was not possible in 1998 for lack of labour force.

Members of the Department did not only took part in numerous preparatory panels of the EC Commission with respect to the above-mentioned subjects, but also accompanied or organised inspection journeys of the EC Plant Health Inspectorate (now FVO at DG XXIV) to Egypt (because of brown rot of potato) and within Germany with respect to various subjects.

Under the Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement) of the World Trade Organization (WTO) we requested the competent authorities of third countries among others for notified legal regulations concerning plant health, screened them, where necessary translated them and examined and commented them with respect to unjustified obstacles to trade.

#### **Certification and quality regulations for fruit and ornamental plants**

In the field of health and quality requirements to plants and propagating material of vegetable, fruit and ornamental plants emphasis was laid on the elaboration of a regulation transposing eleven EC directives into national law. The 'Regulation on the Marketing of Planting Material of Vegetable, Fruit and Ornamental Plant Species and the Cancellation of the Regulation on the Control of Virus Diseases in Fruit Growing' (so-called Planting Material Regulation) was finally adopted on 16th June 1998. The new regulations stipulates the minimum conditions for young plants, other plants for planting and seed (except vegetable seed) of the vegetable, fruit and ornamental species listed in annex 1. The regulation introduces new quality standards. Standard material, for fruit species called CAC material (Conformitas Agraria Communitatis), has only to comply with the minimum requirements. For pome and stone fruit the regulation has fixed prebasic, basic and certified material according to the EPPO certification scheme. The certification regulations for pome and stone fruit may be considered as successor of the fruit virus regulation. The latter will be cancelled with the coming into force of the plant material regulation. Since interpretation and realization of the regulation revealed unclear points, the Department met with the competent authorities of the Federal Laender, provided information and organized expert meetings.

gesehen werden. Diese wird mit dem Inkrafttreten der Anbaumaterialverordnung aufgehoben. Aufgrund auftretender Unklarheiten bei der Interpretation und praktischen Umsetzung der Verordnung führte die Abteilung Beratungen mit den zuständigen Länderbehörden durch, stellte Informationen zur Verfügung und organisierte Fachbesprechungen.

Ein weiterer Schwerpunkt lag in der Mitarbeit in den Ausschüssen und Expertengruppen der EG-Kommission. Das beherrschende Thema war dabei die Initiative der Kommission zur Vereinfachung von Rechtsvorschriften im Binnenmarkt (SLIM) im Bereich der Vermarktungsregelungen für Zierpflanzen. Das Ergebnis dieser Initiative ist die Verabschiedung der Richtlinie 98/56/EG des Rates vom 20. Juli 1998 über das Inverkehrbringen von Vermehrungsmaterial von Zierpflanzen. Die Richtlinie ist eine Neufassung der Richtlinie 91/682/EEG des Rates vom 19. Dezember 1991 über das Inverkehrbringen von Vermehrungsmaterial und Pflanzen von Zierpflanzenarten. Die Neufassung war aufgrund von Auslegungs- und Umsetzungsschwierigkeiten bei den Mitgliedstaaten erforderlich. Nach der neuen Richtlinie ist nur noch Vermehrungsmaterial zur Erzeugung oder Vermehrung von Zierpflanzen (einschließlich Saatgut) betroffen. Gleichzeitig wurde der Geltungsbereich von ursprünglich 16 Zierpflanzengattungen und -arten auf alle Zierpflanzen ausgedehnt. Die Richtlinie 98/56/EG hat eine neue Struktur erhalten und die Zuordnung einzelner Regelungen zueinander ist verbessert worden. Der Inhalt der Richtlinie ist dadurch präziser gefaßt und einfacher verständlich. An der Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht bis zum 1. Juli 1999 wird die Abteilung beteiligt sein.

EG-Vergleichsprüfungen wurden in diesem Jahr bei Erdbeeren, Johannisbeeren, Lauch, Nelken und Pelargonien durchgeführt. Die Bereitstellung der deutschen Proben durch die Pflanzenschutzdienste der Länder wurde wieder von der Abteilung koordiniert. An den Besichtigungen der Feld- und Gewächshausprüfungen in Finnland, Frankreich, den Niederlanden und Portugal nahmen neben Mitarbeitern der Abteilung Experten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA, dem Bundessortenamt und den Länderbehörden teil.

#### **Informationsaustausch und Koordination in Deutschland** - Information exchange and coordination in Germany

Zu den aktuellen Themen der EG-Beratungen wurden die Pflanzenschutzdienste der Länder eingehend mit dem Ziel informiert, eine fachliche Bewertung der Vorschläge der Kommission zu ermöglichen und die sachgerechte gleichwertige Anwendung der EG-Rechtsvorschriften im Bereich der Pflanzengesundheit in Deutschland zu fördern (102 Schreiben der Abteilung an den Pflanzenschutzdienst). Daneben wurden in mehreren Beratungen die Fachreferenten der Pflanzenschutz-

The Office was also strongly involved in the work of the committees and expert panels of the EC Commission. It was dominated by the initiative 'Simpler Legislation for the Internal Market' (SLIM) of the Commission concerning the marketing of ornamental plants. The initiative resulted in the adoption of Council Directive 98/56/EC of 20th July 1998 on the Marketing of Propagating Material of Ornamental Plants. This directive is a revision of Council Directive 91/682/EEC of 19th December 1991 on the Marketing of Propagating Material and Plants of Ornamental Species, which had caused differences in the interpretation and realization among the Member States. The new directive applies now only to propagating material for the production or propagation of ornamental plants (including seeds). Its scope has been extended from formerly 16 genera and species of ornamentals to all ornamentals. Directive 98/56/EC has a new structure and association of the individual rules among each other has improved. This has improved accuracy and clearness of the regulation. The Department takes part in the transposition of the directive into national law until 1st July 1999.

EC comparative trials were carried out on strawberries, currants, leek, carnation and pelargonium. Also in 1998 the Department co-ordinated the provision of the German samples by the plant protection services of the Federal Laender. Inspections of the field and glasshouse trials in Finland, France, the Netherlands and Portugal were done together with experts from the Institute for Plant Protection in Fruit Crops of the BBA, the Federal Varietal Office and authorities of the Federal Laender.

#### **Exchange of information and co-ordination in Germany**

The plant protection services of the Laender obtained detailed information on current subjects of EC meetings so that they were able to evaluate Commission proposals and to promote appropriate, equal implementation of EC legislation in the field of plant health (approx. 102 letters of the department to the plant protection services). Several meetings informed the heads of plant quarantine of the plant protection services on various subjects and elaborated joint interpretations of legal provisions and procedures.

dienste zu verschiedenen Themen informiert und abgestimmte Interpretationen von Rechtsvorschriften und Verfahren erarbeitet.

Auf der Grundlage des § 38a Pflanzenschutzgesetz sind von der Abteilung zahlreiche sich aus den EG-Richtlinien und -Entscheidungen ergebenden Meldeverpflichtungen wahrgenommen worden, die mit der Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung und der Pflanzenbeschauverordnung vom 17. August 1998 der BBA übertragen worden sind. Diese betreffen die Mitteilung von Beanstandungen von Sendungen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen und die dabei getroffenen Maßnahmen an die Europäische Kommission, die Mitgliedstaaten der EU sowie an den Pflanzenschutzdienst. Die Meldeverpflichtungen betreffen ferner die technischen Berichte an die Europäische Kommission und die Mitgliedstaaten, die im Zusammenhang mit den von Pflanzenschutzdiensten erteilten Genehmigungen von Ausnahmen von Einfuhrverboten zu erstellen sind. Außerdem wird der Kommission und den Mitgliedstaaten über die Durchführung von Maßnahmen beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen in Deutschland berichtet.

Die von den Pflanzenschutzdiensten gemeldeten Beanstandungen werden systematisch erfaßt, in einer Datenbank verwaltet und für die Information der Einlaßstellen, der Europäischen Kommission und der Mitgliedstaaten sowie für die monatliche Berichterstattung an das BML bearbeitet. Im Berichtszeitraum (21. November 1997 bis 20. November 1998) ist die Zahl der Meldungen (Notifizierungen) deutscher Beanstandungen mit 990 im Vergleich zum Vorjahr (421) um ca. 135 % angewachsen, wobei ca. 800 aller Beanstandungen Waren betrafen, die dem Einfuhrverbot unterliegen und in kleinen Mengen im Reiseverkehr aus osteuropäischen Ländern mitgeführt worden waren. Auch die Zahl der aus anderen Mitgliedstaaten an die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer weiterzuleitenden Beanstandungen ist im Berichtszeitraum mit ca. 1.650 erneut um ca. 300 gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Diese Meldungen beziehen sich überwiegend auf das Vorhandensein von Schadorganismen an Warensendungen. Die unterschiedlichen Anlässe zur Beanstandung von Waren an den Ostgrenzen Deutschlands und in den Mitgliedstaaten zeigen die unterschiedlichen Risiken an den verschiedenen Außengrenzen der EU auf. Die Daten werden teilweise auf der Grundlage der Zusammenfassung aller Meldungen durch die Kommission und teilweise mit Hilfe der eigenen Datenbank ausgewertet und stellen eine wichtige Hilfe bei der Bewertung von Veränderungen der pflanzengesundheitlichen Situation innerhalb der Gemeinschaft und weltweit dar.

Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen, die im In- und Ausland sowie von der EG zum Pflanzenschutz, insbesondere zum Schutz gegen das Verbringen von Schadorganismen der Pflanzen oder Pflanzenerzeug-

According to article 38a of the Plant Protection Act, the Department fulfilled obligations of notification resulting from EC directives and decisions. This task had been allocated to the BBA by the Regulation Amending the Regulation on Plant Protection Products and the Regulation on Plant Health of 17th August 1998 and comprises notification of interceptions of consignments of plants, plant products and other objects and the respective measures taken to the European Commission, the EU Member States and the plant protection service. Furthermore, we have to pass on technical reports to the European Commission and the Member States that have to be made when derogations from import prohibitions are granted. The commission and the Member States are also informed about measures taken in case of the occurrence of harmful quarantine organisms in Germany.

Interceptions notified by the plant protection services are recorded by means of database and analysed to inform entry posts, the European Commission and the Member States and to generate monthly reports for the BML. In the year under review (21st November 1997 to 20th November 1998), the number of notifications (990) by Germany increased by 135% in comparison to the previous year (421). Approximately 800 of the notifications refer to import prohibitions and products brought as personal luggage from East European Countries. The number of notifications of other Member States, which have to be passed on to the plant protection services of the Laender, amounted to 1650 and so increased again by 300 in contrast to the previous year. These notifications mostly refer to the presence of harmful organism on consignments. The fact that reasons of interceptions of consignments differ between the German Eastern border and the other Member States shows the different risks at the different outer borders of the EC. Data are partly analysed on the basis of the summarising EC report of all notifications and partly by means of our database and are an important help for the evaluation of changes in the plant health situation within the Community and throughout the world.

Acts, regulations and announcements adopted at home and abroad and by the EC with respect to plant protection, especially for the prevention of the introduction of harmful organisms of plants or plant products, are gathered. As far as they are of special importance to the plant protection services of the Federal Laender, they were published by the Department in the Journal 'Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen' (Official Plant Protection Regulations) (393 pages in 1998). For this purpose a lot of foreign-language texts were translated into German.

nisse, erlassen wurden, werden gesammelt. Soweit sie für die Pflanzenschutzdienste der Länder von besonderer Bedeutung sind, wurden sie in den von der Abteilung bearbeiteten "Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen" veröffentlicht (393 Seiten im Jahre 1998). Dabei wurden umfangreiche fremdsprachliche Texte ins Deutsche übersetzt.

Es wurde eine Zusammenstellung erstellt, die die im Anhang V der Richtlinie 77/93/EWG gelisteten Warenarten, für die eine Pflanzenpaßpflicht beim Verbringen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft besteht, sowohl alphabetisch als auch nach Warengruppen (10 Gruppen) zusammenfaßt. Dazu sind alle pflanzengesundheitlichen Anforderungen, die sich verstreut in den Anhängen I - IV dieser Richtlinie befinden, den jeweiligen Warengruppen zugeordnet. Die Zusammenstellung gestattet einen schnellen Überblick über die maßgeblichen pflanzengesundheitlichen Anforderungen zu den jeweiligen Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen in den jeweiligen Warenarten und ist zum Druck in der Reihe "Berichte" der BBA vorbereitet worden.

#### **Internationale Arbeitsgruppen im Bereich der Pflanzengesundheit - International working groups on plant health**

Mitarbeiter der Abteilung arbeiteten in verschiedenen Arbeitsgruppen der EPPO (Europäische Pflanzenschutzorganisation) zu den Themen "Phytosanitäre Rechtsvorschriften", "Informationssysteme", "Angelegenheiten des Committee of Experts on Phytosanitary Measures (CEPM)", "(FAO)", "Europäische phytosanitäre Maßnahmen für Kartoffeln", "spezifische Quarantäneanforderungen" sowie zu "*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte" mit. Eine Teilnahme am Panel und Workshop zur "Risikobewertung von Schadorganismen" war leider aus Personalmangel im Jahre 1998 nicht mehr möglich.

Besonders hervorzuheben ist die erstmalige Tagung der "Interim Commission on Phytosanitary Measures" der FAO im November 1998, die auf die Neufassung des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens zurückgeht. Es wurde deutlich, daß aufgrund der beschleunigten Entwicklung und Verabschiedung von internationalen pflanzengesundheitlichen Standards in diesem Gremium vermehrt Aktivitäten von der Abteilung gefordert werden.

Darüber hinaus informierten Mitarbeiter der Abteilung in der Biologischen Bundesanstalt tätige Praktikanten aus dem Senegal, den Kap Verden und Syrien über pflanzengesundheitliche Bestimmungen der EG.

The Department compiled an overview of the commodities listed in Annex V of Directive 77/93/EEC, which require a plant passport for marketing within the European Community. It is ordered by commodity groups (10 groups) and alphabet. The respective plant health requirements, which are scattered over the Annexes I to IV of this directive, are assigned to the respective commodities. The list gives a quick overview of the relevant plant health requirements for individual plants, plant products or other objects of a commodity group. It is prepared for printing under the BBA series 'Berichte'.

#### **International working groups on plant health**

Members of the Department participate in several work groups of the EPPO (European Plant Protection Organization) on the subjects 'Phytosanitary Legislation', 'Information Systems', 'Matters of the Committee of Experts on Phytosanitary Measures' (CEPM), 'FAO', 'European Phytosanitary Measures for Potatoes', 'Specific Quarantine Requirements' and '*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte'. For lack of staff it was not possible to take part in the panel and workshop on 'Pest Risk Assessment' in 1998.

A matter of special importance was the first meeting of the 'Interim Commission on Phytosanitary Measures' of the FAO in November 1998 which goes back to the revision of the International Plant Protection Convention. It became clear that the accelerated elaboration and adoption of international phytosanitary standards will require stronger activities through the Department within this body.

In addition, the members of the Department informed trainees from Senegal, Cape Verde and Syria visiting the BBA.

**051 Entwicklung einer Methodik zur Differenzierung von *Thrips*-Arten (Thysanoptera) mittels RAPD-PCR - Development of a method for the differentiation of Thysanoptera species by means of RAPD-PCR (Baufeld, P.)**

Im Bereich der Pflanzenquarantäne ist die schnelle und sichere Bestimmung von *Thrips*-Arten zur Entscheidungsfindung notwendig, da oft nur präimaginale Stadien (Eier, Larven) von Thripsen an verbrachter Pflanzenware gefunden werden, die sich mit herkömmlichen morphologischen Bestimmungsmethoden nicht charakterisieren lassen. Auch die Bestimmung der adulten Tiere setzt ein hohes Fachwissen voraus und ist oft nur Spezialisten vorbehalten. Mit Hilfe der Polymerasekettenreaktion (PCR) können über die direkte genetische Information der DNA Arten unterschieden werden.

Bei der Methodenentwicklung konzentrierten sich die Arbeiten insbesondere auf die Erhöhung der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse bei der Verwendung von Einzeltieren. Als Modellart wurde *Frankliniella occidentalis* verwandt, wobei erste Untersuchungen auch zu *Thrips palmi* (Quarantäneschadorganismus) durchgeführt wurden. Es wurde der RAPD-Primer (10 bp) 5'-CGTCCTCAGC verwandt. Die spezifischen Thrips-Banden zu *F. occidentalis* wurden mit der Software Scan-Pack3 ausgewertet. Es hat sich gezeigt, daß Banden in dem Bereich 371-390 bp, 531-550 bp und 911-930 bp bei *F. occidentalis* dominieren, jedoch nicht bei allen Aufschlüssen deutlich sichtbar sind. Um eine bessere Reproduzierbarkeit zu erreichen wurden 40 weitere RAPD-Primer (vorwiegend Biometra und Roth) getestet, die alle nicht den Erfordernissen entsprachen.

Zur Untersuchung von Einzeltieren werden Versuchsreihen zur Verbesserung des Aufschlußverfahrens durchgeführt, die jedoch noch nicht abgeschlossen sind. Die Testung weiterer Primer soll fortgeführt werden und auf die für die Pflanzengesundheit relevanten *Thrips*-Arten (z. B. *Thrips palmi*) und häufig auftretende Species (z. B. *Thrips tabaci*, *Thrips fuscipennis*) ausgedehnt werden.

**052 Risikobewertung zu möglichen Schäden und Pflanzenschutzauwendungen des Westlichen Maiswurzelbohrers *Diabrotica virgifera* (Coleoptera, Chrysomelidae) in Deutschland – Pest risk assessment of the potential of damage and use of pesticides of *Diabrotica virgifera* (Coleoptera, Chrysomelidae) in Germany (Baufeld, P., in Zusammenarbeit mit Schaafsma, A. W., Ridgetown College, University of Guelph, Ridgetown, Ontario, Kanada)**

Der Westliche Maiswurzelbohrer wurde 1992 nach Europa (Jugoslawien) eingeschleppt und breitet sich zunehmend aus (Kroatien, Ungarn, Rumänien, Bosnien-Herzegowina). Aufgrund seines großen Schadpotentials für Mais wurde *D. virgifera* von der EPPO als Quarantäneschadorganismus in die A2-Liste und von seiten der EU seit dem 1. Januar 1998 in die Richtlinie 77/93/EWG aufgenommen.

Um mögliche Schäden und Pflanzenschutzauwendungen abschätzen zu können wurde der maximale Anteil Körner- und Silomaisanbau in Fruchtfolgen in Deutschland von 213 Kreisen analysiert (Stand 1995). Da *D. virgifera* ausschließlich Mais befällt und die Eiablage im Spätsommer in den Boden erfolgt, bieten Fruchtfolgen mit kontinuierlichem Maisanbau die besten Ansiedlungsbedingungen. Bei einem Ackerflächenanteil von mehr als 50 % Mais in der Fruchtfolge kann vom Anbau von Mais in Folge ausgegangen werden. Diese Flächen wurden als „Risikoflächen“ eingestuft, da sie Voraussetzungen für eine schnelle Vermehrung und Ansiedlung von *D. virgifera* bieten. Anhand dieser Risikoflächen wurde auf der Grundlage langjähriger kanadischer Untersuchungen, bei denen 32 % der Flächen mit mehr als 50 % Mais in der Fruchtfolge mit Insektiziden behandelt wurden, ein Behandlungsumfang von 111.238 ha (7,4 % der Gesamtmaisfläche in Deutschland) errechnet. In den USA wurden langfristig 10 bis 13 % Ertragsverluste durch den Westlichen Maiswurzelbohrer verursacht. Bei den Berechnungen möglicher Schäden wurden 10 % Ertragsverlust zugrundegelegt. Die Kalkulationen zu möglichen Pflanzenschutzauwendungen gehen auf COUNTER (Terbufos), das einzige Insektizid mit einer Zulassung gegen bodenbürtige Schadinsekten (Drahtwürmer) im Mais, zurück.

In Deutschland wurden 1995 1,5 Millionen ha Mais angebaut, von denen 347.620 ha als „Risikoflächen“ eingestuft werden müssen. Besonders gefährdet sind die Bundesländer Niedersachsen mit insgesamt 133.509 ha, Nordrhein-Westfalen mit 114.113 ha, Bayern mit 86.992 ha und Baden-Württemberg mit 13.006 ha Mais. In Nordrhein-Westfalen und in Niedersachsen ist der Anteil der „Risikoflächen“ mit 50 % bzw. 44 % an der Gesamtmaisfläche besonders hoch, gefolgt von Bayern mit 22 % und Baden-Württemberg mit 11 %. Die jährlichen Pflanzenschutzauwendungen (COUNTER) würden sich auf 1.857 t und 25 Millionen DM belaufen. Dem würden 49 Millionen DM (30 Mill. DM an Körnermais, 19 Mill. DM Silomais) an Schäden gegenüberstehen, die *D. virgifera virgifera* in Deutschland verursachen würde.

**053 Morphologische und genetische Vielfalt innerhalb der Art *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya & Enda, 1979 und Pathogenitätsunterschiede der Herkünfte** – Morphological and genetical diversity within the species *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya & Enda, 1979 and different pathogenicity of the provenances (Braasch, Helen, in Zusammenarbeit mit Burgermeister, W., und Hoyer, Ute, Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA, Braunschweig und Berlin)

*Bursaphelenchus mucronatus*, der Quarantäneschadorganismus *B. xylophilus* sowie *B. fraudulentus* und *B. kolymensis* sind morphologisch und biologisch sehr ähnlich. *B. xylophilus* und *B. fraudulentus* können durch molekularbiologische Methoden (insbesondere IST-RFLP) deutlich von *B. mucronatus* unterschieden werden. *B. xylophilus* weist in Nordamerika 2 in der Form des weiblichen Schwanzendes unterscheidbare morphologische Formen auf, während bei *B. mucronatus* genetisch mit der RAPD-PCR und der IST-RFLP-Methode 2 Typen zu unterscheiden sind, die entsprechend ihrer hauptsächlich und wahrscheinlich ursprünglichen Verbreitung als europäischer und ostasiatischer Genotyp bezeichnet werden. Der ostasiatische Genotyp wurde erstmals auch in Deutschland und in Holzimporten aus Sibirien nachgewiesen. Der europäische Genotyp ist in Europa und Sibirien weit verbreitet. Eine im Fernen Osten Rußlands vorkommende *B. mucronatus*-Population wurde als europäischer Typ identifiziert. Die Art *B. kolymensis* war molekularbiologischen Untersuchungen nicht zugänglich, ähnelt morphologisch jedoch dem europäischen Genotyp von *B. mucronatus*. Kreuzungsexperimente zwischen weit entfernt vorkommenden Herkünften und zwischen dem europäischen und ostasiatischen Genotyp zeigten erhebliche Kreuzungsschwierigkeiten. Genetische Unterschiede zwischen den Populationen wurden auf der Basis der DNA-Fragment-Muster, die mit der RAPD-PCR erhalten wurden, abgeschätzt und in einer vorläufigen Clusteranalyse dargestellt. Geringe morphologische Differenzen zwischen den beiden Genotypen bestehen in der Form der weiblichen Schwanzenden, der Form der männlichen Spikula und Bursa sowie in der Position des Exkretionsporus. Inokulationstests mit 3jährigen *Pinus sylvestris*-Pflanzen zeigten, daß *B. mucronatus* ein phytopathogenes Potential besitzt, das bei den Herkünften unterschiedlich ausgeprägt ist. Die Untersuchungen wurden im Rahmen eines EU-geförderten Forschungsprojektes (FAIR1-CT-95-0083) durchgeführt.

**054 Nematologische Untersuchung von aus Sibirien importiertem Koniferenholz im Jahr 1998** – Nematological investigations of coniferous wood imports from Siberia (Braasch, Helen, in Zusammenarbeit mit Burgermeister, W., und Hoyer, Ute, Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA, Braunschweig und Berlin)

Koniferenholzimporte aus dem asiatischen Teil Rußlands wurden stichprobenartig auf das Vorkommen von *Bursaphelenchus*-Arten untersucht, um im Rahmen einer Risikoanalyse die Bedeutung der auftretenden Arten als mögliche Schädlinge für die Wälder der europäischen Union abzuschätzen. Die Untersuchungen wurden im Rahmen eines EU-geförderten Forschungsprojektes (FAIR1-CT-95-0083) und mit Unterstützung des Landespflanzenchutzamtes Mecklenburg-Vorpommern und des Landesamtes für Ernährung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg durchgeführt. Im Jahr 1998 wurden bisher 141 Holzproben untersucht. 33 % der Proben, vorwiegend aus Lärchen, Kiefer- und Fichtenholz, enthielten Nematoden, 8 % der Proben *Bursaphelenchus*-Arten. Am häufigsten war die Art *B. mucronatus* vertreten, wobei es sich bis auf eine Ausnahme um den europäischen Genotyp handelte. Zweimal wurde *B. hylobianum*, einmal *B. leoni*, einmal *B. borealis* und einmal die Art *B. fraudulentus* gefunden, die nach bisherigen Erkenntnisse nur in Laubgehözen vorkommen soll. Sie wurde von uns jedoch bereits mehrfach in Koniferen festgestellt. Nach jetzigen Erkenntnissen ist unter den aufgefundenen Arten nur *B. mucronatus* in der Lage, neben seiner mykophagen Lebensweise auch phytophag zu leben, während die übrigen Arten offenbar ausschließlich mykophag sind. Einige im Inokulationstest mit 3jährigen Kiefern geprüfte *B. mucronatus*-Isolate aus Sibirien erwiesen sich als relativ stark pathogen im Vergleich zu anderen *B. mucronatus*-Isolaten, jedoch schwächer pathogen als *B. xylophilus*.

**055 Eignung des Kings-B-Mediums für die Isolation von *Ralstonia solanacearum*** – Suitability of the Kings-B-medium for the isolation of *Ralstonia solanacearum* (Müller, Petra)

Im vorläufigen Nachweisverfahren für *Ralstonia solanacearum* (Smith) Smith in Kartoffeln (Entscheidung 97/647/EG) ist u. a. vorgesehen, im Falle eines positiven Screeningtests einen Verdünnungsausstrich auf dem semiselektiven SMSA-Medium durchzuführen, um das Bakterium zu isolieren. *Ralstonia solanacearum* bildet auf dem Medium Kolonien mit typischer Morphologie aus. Auf dem Medium wachsen aber auch andere Bakterien, die mit dem Kartoffelpellet ebenfalls extrahiert werden und eine ähnliche Koloniemorphologie aufweisen können. Für die weitere Isolierung und Reinigung von *Ralstonia solanacearum* wurde daher geprüft, ob sich das Kings-B-Medium eignet, *Ralstonia solanacearum* sicher zu erkennen und für weitere Tests vorzubereiten. Für das Medium wurden folgenden Bestandteile verwendet:

Bacto Pepton	(Difco 0118-17-0)	20,00 g
Bacto Agar	(Difco 0140-01)	15,00 g
Glycerol	(Difco 0282-17)	8,00 ml
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	(Roth 68751)	1,16 g
MgSO <sub>4</sub> x 7H <sub>2</sub> O	(Fluka 63138)	1,50 g
ad A dest.		1,00 l

pH 7,2, bei 121 °C für 15 min autoklavieren.

Die Zusammensetzung des Mediums und die Herkunft der Ingredientien ist hierbei von besonderer Bedeutung. 44 Isolate von *Ralstonia solanacearum* und 15 Isolate anderer Gattungen oder Arten wurden in die Tests einbezogen. Es zeigte sich, daß **alle** untersuchten Isolate von *Ralstonia solanacearum* auf dem Kings-B-Medium schleimige, schmutzig weiße Kolonien ausbildeten und eine deutliche, z. T. sehr starke Braunverfärbung des Agars hervorriefen. Von den **15 anderen Isolaten** anderer Arten zeigten 13 Isolate ein völlig anderes Wachstum; 2 Isolate zeigten eine sehr schwache Braunverfärbung des Agars, allerdings waren die Kolonien kleiner und nicht schleimig; darüber hinaus waren die Isolate im IF-Test, PCR-Test und Biotest negativ.

Ein direktes Ausspateln des Kartoffel- oder Tomaten-Pellets auf dem Kings-B-Medium zur Isolierung von *Ralstonia solanacearum* ist ungeeignet, da es sich um ein Komplexmedium handelt und die Agarplatten in der Regel von einem dichten Bakterienrasen bedeckt sind.

Für die weitere Isolierung und Reinigung von *Ralstonia solanacearum* vom SMSA-Medium wird jedoch das Kings-B-Medium als sehr geeignet angesehen. Derzeit laufen Untersuchungen, inwieweit sich dafür auch im Handel verfügbare Fertignährböden von Kings-B-Medium eignen.

**056 Ein- und Ausfuhrstatistik - Drittländer** – Import and export statistics – third countries (von Norsinski, Sigrid, und Voigt, R.)

Die Datenbank zur Erfassung von Warensendungen, die pflanzengesundheitlichen Kontrollen unterliegen, ist zusätzlich durch eine 2. Version für Access 97 erweitert worden. Diese ermöglicht neben der Auswertung der Warenströme nach verschiedenen Gesichtspunkten auf Länder- und Bundesebene auch Warenbewegungen innerhalb der EG. Die Datenbanken und eine Anleitung zu deren Nutzung stehen den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer zur Verfügung.

## Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow (Institute für Plant Protection in Field Crops and Grassland)

Der Pflanzenschutz stellt auch unter den sich verändernden Rahmenbedingungen in der pflanzlichen Produktion in Ackerbau und Grünland einen der wichtigsten Produktionsfaktoren dar. Die Gesunderhaltung der Pflanzen durch alle Maßnahmen des Pflanzenschutzes ist die Voraussetzung für eine qualitativ und quantitativ erfolgreiche Produktion, wobei es gilt, die Risiken durch Pflanzenschutzmaßnahmen für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt zu minimieren. An dieser Zielsetzung orientieren sich die Aktivitäten und Forschungsarbeiten des Institutes.

Auf der Grundlage des Pflanzenschutzgesetzes bearbeitet das Institut im **Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel** sowie des **EU-Wirkstoffprüfverfahrens den Prüfbereich Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit**.

Plant protection is a major factor in plant production in agriculture. Preserving plant health by applying plant-protective measures is a prerequisite for successful production, in terms of quality and quantity. At the same time, risks caused by plant protection measures to the health of man and animal and to the environment must be kept to a minimum. The work and research of the institute is oriented by this target.

The institute tests the efficacy and phytotoxicity of plant protection products in the framework of the **authorisation procedure for plant protection products under the German Plant Protection Act** and in the framework of **EU testing of active substances**.

Die Prüfung und Bewertung erstreckt sich bei Fungiziden, Bakteriziden, Insektiziden und Akariziden auf den Bereich Ackerbau, Grünland, Hopfen und Sonderkulturen.

Bei Beizmitteln einschließlich Inkrustierungen, Nematiziden, Molluskiziden und Wachstumsreglern werden alle Kulturen bearbeitet.

Mitarbeiter des Institutes sind an der Erstellung und Bearbeitung von Monographien der Wirkstoffe für deren Aufnahme in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG beteiligt.

Mit dem Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes vom 1. Juli 1998 ist das Institut in das Leistungsverfahren für Zusatzstoffe integriert. In Zusammenarbeit mit dem amtlichen Pflanzenschutzdienst der Länder und der Pflanzenschutzmittelindustrie übernimmt das Institut die Erarbeitung und Weiterentwicklung von Prüfrichtlinien im Bereich Wirksamkeit auf nationaler und internationaler Ebene (EPPO).

Im Rahmen der Prüfung der **Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bienen im Zulassungsverfahren** erarbeitet das Institut Richtlinien im Auswirkungsbebereich. Es liefert weiterhin fachliche Stellungnahmen für zu erstellende bzw. zu beurteilende Monographien gemäß Artikel 8 Abs. 2 der Richtlinie 91/414/EWG. Außerdem wirkt das Institut in Form fachlicher Stellungnahmen und unterstützender wissenschaftlicher Versuche in Gremien mit, die mit der Umsetzung der Verfahren zur Genehmigung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gemäß Artikel 9 bzw. der Übertragung von Zulassungen gemäß Artikel 10 der Richtlinie 91/414/EWG befaßt sind.

Die dem Institut zugehörige **Bienenuntersuchungsstelle** untersucht für die gesamte Bundesrepublik Deutschland **Schäden durch zugelassene Pflanzenschutzmittel**.

Als Ergebnis der diesjährigen Untersuchungen ist festzuhalten, daß 1998 mit 67 Schäden ein deutlicher Rückgang um 23 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen ist. Erstmals traten allerdings 1998 Bienenschäden ein, die auf die Anwendung von Tankmischungen aus Pyrethroiden (Wirkstoff alpha-Cypermethrin und lambda-Cyhalothrin) mit Fungiziden aus der Gruppe der Ergosterol-Biosynthese-Hemmer zurückzuführen sind. Aufgrund der chemischen Nachweise der Wirkstoffe der betroffenen Präparate werden nunmehr neue Auflagen zur Kennzeichnung hinsichtlich der Bienengefährlichkeit erteilt.

Zu den weiteren Hoheitsaufgaben des Instituts zählt die **Prüfung der Resistenz von Kulturpflanzen im Ackerbau** gegen wichtige pilzliche und tierische Schadorganismen. Die Prüfungen erfolgen bei Getreide, Raps, Mais, Gräser, Zuckerrüben und Kartoffeln.

The institute tests fungicides, bactericides, insecticides and acaricides in arable farming, grasslands, hops and specialty crops. Seed dressings, encrustations, nematocides, molluscicides and growth regulators are tested in all fields of farming and gardening.

Members of the institute contribute to the compilation of monographs on active substances to be included in Annex I of EC Directive 91/414/EEC.

With the new Plant Protection Act which took effect on 1 July 1998, the institute has been integrated into the registration procedure for pesticides additives. Together with the crop protection services of the federal states and the agrochemical industry, the institute develops and updates guidelines for efficacy testing on the national and international level (EPPO).

In the framework of the registration procedure, the institute contributes to the development of guidelines to test side effects of plant protection products on bees. It delivers expert opinions on monographs worked out under Article 8 (2) of Directive 91/414/EEC. It also delivers opinions and makes trials for official organisations dealing with the procedures of approval of pesticide uses under Article 9 and of transfer of pesticide uses under Article 10 of Directive 91/414/EEC.

A **bee laboratory** attached to the institute investigates all cases of bee poisonings caused by plant protection products in the Federal Republic of Germany. There were 67 cases of damage in 1998, 23 % less than in the year before. Yet, 1998 was the first year the laboratory diagnosed bee damage caused by tank mixtures from pyrethroids (alpha-cypermethrin and lambda-cyhalothrin) and fungicides of the ergosterol biosynthesis-inhibiting group. It was decided that the labels of the preparations in question have to be revised with respect to their toxicity to bees.

The official tasks of the institute include **testing arable crop plants' resistance** to important fungal and animal pests. The resistance testing includes cereals, rape, maize, grasses, sugar beet and potatoes.

Als besondere Erkenntnisse der diesjährigen Prüfungen ist festzuhalten, daß bei Winter- und Sommerweizen sieben Sorten mit vollständiger Resistenz gegenüber 8 Pathotypen des Erregers des Gelbrostes, *Puccinia striiformis*, nachgewiesen werden konnten.

Diese Sorten sind sowohl für den Anbau in befallsgefährdeten Lagen als auch als Kreuzungspartner zur Züchtung gelbrostresistenter Sorten besonders geeignet. Untersuchungen zur Identifizierung von Mehltairesistenzgenen ergaben, daß sieben der geprüften Weizensorten neue Resistenzgene bzw. Genkombinationen aufwiesen, von denen zwei als vollwirksam gegenüber allen Mehltaiisolaten waren. Bei Resistenzprüfungen gegenüber dem Erreger des Schwarzrostes, *Puccinia graminis*, wies das Verhalten von zwei Sommergerstensorten auf eine mögliche Resistenz gegenüber diesem Pathogen hin.

Die Vegetationsperiode 1998 zeichnete sich durch optimale Befallsbedingungen für die Erreger von Ährenfusariosen (*Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum*) an Weizen aus, in deren Folge es gebietsweise zu verstärkter Mykotoxinbildung kam. Keine der geprüften Weizensorten wies jedoch eine Resistenz gegen diese Erreger auf, so daß die Bekämpfung dieser Krankheit nach wie vor mit großen Problemen behaftet ist. Eine ähnliche Situation zeigt sich bei der Resistenz gegenüber dem Erreger der Weizenblattdürre, *Helminthosporium tritici-repentis*. Wenn sich auch hier gewisse Anfälligkeitsunterschiede zeigen, so waren jedoch Resistenzen nicht nachzuweisen.

Stärkerer Befall zeichnet sich in den zurückliegenden Jahren beim Roggen mit Mutterkorn, *Claviceps purpurea*, ab. Als eindeutiges Ergebnis bisheriger Resistenzprüfungen ist festzustellen, daß Hybridroggensorten stärker befallen waren als Populationsroggen.

Nach § 3 Absatz 4 Satz 2 der Kartoffelschutzverordnung von 1992 hat die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft die Kartoffelsorten bekanntzugeben, die gegen den Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) resistent sind. Die hierzu erforderliche Resistenzprüfung umfaßt eine Haupt- und Vorprüfung. In der Hauptprüfung wurden 23 Sorten und Zuchtstämme, in der Vorprüfung 201 Sorten und Zuchtstämme auf ihre Resistenz gegen den Erreger des Kartoffelkrebses geprüft und bewertet. Im Vorfeld dieser amtlichen Resistenzprüfungen werden die Virulenzspektren der Schadorganismen bestimmt und Prüfmethoden entwickelt und verbessert.

In der Prüfungsaison '98 konnte bei fünf Kartoffelzuchtstämmen eine Resistenz gegenüber mehreren Pathotypen nachgewiesen werden. In demselben Kartoffelsortiment sind derzeit nur 3,1 % der Sorten gegenüber allen Pathogenen resistent.

To be particularly noted among last year's test results is the fact that there were seven winter and summer wheat varieties which displayed complete resistance against eight pathotypes of *Puccinia striiformis*, the agent which causes yellow rust. These varieties are particularly well suited for areas with a high risk of infestation as well as for cross-breeding with the aim of yellow rust-resistant plants. Tests to identify mildew resistance genes showed that seven of the tested wheat varieties had new resistance genes or gene combinations. Two of them were completely resistant against all mildew isolates. Tests for resistance against *Puccinia graminis* (black rust) indicated that two summer barley varieties were possibly resistant against this pathogen.

*Fusarium culmorum* and *Fusarium graminearum*, which cause ear rust in wheat, found optimum infestation conditions throughout the 1998 vegetation period. As a result, increased mycotoxin formation occurred in some regions. None of the tested wheat varieties showed resistance against this pathogen, so that disease control is a problem. A similar situation exists with regard to resistance against *Helminthosporium tritici-repentis*, which causes yellow leaf spot in wheat. Although certain differences in susceptibility were noted, no resistance was found.

In the past few years, there has been an increasing incidence of ergot bodies on rye (*Claviceps purpurea*). Resistance tests have clearly shown that hybrid varieties are more susceptible than population rye.

According to section 3 (4) sentence 2 of the Potato Protection Regulation of 1992, the BBA has to announce the potato varieties which are resistant against potato wart (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.). Relevant tests are carried out in two stages, as preliminary tests and main tests. In the year under review, 201 varieties and breeding lines were evaluated in preliminary resistance tests, and 23 in main tests. To prepare these tests, the institute determines virulence spectrums of the pest organisms and develops test methods.

In the year under review, five potato breeding lines were found to be resistant against a number of pathotypes. Only 3.1 % of the varieties are resistant against all pathogens.

## Wissenschaftliche Veranstaltungen und Tagungen:

Unter Federführung des Instituts trafen sich die Arbeitsgruppen des Arbeitskreises "Integrierter Pflanzenschutz" der Phytomedizinischen Gesellschaft 1998 zu vier Arbeitstagungen in der BBA. Es waren dies die Arbeitsgruppen

- Projektgruppe Raps
- Kartoffel
- Bekämpfungsschwellen für Pilzkrankheiten in Getreide
- Getreideschädlinge

Vom 2. bis 6. November wurde eine Arbeitstagung der IOBC/WPRS Gruppe "Pesticides and Beneficial Organism" mit mehr als 60 Teilnehmern aus 16 Ländern im Institut durchgeführt. Wichtige Arbeitsthemen waren die Entwicklung und Validierung von Testmethoden, die Nutzung selektiver Pflanzenschutzmittel im Integrierten Pflanzenschutz und die Verfahrensweise bei der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Nicht-Ziel-Organismen im Zulassungsverfahren.

Unter Leitung des Instituts fand am 16. und 17. November in Freiburg die 21. Arbeitstagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland statt. Fachleute aus allen Bundesländern und der BBA diskutierten auf dieser jährlich stattfindenden Veranstaltung aktuelle Pflanzenschutzprobleme im Ackerbau. Schwerpunkt der diesjährigen Tagung war die Suche nach Möglichkeiten zur Bekämpfung von Ährenfusariosen und der DTR-Blattfleckenkrankheit (*Drechslera tritici-repentis*) in Getreide.

Am 17. Juli 1998 tagte die Arbeitsgruppe "Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung" in der BBA. Schwerpunktthemen dieser vom Institut gestalteten Tagung waren Resistenzprüfungen gegen Virusbefall, Krautfäule und Schorf. Darüber hinaus wurden vom Institut neue Diagnosemethoden und Bekämpfungsverfahren gegen virusübertragende Blattläuse vorgestellt.

Im Rahmen einer von der EU geförderten konzertierten Aktion "Minimizing pesticide use and environmental impact by the development and promotion of bio-control strategies for oilseed rape insect pests (Bonn)" wurde der 2. Sommer-Workshop vom 10. bis 12. Juni durch das Institut abgehalten. Am Workshop nahmen 14 Experten aus 7 EU-Ländern und der Schweiz teil. Schwerpunktthema war "Prädatoren als natürliche Antagonisten von Rapsschädlingen".

In nunmehr dreijährigen Untersuchungen zur Erarbeitung von **Möglichkeiten zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer** konnte nachgewiesen werden, daß unabhängig von pflanzlichen Maßnahmen bei Einhaltung der guten fachlichen Praxis von 26 ausgebrachten und analysierten Wirkstoffen lediglich die herbiziden Wirkstoffe Isoproturon und Ethofumesat in Konzentrationen von > 0,1

## Scientific events and meetings:

The institute headed four meetings in the BBA of the sub-groups of the Working Party on Integrated Plant Protection of the German Phytomedical Society. The meetings dealt with rape seed, potato, control thresholds for fungal diseases in cereals and pests in cereals.

From 2 to 6 November 1998, the IOBC/WPRS Working Party on "Pesticides and Beneficial Organisms" met at the Institute for Plant Protection in Field Crops and Grassland, with more than 60 scientists from 16 countries participating. The meeting dealt with the development and validation of test methods, the use of selective plant protection products in integrated plant protection and the testing of side-effects of plant protection products on non-target organisms in the official authorisation procedure.

The 21st annual workshop of consultants for plant protection in field crops and grassland was held under the guidance of the institute in Freiburg on 16 and 17 November. Crop protection specialists from all over the Federal Republic discussed current crop protection problems, this year above all possibilities to control ear fusarioses and yellow leaf spot caused by *Drechslera tritici-repentis* in cereals.

The working party "Potato breeding and seed production" met in the BBA on 17 July. It centred on testing of resistance against virus attack, late blight and scab. The institute, which had also organised the meeting, presented new methods of diagnosis and control of virus-transmitting aphids.

The institute organised the 2nd summer workshop in the framework of an EU-funded concerted action under the motto "Minimising pesticide use and environmental impact by the development and promotion of bio-control strategies for oil-seed rape insect pests" from 10 to 12 June 1998. Taking part were 14 experts from 7 EU countries and Switzerland. The subject was "Predators as natural antagonists of rape pests."

Three years ago, trials started to find ways to **avoid the introduction of plant protection products in surface waters**. It has been proved that, irrespective of cultivation measures, out of 26 active substances applied and analysed later, only the herbicidal substances isoproturon and ethofumesat occurred in surface waters at concentrations of > 0.1 µg/l, provided products are applied according to good professional practice. The amount of

µg/l in Oberflächengewässern auftraten. Die am Untersuchungsstandort Lamspringe in Niedersachsen ausgebrachte Pflanzenschutzmitteljahresfracht betrug 0,02 % der applizierten Pflanzenschutzmittelmenge. Bezogen auf die analysierten Wirkstoffe ist 90 % der gesamten Fracht auf Bodenherbizide zurückzuführen. Der Eintragspfad ist bei Verwendung von Injektordüsen oder luftunterstützter Spritzen und der Anlage von 3 m breiten Randstreifen unbedeutend.

Verfahren der nicht wendenden Bodenbearbeitung in der pflanzlichen Produktion gewinnen sowohl aus ökologischer als auch ökonomischer Sicht zunehmend an Bedeutung. Praxisrelevante **phytosanitäre Konzepte** sind die Voraussetzung für die Realisierung dieser Bodenbearbeitungsverfahren. Ergebnisse dreijähriger Untersuchungen belegen, daß die Grundbodenbearbeitung zu einem veränderten Schadaufreten von Weizenkrankheiten führen kann. Das Krankheitsrisiko bei engen Getreidefruchtfolgen erhöhte sich bei den Schaderregern, die auf Strohresten überdauern und von dort ständig zu Neuinfektionen führen (z. B. *Fusarium spp.*, *Drechslera tritici-repentis*). Der Einfluß der Grundbodenbearbeitung auf den Befall mit Fußkrankheitserregern konnte nicht festgestellt werden. Bei Verzicht auf wendende Bodenbearbeitung kann es zu einem sprungartigen Anstieg der Verunkrautung insbesondere mit Ungräsern kommen. Die Kosten für Pflanzenschutzmaßnahmen steigen in Abhängigkeit von der Fruchtfolge in der Regel gegenüber wendender Bodenbearbeitung an.

Die Entwicklung von **Diagnose- und Nachweisverfahren** für Schadorganismen ist eine wichtige Voraussetzung für gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes.

Im Berichtszeitraum wurde im Institut eine schnelle Extraktionsmethode zum PCR-Nachweis der beiden Quarantänebakterien *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Bakterienringfäule) und *Ralstonia [Pseudomonas] solanacearum* (Bakterienschleimfäule) aus Kartoffelknollen entwickelt. Diese Methode stellt eine Weiterentwicklung der sogenannten "alkalischen Kochmethode" dar, mit der sich in kurzer Zeit (1 bis 1,5 hr) und mit nur geringem Materialaufwand in der PCR amplifizierbare DNA gewinnen läßt. Diese vereinfachte Extraktionsmethode könnte Pflanzenschutzämtern zur schnellen Diagnose beider Quarantänebakterien dienen, wobei zur Zeit einige Ämter diese Extraktionsmethode auf ihre Praxistauglichkeit prüfen.

Des weiteren konnte erstmalig in der Bundesrepublik Deutschland die neue *Ramularia*-Blattfleckenkrankheit, die von dem Erreger *Ramularia collo-cygni* verursacht wird, nachgewiesen werden. Die Isolate davon wurden als erste Exemplare in die Pilzsammlung in Baarn/Niederlande aufgenommen.

plant protection products carried away in surface waters over the whole year at the trial location Lamspringe was 0.02 % of the total amount of products applied. Correlating all substances analysed, 90 % of the pesticide freight were soil herbicides. With the spraying made with air-assistance or using injector nozzles, and 3-m-wide buffer zones, the actual path of entry of pesticides into surface waters did not play a role.

Conservation tillage is gaining importance in cropping, both under ecological and economic points of view. Conservation tillage can only be made if there are **practicable phytosanitary schemes**. Three-year trials showed that primary tillage can influence the appearance of diseases in wheat. With close cereal crop rotations, the risk of disease is increasing with pest organisms which survive on straw residues and form permanent focuses of infection there (e.g., *Fusarium spp.*, *Drechslera tritici-repentis*). The trials could not determine the influence of primary tillage on foot-rot diseases. Conservation tillage can lead to a dramatic increase in the infestation with weeds, in particular with weed grasses. As a result, expenses for crop protection measures are usually higher than with conventional tillage, depending also on the crop rotation.

Development of **diagnosis and detection methods for harmful organisms** is a prerequisite for precise measures in the framework of integrated plant protection. In the year under review, scientists of the institute developed a fast extraction method for PCR detection of the two quarantine bacteria *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (potato ring rot) and *Ralstonia [Pseudomonas] solanacearum* (potato brown rot) from potato tubers. It is an improvement of a so-called "alkaline boiling method", which yields amplifiable DNA for PCR within a short time (1 to 1.5 hr) and with little material expense. The new simple method could easily serve crop protection offices in diagnosing the two bacteria, and is currently tested by some offices for its practicability.

A new *Ramularia* leaf spot disease, caused by *Ramularia collo-cygni*, was identified in Germany in 1998. The isolates were the first specimens of the pathogen to be included in the fungi collection in Baarn/Netherlands.

**057 Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung** - Possibilities and techniques to prevent surface water contamination by plant protection chemicals through run off and wind drift (Rodemann, B., und Bartels, G., in Zusammenarbeit mit Reschke, M., PSA Hannover, Pestemer, W., Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem, Becker, H., Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow, Meinert, G., LFP Stuttgart, Herold, LPSA Magdeburg, Brunotte, J., Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Hoppe, H.-H., Universität Göttingen, Hurlé, K., Universität Hohenheim, und Duttmann, R., Universität Hannover)

In dem seit drei Jahren an sechs Standorten in den Bundesländern Niedersachsen, Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt laufenden FuE-Vorhaben wurde der Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abschwemmung und Abtrift untersucht. Zur Minimierung des Risikos der Abschwemmung (run off) wurde in den Umstellungsgebieten eine reduzierte, konservierende Bodenbearbeitung mit dem Anbau von Zwischenfrüchten sowie eine Mulchsaat bei Getreide, Raps, Mais und Zuckerrüben vorgenommen. Zur Verringerung der Abtrift wurden luftunterstützte Pflanzenschutzspritzen mit abtriftarmen Injektordüsen (ID-Düsen) ausgestattet. Gleichzeitig wurde entlang des Oberflächengewässers ein 3 m breiter Gewässerrandstreifen (Graseinsaat) ausgesät. Die Vergleichstäler wurden nach den herkömmlichen, konventionellen Verfahren bearbeitet.

Unabhängig von den durchgeführten pflanzenbaulichen Maßnahmen zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer wurden von 26 analysierten Wirkstoffen nur die herbiziden Wirkstoffe Isoproturon und Ethofumesat in höheren Konzentrationen ( $> 0,1 \mu\text{g/l}$ ) nachgewiesen. Die höchste, aus der Ackerfläche ausgebrachte PSM-Jahresfracht betrug 0,02 % der applizierten Pflanzenschutzmittelmenge (Standort: Lamspringe, Niedersachsen). Von dieser Menge gelangten ca. 20 bis 25 % über dem Eintragspfad "Abschwemmung" in das Oberflächengewässer, während der größere Frachtanteil über Drainage und Schichtenwasser eingetragen wurde. Bezogen auf die analysierten Wirkstoffe ist 90 % der gesamten Fracht auf Bodenherbizide zurückzuführen.

Untersuchungen zur Abtrift konnten aufzeigen, daß dieser Eintragspfad bei Verwendung von Injektordüsen und der Anlage eines 3 m breiten Randstreifens unbedeutend ist. Luftunterstützte Spritzen vermindern die Abtrift bei Vorhandensein eines Pflanzenbestandes nochmals um 66 %.

Ökotoxikologische Untersuchungen des Periphytons und des Zoobenthons konnten bei Spitzenbelastungen von bis zu  $15 \mu\text{g/l}$  durch Bodenherbizide keine Schädigung der Gewässerorganismen feststellen. In den Gewässern, die in die Güteklasse II-III eingestuft wurden, wurden mehr als 160 Algenarten und ähnlich viele Tierarten bestimmt.

Phytopathologische Fragestellungen wurden am Standort Lamspringe in projektspezifischen Feldversuchen bearbeitet. In dem 3jährigen Untersuchungszeitraum konnte ein Anstieg der schwerbekämpfbaren Ungräser Trespe und Quecke nach konservierender Bodenbearbeitung ermittelt werden.

Hinsichtlich auftretender pilzlicher Krankheiten kam es bei dem in Strohmulch gesäten Stoppelweizen zu einem starken Befallsanstieg (im Jahr 1997 und 1998) mit *Drechslera tritici-repentis*, der zu ertraglichen Verlusten von bis zu 50 % führte. Der Erreger konnte nur mit einem höheren Pflanzenschutzaufwand wirksam bekämpft werden. Weiterhin wurde durch das zum Erosionsschutz an der Oberfläche verbleibende Stroh die Schadenswahrscheinlichkeit mit den Halmbasiserregern *Pseudocercospora herpotrichoides* und *Fusarium* spp. erhöht.

**058 "Grundbodenbearbeitung und Pflanzenschutz" - Erarbeitung phytosanitärer Konzepte für Verfahren nichtwendender Grundbodenbearbeitung** - Tillage and plant protection- development of pest management for methods of conservation tillage (Kreye, H., Garbe, V., in Zusammenarbeit mit Brunotte, J., Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, FAL Braunschweig, und Hoppe, H.-H., Institut für Pflanzenpathologie der Universität Göttingen)

An mehreren Standorten mit unterschiedlicher Bodenart wurden verschiedene Intensitäten der Grundbodenbearbeitung in einer Zuckerrüben-Weizen-Weizen- bzw. Brache-Weizen-Weizen-Fruchtfolge auf ihre Auswirkungen im Hinblick auf die phytomedizinischen Aspekte (BBA) sowie landtechnische und bodenphysikalische Aspekte (FAL) untersucht. Der Versuch wurde für eine Dauer von drei Jahren angelegt, wobei jede Fruchtart in jedem Jahr an jedem Standort vertreten war (Ausnahme: Brache nur einjährig).

Im dritten Jahr der Untersuchungen sollten beim Fungizideinsatz Unterschiede der erforderlichen Intensität in den einzelnen Systemen der Grundbodenbearbeitung herausgefunden werden. Dazu wurden vier unterschiedliche Intensitäten (ohne Fungizid bis dreifache Fungizidbehandlung) und eine Vergleichsvariante auf ihre Wirtschaftlichkeit untersucht. Die Mittelwahl erfolgte standortspezifisch. Weiterhin wurden Bonituren zur Beurteilung der Auswirkungen der Systeme auf die Unkrautflora in Winterweizen und Zuckerrüben durchgeführt.

Unter Einbeziehung der Erkenntnisse aus den vorherigen Jahren kann als Ergebnis des mykologischen Bereiches festgehalten werden, daß durch die Grundbodenbearbeitung nicht zwangsläufig Unterschiede in Art und Stärke der Weizenkrankheiten auftraten. Dies gilt besonders für den Weizen nach Blattvorfrüchten. Bei Weizen nach Weizen erhöhte sich mit Verzicht auf das Wenden des Bodens das Krankheitsrisiko durch Pilze, die auf Strohresten überdauern (z. B. *Fusarium* spp., *Drechslera tritici-repentis* [DTR]). Von diesen Rückständen beginnen neue Infektionen.

Die Intensität der Fungizidbehandlungen beeinflußt neben dem jahresspezifischen Pilzdruck in starkem Maße das Ertragspotential und ist zu optimieren. Die wirtschaftlichsten Maßnahmen waren eine Zweifachbehandlung auf den ertragreichen Standorten bis zu einmaliger Behandlung auf den ertragsschwachen Standorten.

Die Wahl einer Wirkstoffkombination mit kurativen und protektiven Eigenschaften stellte sich als zwingend notwendig dar. Bei der Bekämpfung von DTR scheint die richtige Terminierung der zweiten Fungizidapplikation von wesentlicher Bedeutung zu sein. Die Kriterien dafür müssen noch genauer geprüft werden.

Im Bereich der Fußkrankheiten konnten keine Auswirkungen der Grundbodenbearbeitung auf den Befall mit *Pseudocercospora herpotrichoides* festgestellt werden. *Rhizoctonia cerealis* und *Gaeumannomyces graminis* kamen in einer zu geringen Häufigkeit vor, um gesichert beurteilt werden zu können.

Die Bonituren der Unkrautflora zeigten, daß bei Verzicht auf eine wendende Bodenbearbeitung nach mangelndem Bekämpfungserfolg und lückigen Beständen in der Folgekultur mit einem sprungartigen Anstieg der Verunkrautung zu rechnen ist. Besonders die Ungrasdichte steigt stark an.

Im dritten Versuchsjahr wurden auf einem Standort in den nichtgepflügten Varianten eine größere Mäuselochdichte festgestellt, deren Schadwirkung nicht genau zu fassen ist, da die daraus resultierenden Fraßstellen auch variantenübergreifend auftraten.

**059 Untersuchungen zur Frage der Pflanzenschutzintensität bei reduzierter Bodenbearbeitung** - Investigations on the question of plant protection intensity under reduced tillage (Siefert, M., Garbe, V., in Zusammenarbeit mit Hoppe, H.-H., Institut für Pflanzenpathologie der Universität Göttingen)

Die seit 1996 in dem Systemversuch am Standort Sickte durchgeführten Untersuchungen und die Erhebungen auf verschiedenen Praxisflächen in der Region Braunschweig wurden im Versuchsjahr 1997/98 fortgesetzt. Das Ziel ist, durch den Vergleich unterschiedlicher Intensitätsstufen im Bereich des Herbizid- und des Fungizideinsatzes zu einer systemangepaßten Optimierung der Pflanzenschutzintensität zu gelangen. Besondere Probleme stellen eine effektive Kontrolle von Nacktschnecken, aber auch die Gefahr einer zunehmenden Verungrasung bei stark verringerter Bodenbearbeitungsintensität dar. Hierzu wurden Lösungsansätze für eine Verbesserung des Bekämpfungserfolges untersucht.

Nach Einführung des Direktsaatverfahrens in einer Fruchtfolge mit Winterraps, Winterweizen und Wintergerste ist eine zunehmende Verungrasung der Flächen mit *Alopecurus myosuroides* zu beobachten. Als eine Ursache ist die in den ersten beiden Versuchsjahren aufgetretene Problematik der Bestandesetablierung des Winterrapses aber auch z. T. des Wintergetreides zu nennen. Eine herabgesetzte Konkurrenzkraft der Kulturpflanzenbestände begünstigt das Auftreten einer Spät- bzw. Restverunkrautung. Die Bonitur der Restverunkrautungen im Frühjahr in herbizidbehandelten Raps- und Getreidebeständen ergaben bei Direktsaat regelmäßig signifikant höhere Unkrautdichten als bei pflugloser Bestellung mit Lockerung und Saatbettbereitung oder konventioneller Pflugwirtschaft. Diese Restverunkrautung hat ertraglich zwar keine Wirkung, führt aber dazu, daß bei Beibehaltung der pfluglosen Bestellung in der Folgekultur eine stärkere Verunkrautung insbesondere mit Gräsern eintritt. Ein gezielter Herbizideinsatz ist daher unverzichtbar, die Gültigkeit bisher angewendeter Schadensschwellen ist zu prüfen.

Hinsichtlich des Auftretens von Pflanzenkrankheiten können die Ergebnisse aus den Vorjahren bestätigt werden. Blattkrankheiten im Getreide traten bei jährlichem Fruchtartenwechsel in allen Bodenbearbeitungssystemen in gleichem Umfang auf. Auffällig war 1998 das starke Auftreten von Ährenfusariosen im Weizen. In den Parzellen mit pflugloser Bestellung des Weizens nach Vorfrucht Körnermais war der Befall signifikant höher als in Parzellen mit Pflugeinsatz. Unabhängig von der Vorfrucht und der Bodenbearbeitung waren auch solche Weizenparzellen stark betroffen, die in der Hauptwindrichtung zu Weizenparzellen mit pflugloser Bestellung nach Körnermais angeordnet waren.

Im Winterraps ergaben die Bonituren von *Phoma lingam* in BBCH 81 am Wurzelhals keine Befallsunterschiede zwischen den Bodenbearbeitungssystemen. Der Stengelbefall war zu diesem Termin wie im Jahr zuvor signifikant geringer, wenn der Raps in Direktsaat bestellt wurde. Die Schädigung der Rapsbestände durch Nacktschnecken erweist sich nach wie vor als ein besonderes Problem des Direktsaatsystems. Allerdings war das Schadmaß im trockenen Herbst

1997 am Standort Braunschweig erheblich geringer als im Jahr zuvor. In einem gezielten Bekämpfungsversuch ergaben sich Hinweise, daß eine Ausbringung von Molluskiziden bereits vor der Ernte der Vorfrucht in Kombination mit einer Maßnahme nach der Rapsaussaat unter Direktsaatbedingungen möglicherweise zu einer höheren Wirkungssicherheit führen kann. Hierbei handelt es sich um einjährige Ergebnisse, die durch weitere Versuche überprüft werden müssen. Generell besteht das Problem, daß auch bei wiederholter Anwendung von Molluskiziden keine nachhaltige Reduktion der Populationsdichte der Schnecken möglich ist.

Der Vergleich der unterschiedlichen Bodenbearbeitungssysteme wird auch im kommenden Jahr fortgeführt. Die bisherigen Untersuchungen werden durch eine ökonomische Betrachtung ergänzt.

**060 Virulenzanalyse des Weizengelbrostes, *Puccinia striiformis*, in Deutschland und Prüfung der Resistenz von Getreidesorten gegenüber diesem Pathogen - Virulence analysis of wheat yellow rust, *Puccinia striiformis*, in Germany and assessment of resistance in cereal cultivars against this pathogen (Bartels, G., und Flath, Kerstin)**

Kenntnisse über die Virulenzsituation in der Gelbrostpopulation sind besonders für Getreidezüchter von Interesse, zu deren Zielen auch die Erzeugung gelbrostresistenter Sorten gehört. Da die Züchter ihre Sorten zumeist weltweit vermarkten, benötigen sie zusätzlich Informationen über die Pathotypenzusammensetzung in anderen Staaten. Hier erweist sich die Mitarbeit der BBA im europäischen Forschungsprojekt COST 817 als hilfreich, dessen Ziel es ist, Populationen windverbreiteter Getreidepathogene zu untersuchen und Strategien zu deren Bekämpfung zu erarbeiten. Im Rahmen dieses Projektes wurden auch die in Deutschland vorkommenden Pathotypen des Weizengelbrostes analysiert (Abb. 15). Besonders häufig traten Pathotypen mit Virulenz für die Resistenzgene Yr3a, Yr2, YrA, Sd und Yr1 auf. Sorten, die ausschließlich über diese Resistenzgene verfügen, bieten keinen ausreichenden Schutz vor Gelbrostepidemien. Die Virulenzhäufigkeiten für die Resistenzgene Yr17, Yr6, Yr3b+Yr4b, So, CV und Yr9 lagen zwischen 30 und 60 %, was auf eine mäßige bis geringe Wirksamkeit derartiger Gene hinweist. Eine bisher noch gute bis sehr gute Wirkung zeigten die Gene Yr7, Sp, Yr8 und Yr10. Seit etwa zwei Jahren wird jedoch eine Zunahme der Virulenzhäufigkeit für Yr7 beobachtet. Dies stellt den züchterischen Wert dieser Resistenz auf Dauer gesehen in Frage.

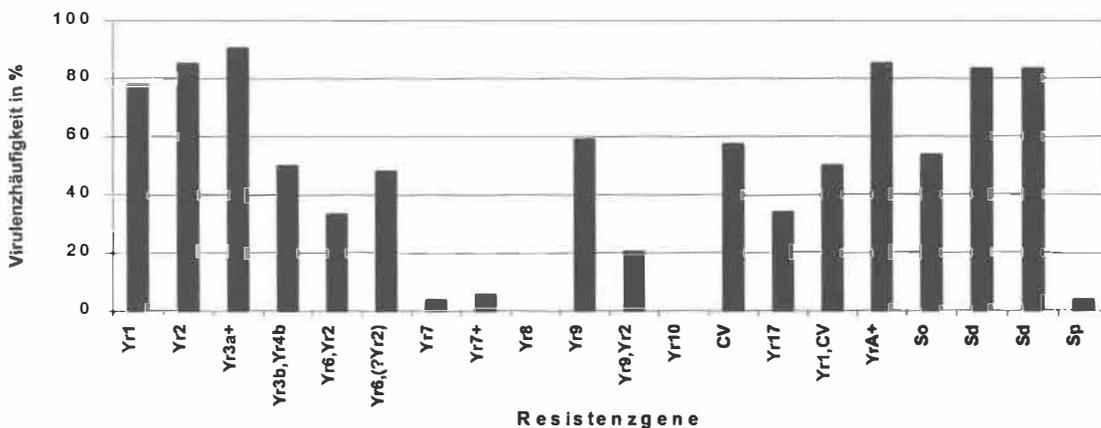


Abb. 15: Häufigkeit des Auftretens virulenter Pathotypen in der deutschen Weizengelbrostpopulation

Durch den Anbau gelbrostresistenter Sorten kann in befallsgefährdeten Lagen auf den Einsatz von Fungiziden zur Bekämpfung dieses Pathogens verzichtet werden. Keimpflanzentests, bei denen alle zugelassenen und zur Zulassung beim Bundessortenamt angemeldeten Weizen- und Triticalesorten mit 8 definierten Gelbrostisolaten inokuliert wurden, ließen bei 16 von 157 getesteten Winterweizensorten und 3 von 39 geprüften Sommerweizensorten eine vollständige Resistenz gegenüber allen zur Inokulation verwendeten Pathotypen erkennen. Alle untersuchten Triticalesorten wurden jedoch von einem oder mehreren Pathotypen befallen.

Die von einem oder wenigen Genen bedingten rassenspezifischen Resistenzen können durch das Auftreten neuer Gelbrostpathotypen mitunter schon nach kurzer Zeit überwunden werden. Eine erfolgversprechende Alternative dazu bietet der Anbau von Sorten mit dauerhafter, polygenetisch bedingter Gelbrostresistenz. Diese Form der Resistenz, die auch als partielle Resistenz bezeichnet wird, kann am einfachsten durch künstliche Infektionen unter Freilandbedingungen ermittelt werden. Dazu wurde das erwähnte Weizen- und Triticalesortiment gemeinsam mit resistenten und anfälligen Standardsorten in randomisierten Blockanlagen mit 4 Wiederholungen angebaut. Im Stadium BBCH 21-23 erfolgte eine künstliche Inokulation mit einem aktuellen Pathotypengemisch. Der Befallsverlauf wurde zu drei Terminen erfaßt, und die Daten wurden mit Hilfe der SAS-Application "RESI" statistisch analysiert. Der ermittelte Gelbrostbefall wurde

in den getesteten Weizensortimenten mit Boniturnoten von 1 bis 6 einer neunstufigen Skala bewertet. Dieser im Vergleich zu vorangegangenen Versuchsjahren geringe Gelbrostbefall ließ keine eindeutige Differenzierung zwischen den Prüfsorten zu. Es ist deshalb geplant, die Versuche in der kommenden Vegetationsperiode zu wiederholen.

Die Winterweizensorten 'Bovictus', 'Kimon', 'Convent', 'Habicht', 'Cortez', 'Semper' und 'Holstenkorn' sowie die Sommerweizensorte 'Cadenza' zeichneten sich neben einer hohen Keimpflanzenresistenz durch Befallsfreiheit in dreijährigen Feldversuchen mit künstlichen Inokulationen aus. Diese Sorten erscheinen sowohl für den Anbau in befallsgefährdeten Lagen als auch als Kreuzungspartner für die Erzeugung gelbrostresistenter Sorten als besonders geeignet.

Ziel zukünftiger Untersuchungen ist die genaue Charakterisierung der in den deutschen Weizensorten enthaltenen Gelbrostresistenzgene. Dazu sollen die Methode der Keimpflanzenprüfung weiter optimiert, zusätzliche Pathotypen in die Prüfung einbezogen und eine PC-gestützte Auswertung der Versuchsergebnisse vorgenommen werden.

#### 061 Prüfungen zur Resistenz von Weizen- und Gerstensorten gegenüber dem Echten Mehltau, *Erysiphe graminis* – Assessment of resistance to powdery mildew, *Erysiphe graminis*, in wheat and barley cultivars (Flath, Kerstin)

Der Getreidemehltau, verursacht durch den Erreger *Erysiphe graminis*, kann durch den Anbau resistenter Sorten kostensparend und umweltschonend bekämpft werden. Sorten mit ausschließlich rassenspezifischen Resistenzgenen sind jedoch oftmals nur für einen begrenzten Zeitraum effektiv. Durch die Anpassung der Erregerpopulation werden sie schließlich unwirksam und müssen durch Sorten mit neuen Resistenzgenen ersetzt werden.

Untersuchungen zur Identifizierung der Mehltairesistenzgene in den zur Zulassung beim Bundessortenamt angemeldeten Weizen- und Gerstensorten ergaben, daß die Winterweizensorten besonders häufig die Resistenzgenkombinationen Pm5+Pm6, Pm2+Pm6, Pm2+Pm5+Pm6 und Pm2+Pm4+Pm6 enthielten. Sieben der untersuchten Weizensorten verfügten über neue Resistenzgene bzw. Genkombinationen (U2), von denen sich 2 als voll wirksam gegenüber allen zur Inokulation verwendeten Mehltauisolaten erwiesen. In den Wintergerstensorten wurde häufig Ragusa- (Ra), Weihenstephan- (We) und Lyallpur- (Ly) Resistenz nachgewiesen. Diese Resistenzen bieten keinen ausreichenden Schutz vor Mehltau epidemien, da sie seit mehreren Jahren von virulenten Pathotypen überwunden werden. Anders verhält es sich mit 7 Wintergerstensorten, die über U2-Resistenz verfügen. Diese Resistenzen stammen zum Teil aus unterschiedlichen Quellen und zeigen bisher eine sehr gute Wirkung. Auch die geprüften Sommergersten verfügten größtenteils über noch wirksame Mehltairesistenzgene. In mehr als einem Drittel des Sortimentes wurde Mlo-Resistenz nachgewiesen, die ihre Wirksamkeit trotz verstärkten Anbaus derartiger Sorten noch immer aufrecht erhält. Ein weiteres Drittel enthielt die mit U2 bezeichneten Resistenzen. Diese wirken unterschiedlich stark, je nachdem auf welcher Resistenzgrundlage sie beruhen. Einige dieser Resistenzen, wie zum Beispiel die der 1990 zugelassenen Sorte 'Katharina', wiesen zunächst keinerlei Mehltaubefall auf. Acht Jahre später wurden derartige Sorten in Feldversuchen mit künstlichen Mehltauinokulationen bereits mit der Boniturnote 4 einer neunstufigen Skala bewertet. Vollständig resistent waren 3 Sommergersten, deren Resistenz aus Wildgersten der Art *Hordeum spontaneum* eingekreuzt wurde.

Angaben über die in den Sorten identifizierten rassenspezifischen Mehltairesistenzgene allein sagen wenig über deren tatsächliches Resistenzniveau aus. So werden zum Beispiel Winterweizensorten, die über die selben rassenspezifischen Resistenzgene verfügen, in Feldversuchen mit künstlichen Mehltauinokulationen unterschiedlich stark befallen (Tab. 7).

Tabelle 7: Mehltaubefall in künstlich infizierten Winterweizensorten mit und ohne partielle Resistenz

Resistenzgene	Sorte	Boniturnote (Skala 1-9)	Partielle Mehltairesistenz vorhanden?
Pm 2	Tower	6	Ja
	Agent	8	Nein
Pm 5	Kraka	5	Ja
	Rektor	8	Nein
Pm 8	Tarso	6	Ja
	Dakota	7	Nein
Pm 5 + Pm6	Greif	5	Ja
	Xanthos	8	Nein
Keine	Ramiro	3	Ja
	Monopol	9	Nein

Ursache dafür ist die in einigen Sorten zusätzlich vorhandene rassenunspezifische oder partielle Mehlauresistenz. Die Bewertung dieser Resistenzform erfolgt mit Hilfe von Feldversuchen. Dazu werden die zu testenden Sortimente gemeinsam mit partiell resistenten Standardsorten in randomisierten Blockanlagen angebaut, mit aktuellen Isolategemischen inokuliert und zu mindestens 3 Teminen bonitiert. Der Befall der zu prüfenden Sorten wird im Vergleich zur partiell resistenten Standardsorte statistisch analysiert. Etwa die Hälfte der geprüften Winterweizensorten unterschied sich nicht signifikant vom partiell resistenten Standard, was auf das Vorhandensein von partieller Resistenz schließen läßt. Der Anbau derartiger Sorten kann sich aufgrund des geringeren Selektionsdrucks positiv auf die Erregerpopulation auswirken. Die polygene Vererbung und mitunter geringere Heritabilität der partiellen Resistenz erschweren jedoch die Züchtung derartiger Sorten mit dauerhafter Resistenz. Weitere Forschungsansätze sind notwendig, um das zeitaufwendige Selektionsverfahren weiter zu vereinfachen.

**062 Beobachtungen zum Auftreten des Schwarzrostes, *Puccinia graminis*, an Roggen und Gerste - Observations on the occurrence of stem rust, *Puccinia graminis*, on rye and barley (Flath, Kerstin, und Sachs, Edelgard)**

Der weltweit verbreitete Schwarzrost des Getreides (Erreger *Puccinia graminis*) trat in Deutschland bisher selten ertragschädigend auf. In dreijährigen Beobachtungen von Roggen- und Gerstenbeständen in Brandenburg wurde jedoch ein zunehmender Befall mit diesem Pathogen festgestellt. Die Infektionen gehen offensichtlich von der Berberitze aus, einem der Zwischenwirte des Schwarzrostes. Hier konnte in den letzten Jahren die Bildung von überdurchschnittlich vielen Sporogonien- und Äzidienlagern des Erregers beobachtet werden. An Mahonie, einem weiteren Zwischenwirt des Schwarzrostes, wurden keine Infektionen festgestellt. Der Schwarzrostbefall an Roggen begann im Juni. Betroffen waren im Gegensatz zum Braunrost, der überwiegend auf den Blättern anzutreffen ist, besonders die Roggenhalme. An Gerste wurde der Befall erst zu einem späteren Zeitpunkt festgestellt. Besonders betroffen war die Sommergerste. Hier fielen die durch die Uredolager gelbbraun gefärbten Grannen bereits von weitem auf. Im Sortiment der zugelassenen und zur Zulassung beim Bundessortenamt angemeldeten Sommergersten wies die Mehrzahl der Sorten einen mittelmäßigen bis starken Befall auf. Lediglich die Sorten 'Henni' und 'Derkado' sowie eine von 40 zur Zulassung angemeldeten Sommergerstensorten wurden nur leicht befallen, was das Vorhandensein von Resistenz gegenüber diesem Pathogen vermuten läßt.

**063 Resistenzprüfungen gegen Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides - Investigations on resistance to leaf and ear diseases of cereals (Mielke, H., in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftsschule Bredstedt, Engelke, T., und Hoppe, H.-H., Universität Göttingen)**

Aufgrund der feuchtkühlen Witterung in den Frühjahrs- und Sommermonaten ist Blattseptoria (*Septoria tritici*) im Weizenbau verschiedentlich stark aufgetreten. Bei den fortgesetzten Resistenzprüfungen gegen diese Blattkrankheit im Sönke-Nissen-Koog (Krs. Nordfriesland) konnte sowohl bei Winter- als auch bei Sommerweizen ein hoher Befall mit *S. tritici* beobachtet werden. Eine äußerst hohe Anfälligkeit zeigten die Winterweizensorten

Alidos	Bussard	Kontrast	Zentos
Konsul	Contra	Borenos	Bovictus

Dagegen hatten die Spelzweizensorten 'Bauländer Spelz' und 'Schwabenkorn' sowie die Weichweizensorten

Motiv	Ramiro	Belisar	Urban
Aristos	Herzog	Trakos	Cortez
Transit			

einen geringeren Befall. Die einzige mitgeprüfte Durumweizensorte 'Berwidur' nahm in der Anfälligkeit eine intermediäre Stellung ein.

Von den untersuchten Sommerweizensorten blieb keine vom Befall mit *Septoria tritici* verschont. Es war auch keine Sorte vorhanden, die eine geringe Anfälligkeit aufwies. Äußerst stark befallen waren die Sommerweizensorten

Hanno	Lavett	Hugin	Melon
Troll	Anemos	Eta	Star

Die mit geprüfte Triticale-Sorte 'Gabo' scheint resistent gegen den Erreger *Septoria tritici* zu sein.

Das zunehmende Auftreten des Erregers *Drechslera tritici-repentis* (DTR) im Weizen war für die BBA Anlaß, inländische Weizensorten weiter auf ihre Anfälligkeit gegen diese DTR-Blattdürre zu untersuchen. Dies erfolgte mit Hilfe künstlicher Inokulationen. Alle untersuchten Winterweizensorten wurden von DTR befallen. Die Mehrzahl der geprüften Weizensorten wies eine hohe Anfälligkeit auf. Selbst einige Spelzweizensorten, die sonst am wenigsten befallen waren, hatten in diesem Jahr einen relativ hohen Befall. Am besten schnitten die folgenden Sorten ab:

Schwabenkorn	Kontrast	Mewa	Glockner
Belisar	Mikon	Jonas	Tower

Einen auffallend hohen Befall mit DTR hatten dagegen die Winterweizensorten			
Gorbi	Convent	Ramiro	Kanzler
Tambor	Habicht	Ritmo	Greif
Campus	Hanseat	Florida	Reaper

sowie der Durumweizen 'Berwidur'.

Bei der diesjährigen Prüfung der Sommerweizensorten wurden ebenfalls alle untersuchten Sorten von DTR befallen. Die Sorten 'Devon', 'Trist', 'Attis', 'Eta' und 'Cadenza' zeigten eine geringe bis mittlere Anfälligkeit gegenüber DTR-Blattdürre. Demgegenüber waren die Sorten 'Naxos', 'Troll', 'Hanno' und 'Hugin' stark befallen.

Im Jahr 1998 trat die Partielle Taubährigkeit im Weizenbau wiederholt verstärkt in Erscheinung. Als Erreger kamen sowohl *Fusarium culmorum* als auch *F. graminearum* in Frage, die beim Weizen die Partielle Taubährigkeit verursachen. Seit einem Jahr werden in der BBA die inländischen Weizensorten auch gegen beide Erreger geprüft. Dies erfolgt mit Hilfe künstlicher Inokulationen. Bei den diesjährigen Resistenzprüfungen hat sich herausgestellt, daß die untersuchten Weizensorten in ihrer Anfälligkeit gegenüber beiden *Fusarium*-Arten fast gleich reagierten. Befallsfrei blieb keine. In der Reifegruppe "früh" waren die Sorten 'Ramiro', 'Mikon', 'Renan' und 'Moldau' am wenigsten befallen. In der Reifegruppe "mittel" sind es die Winterweizensorten 'Petrus', 'Bussard' und 'Atlantis' gewesen, die am wenigsten von den beiden *Fusarium*-Arten befallen wurden. In der Reifegruppe "spät" hatten die Winterweizensorten 'Glockner', 'Kraka', 'Estica' und 'Belisar' den niedrigsten Befall. Demgegenüber zeigten die Sorten 'Contra' (Reifegruppe "früh"), 'Hanseat' (Reifegruppe "mittel") und 'Ritmo' (Reifegruppe "spät") eine hohe Anfälligkeit gegenüber *F. culmorum* und *F. graminearum*.

In den letzten Jahren hat der Mutterkornbesatz im Roggen erheblich zugenommen. Aus diesem Grund wurden in der BBA inländische Roggensorten auf ihr Resistenzverhalten gegenüber dem Erreger *Claviceps purpurea* bei künstlicher Inokulation geprüft. Alle bislang untersuchten Roggensorten erwiesen sich als anfällig. Die Hybridroggensorten hatten im Durchschnitt einen wesentlich höheren Mutterkornbesatz als die Populationsroggensorten. Auffallend war, daß die Hybridroggensorten 'Esprit' und 'Gambit' in den Jahren 1996 und 1997 am wenigsten befallen wurden, 1998 dagegen hatten beide Sorten einen außergewöhnlich hohen Befall mit *C. purpurea*. An den beiden Hybridroggensorten wird deutlich, daß die Stabilität der Befallsergebnisse von Resistenzprüfungen gegen den Erreger des Mutterkorns nicht in jedem Jahr gegeben ist.

Tabelle 8: Anfälligkeit inländischer Roggensorten gegenüber *Claviceps purpurea* bei künstlicher Inokulation in % befallener Ähren (Auszug aus den Ergebnissen)

Populationsroggen		Hybridroggen	
Pluto	0,4	Goliath	2,6
Danko	0,5	Fernand0	2,8
Halo	0,6	Avanti	2,8
Merkato	0,6	Farino	4,4
Born	0,7	Amando	5,1
Nikita	1,3	Locarno	5,3
Borelus	1,4	Marder	5,9
Haceda	1,7	Apart	6,9
Quadruga	2,8	Ursus	6,9
Motto	4,5	Clou	7,4
Canovus	6,3	Mario	8,6
Amilo	8,2	Esprit	9,1
X	2,4	Rapid	10,0
GD 5%	1,9	Calypso	11,0
		Dino	12,6
		Gambit	14,1
		Uso	20,0
		X	8,2
		GD 5%	4,3

**064 Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Fungizide auf Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides**  
 - Investigations into the effect of different fungicides on leaf and ear diseases of cereals (Mielke, H.)

Der zunehmende Befall mit *Drechslera tritici-repentis* in der Praxis war auch Anlaß, Bekämpfungsmöglichkeiten durch Fungizidanwendungen zu testen und mögliche Einsatzstrategien zu erproben. Die Fungizidtests wurden mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführt. Durch eine dreimalige Applikation in den Entwicklungsstadien BBCH 30/32, 37 und 55 des Weizens mit jeweils 1/3 der zugelassenen Aufwandmenge der Fungizide konnte der beste Bekämpfungserfolg erzielt werden. Am wirksamsten war ein neues noch nicht zugelassenes Fungizid, mit dem eine Ertragssteigerung im Vergleich zur unbehandelten Infektionsvariante von über 30 dt Weizen je ha erreicht wurde. Neben den Strobilurinen AMISTAR (Azoxystrobin) und JUWEL (Epiconazol + Kresoxim-methyl) zeigten auch die Mittel OPUS TOP (Epiconazol + Fenpropimorph) und TASP (Difenoconazol + Propiconazol) noch eine recht gute Wirksamkeit gegen DTR.

Im Jahr 1998 trat die Partielle Taubährigkeit im Weizenbau wiederholt stark in Erscheinung. Wie schwierig die Bekämpfung dieser Krankheit mit Fungiziden im Weizen war, wurde in diesem Jahr in der Praxis auch recht deutlich. Bei dem diesjährigen durchgeführten Fungizidtest gegen die Partielle Taubährigkeit (Erreger: *Fusarium culmorum*) konnte festgestellt werden, daß neben FOLICUR (Tebuconazol) und CARAMBA (Metconazol) in der Tankmischung auch JUWEL (Epiconazol + Kresoxim-methyl) und FOLICUR (Tebuconazol) ebenfalls in der Tankmischung eine recht gute Wirksamkeit gegenüber der Partiellen Taubährigkeit aufwiesen.

**065 Untersuchungen zur Resistenz von Gerste gegenüber der Netzfleckenkrankheit, verursacht durch *Drechslera teres* (Hauptfruchtform *Pyrenophora teres*) und gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit, verursacht durch *Rhynchosporium secalis*** - Investigations on the resistance of barley to net blotch caused by *Drechslera teres* (teleomorph *Pyrenophora teres*) and to scald caused by *Rhynchosporium secalis* (Sachs, Edelgard)

Die Resistenzprüfungen der Gerste gegenüber der Netzfleckenkrankheit und gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit als Hoheitsaufgabe für das Bundessortenamt wurden fortgeführt. Im Berichtsjahr zeigte sich erneut die große Bedeutung beider Krankheiten. Bereits im April fielen die starken *Rhynchosporium*-Symptome an der Wintergerste auf, die zwar durch eingeleitete Bekämpfungsmaßnahmen und auch durch den sehr trockenen und heißen Mai gestoppt wurden, im Juni jedoch auch die oberen Blattetagen sowohl von Winter als auch Sommergerste befielen. Die Netzfleckenkrankheit trat wesentlich später auf, doch auch mit großer Intensität. Zwischen den einzelnen Regionen waren durch die meteorologischen Bedingungen größere Unterschiede im Befall vorhanden. Diese Situation verdeutlichte abermals die Notwendigkeit, dem Landwirt resistente Sorten oder zumindest Sorten mit geringerer Blattfleckenanfälligkeit zur Verfügung zu stellen.

Die Resistenzprüfung stellt eine Hoheitsaufgabe dar und wird für das Bundessortenamt jährlich durchgeführt. Dazu erfolgte auf dem Versuchsfeld der Biologischen Bundesanstalt in Berlin-Dahlem der Anbau des gesamten deutschen Sortiments mit 127 zugelassenen und angemeldeten Wintergersten- und 74 Sommergerstensorten. Diese Sorten wurden in Horsten mit je vier Wiederholungen angebaut. Im Stadium BBCH 37-39 erfolgte, getrennt nach Erregern, eine zweimalige Inokulation mit Konidiensuspension und *Rhynchosporium secalis*. Die Inokulation wurde in den Abendstunden mit der Rückenspritze vorgenommen. Danach wurde der Pflanzenbestand sofort für 12 h mit Folie abgedeckt, damit die Erreger optimale Bedingungen für die Infektion vorfinden. Durch drei Bonituren nach dem Auftreten deutlicher Symptome bis kurz vor Abreife der Pflanzen wird der Befallsverlauf erfaßt und eine Verrechnung der Befallsdaten mittels der SAS-Applikation "RESI" ermöglicht. Folgende Ergebnisse wurden ermittelt:

Sorten mit vollständiger Resistenz gegenüber den genannten Erregern sind sowohl in der Winter- als auch in der Sommergerste nicht vorhanden. Es existieren jedoch relativ große Befallsunterschiede. Bei Wintergerste fielen in der Prüfung eine Reihe angemeldeter Sorten mit einem relativ guten Resistenzniveau gegenüber der Netzfleckenkrankheit auf. Diese Unterschiede zum Sortenmittel ließen sich jedoch nicht statistisch sichern. Von den 57 angemeldeten Wintergerstensorten zeichneten sich vier Sorten mit einem signifikant besseren Resistenzniveau gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit aus. Eine Sorte wies zusätzlich einen sehr langsamen Befallsanstieg auf. 13 angemeldete Sorten fielen hingegen durch ein signifikant schlechteres Resistenzniveau als das des Sortenmittels auf. Deshalb kann nicht von einem Züchtungsfortschritt gesprochen werden. Von den 35 angemeldeten Sommergerstensorten zeichneten sich zwei durch signifikant geringeren Netzfleckenbefall als das des Sortenmittels aus und zusätzlich durch einen sehr langsamen Befallsanstieg. Signifikant geringerer Befall gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit war nur bei einer angemeldeten Sorte festzustellen. Auch bei der Sommergerste sind weiterhin intensive Bemühungen bei der Züchtung krankheitsresistenter Sorten erforderlich.

**066 Untersuchungen zur Verbreitung und zur Epidemiologie von *Ramularia collo-cygni*, dem Erreger der *Ramularia*-Blattfleckenkrankheit der Gerste** - Investigations on the distribution and epidemiology of *Ramularia collo-cygni*, the pathogen causing *Ramularia* leaf spot of barley (Sachs, Edelgard, in Zusammenarbeit mit Greif, P., Saat-zuchtgesellschaft Strengs Erben)

Die 1997 begonnenen Untersuchungen zum Auftreten der *Ramularia*-Blattfleckenkrankheit der Gerste wurden weitergeführt. Der Erreger *Ramularia collo-cygni*, der zu den Hyphomyzeten gehört, wird seit über 10 Jahren in Österreich gefunden, in Deutschland ist er bisher nahezu unbekannt. Von 34 eingesandten Verdachtsproben, besonders aus dem Süden Deutschlands, wiesen 17 Proben Befall auf. Am häufigsten waren Proben aus Bayern und Baden-Württemberg befallen. Einige Proben aus Thüringen und Sachsen wiesen ebenfalls Befall auf. Außerhalb von Deutschland wurde *Ramularia*-Befall an einer Gerstenprobe aus Tschechien, einer Winter- und einer Sommergerstenprobe mit je 5 Sorten aus Irland und an 7 Sommergerstenproben aus Schottland ermittelt. Die Symptome der Krankheit sind in Irland und Schottland zwar bekannt, jedoch nicht der Erreger. Der früheste Befall wurde in Deutschland am 2. Juni in Mittelfranken und am 3. Juni in Oberbayern festgestellt. Befall wies sowohl die Winter- als auch die Sommergerste auf. Auch an anderen Getreidearten wurde der Pilz in Bayern gefunden, doch nur die Gerste gilt als Hauptwirt für den Erreger. Auf den Blättern der Gerste zeigen sich ab der Blühphase braune punkartige Flecken, die sich später auf 1 bis 2 mm<sup>2</sup> vergrößern. Diese Flecken werden durch die Blattadern begrenzt und weisen oft einen chlorotischen Hof auf. Auch die übrigen Pflanzenteile wie Halme, Blattscheiden und Grannen können Symptome aufweisen. Die gesamte Pflanze ist bei starkem Befall mit braunen Tupfen übersät, was zu vorzeitiger Abreife des Bestandes führt. Die Flecken ähneln stark den nicht parasitären Flecken der Gerste, die jedoch nicht durch die Blattadern begrenzt werden und auch keinen chlorotischen Hof aufweisen. Weiterhin sind die *Ramularia*-Blattflecken mit den nicht parasitären Blattflecken, den Symptomen des spot-Typs der Netzfleckenkrankheit, hervorgerufen durch *Drechslera teres* f. *maculata* und den Symptomen der Braunfleckigkeit, hervorgerufen durch *Bipolaris sorokiniana*, zu verwechseln. Durch die mikroskopische Kontrolle der Konidienträger und Konidien der genannten Pathogene lassen sich Verwechslungen leicht klären, da nur die Konidienträger von *Ramularia collo-cygni* den typischen Schwanenhals aufweisen, worauf der Name "collo-cygni" hinweist. Der Verdacht, daß es sich bei *Ramularia collo-cygni* um einen Saprophyten handeln könnte, wurde durch die Erfüllung der Kochschen Postulate, wie Isolation des Erregers, Reininfektion und Reisolation, entkräftet. Ebenso sprechen die in Österreich erzielten Mehrerträge bei Bekämpfungsversuchen gegen eine saprophytische Lebensweise. Bei der *Ramularia*-Blattfleckenkrankheit gibt es erste Anzeichen für Sortenunterschiede.

**067 Beobachtungen zum Auftreten des Braunrostes an Triticale, verursacht durch *Puccinia recondita* und anderer Blattkrankheiten** - Observations on the occurrence of leaf rust of triticale caused by *Puccinia recondita* and other fungal diseases (Sachs, Edelgard)

In den letzten Jahren häufen sich die Anzeichen, daß sich allmählich die von Weizen und Roggen bekannten Krankheiten auch an Triticale anpassen. Im Juli trat stärkerer Befall mit Braunrost auf, verursacht durch *Puccinia recondita*. Befallsfrei blieben aus dem deutschen Sortiment von 26 zugelassenen und angemeldeten Sorten lediglich 12, wobei zugelassene und angemeldete Sorten gleichermaßen beteiligt waren.

Wie bereits im Vorjahr verliefen die Infektionsversuche mit *Rhynchosporium secalis* erfolgreich. Natürlicher Befall trat auf dem Versuchsfeld in Berlin-Dahlem im Gegensatz zum Brandenburger Umland nicht auf. Ebenso wurden im Juli relativ starke Infektionen des Triticale mit *Septoria nodorum* ermittelt. Dabei konnte festgestellt werden, daß die *Rhynchosporium*-Blattflecken denen durch *S. nodorum* verursachten sehr ähnelten. Nur mikroskopische Untersuchungen konnten klären, ob die Läsionen durch *S. nodorum* oder durch *R. secalis* verursacht wurden. Diese Beobachtungen unterstreichen die Notwendigkeit der Krankheitsresistenzzüchtung auch bei Triticale.

**068 Untersuchung zum Auftreten und zur Bekämpfung nicht parasitärer Blattflecken an Wintergerste** - Investigation on the occurrence and control of nonparasitic leaf spots on winter barley (Sachs, Edelgard, in Zusammenarbeit mit Wittchen, U., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow, und Pallutt, B., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Die seit mehreren Jahren verstärkt auftretenden nichtparasitären Blattflecken an Gerste sorgen in der Praxis vielfach für Irritationen. Das zeigt sich u. a. in den vielfältigen Bezeichnungen, wie z. B. physiologisch oder genetisch bedingte Blattflecken bzw. Sonnenbrand oder Teerflecken, mit denen das Phänomen beschrieben wird. Zusätzlich kommt es häufig zu Verwechslungen mit Blattfleckenkrankheiten, die nur durch mikroskopische Kontrollen auszuschließen sind. Bei Versuchen der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau zeigte sich, daß die nicht parasitären Blattflecken vor allem dann auftraten, wenn nach einer längeren sonnenscheinarmen Periode eine Periode mit intensiver Sonneneinstrahlung folgte. Durch den Einsatz eines Fungizides zum Ende der sonnenscheinarmen Periode konnte das Auftreten der nicht parasitären Blattflecke wesentlich verringert werden.

Bei dem hier beschriebenen Versuch wurde angenommen, daß das Fungizid in noch nicht näher bekannte physiologische Vorgänge der Pflanze eingreift, die mit dem Schutz vor zu intensiver Sonnenstrahlung im Zusammenhang stehen. Es wurde von der Hypothese ausgegangen, daß es im Sinne eines Pflanzenstärkungsmittels wirken wird. Andererseits sollte überprüft werden, inwieweit die im Freistaat Bayern erfolgten Untersuchungen auf Brandenburger Witterungsverhältnisse übertragbar sind. Des weiteren war zu klären, ob die von offiziellen Wetterdiensten zur Verfügung gestellten Witterungsprognosen ausreichend genaue Ergebnisse liefern, um auf bevorstehende Perioden mit intensiver Sonnenstrahlung rechtzeitig reagieren zu können.

Die Durchführung der Untersuchungen erfolgte auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf in zwei Wintergerste-Beständen der Sorte 'Theresa' wobei einer der Bestände als unbehandelte Kontrolle diente. Der andere Bestand wurde unterteilt; die eine Hälfte wurde vor dem Beginn einer strahlungsreichen Periode mit dem Fungizid OPUS-TOP (Epoxiconazol + Fenpropimorph), die andere 10 Tage später mit demselben Fungizid behandelt. Als Grundlage für die Witterungsdaten diente die statistische Mittelfristvorhersage des Deutschen Wetterdienstes. Der erste Fungizideinsatz erfolgte für den einen Teil des zu behandelnden Bestandes im Stadium BBCH 49, da für die darauffolgenden Tage eine strahlungssensitive Periode vorausgesagt worden war; auf dem anderen Teil erfolgte der Fungizideinsatz 10 Tage danach. Bonituren wurden 4, 7, 14, 21 und 28 Tage nach der ersten Behandlung auf den Blattetagen F bis F-3 durchgeführt.

Die Untersuchungen brachten folgende Ergebnisse:

Der prozentuale Anteil der durch nicht parasitäre Blattflecken verbräunten Blattoberfläche war nach der Fungizidanwendung, die vor der sonnenscheinintensiven Phase erfolgte, gegenüber der unbehandelten Kontrolle um ca. 60 % reduziert. Bei einem Fungizideinsatz nach der sonnenscheinreichen Phase kam es ebenfalls zu einer Verringerung der Ausbildung nicht parasitärer Blattflecken, die aber nicht so ausgeprägt war. Die Treffgenauigkeit der Witterungsprognose war für die Bestimmung des Zeitpunktes der Fungizidapplikation ausreichend.

Für die Aussagen, inwieweit auch unter Brandenburger Witterungsverhältnissen eine Fungizidbehandlung vor einer sonnenscheinintensiven Phase die Ausbildung nicht parasitärer Blattflecken und damit Ertragsverluste einschränken kann, bedarf es weiterer Untersuchungen.

#### **069 Prüfung zur Resistenz von Kartoffeln gegenüber Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.)** – Assessment of resistance in potatoes against potato wart (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) (Stachewicz, H.)

Im Berichtsjahr sind als Hoheitsaufgabe für das Bundessortenamt 26 Kartoffelzuchtstämme im Rahmen der Hauptprüfung auf Resistenz gegenüber 4 Pathotypen (1, 2, 6 und 18) im Labor nach der Glynne-Lemmerzahl-Methode untersucht worden. 15 Kartoffelzuchtstämme zeigten deutliche Resistenzmerkmale gegenüber Pathotyp 1. Von diesen 15 Kartoffelzuchtstämmen sind 9 der Resistenzgruppe 1 und 6 Kartoffelzuchtstämme der Resistenzgruppe 2 zuzuordnen. Hervorzuheben ist, daß 5 Kartoffelzuchtstämme gegenüber mehreren Pathotypen mit Resistenz reagierten. Da in der Bundesrepublik Deutschland vorwiegend Krebsherde mit den Pathotypen 2, 6 und 18 vorkommen (99 % aller Krebsherde), sind insbesondere Sorten mit Resistenz gegenüber diesen Pathotypen erforderlich. Im aktuellen deutschen Kartoffelsortiment sind 69,1 % der Sorten gegenüber Pathotyp 1 und nur 3,1 % gegenüber allen anderen Pathotypen resistent.

Im Rahmen der Vorprüfung sind nach gleicher Methodik 232 Kartoffelzuchtstämme für private Züchter sowie für die Bundesanstalt für Züchtungsforschung, Außenstelle Groß Lüsewitz, auf ihr Verhalten gegenüber *S. endobioticum* (vorwiegend Pathotyp 1) untersucht worden. 40,6 % der Kartoffelzuchtstämme zeigten deutliche Anfälligkeitsreaktionen. Die Vorprüfung ist eine Voraussetzung für die Zulassung der Kartoffelzuchtstämme zur Hauptprüfung. Für die Krebshauptprüfung dürfen nur Kartoffelzuchtstämme mit Resistenzreaktionen beim Bundessortenamt angemeldet werden.

Gegenwärtig sind in der zentralen Kartoffelkrebskartei der Biologischen Bundesanstalt für die Bundesrepublik Deutschland 1781 Krebsherde registriert. Jährlich werden von den zuständigen Behörden der Länder neue Krebsherde gemeldet und alte Krebsherde (meistens älter als 20 Jahre) nach Durchführung der vorgeschriebenen Untersuchungen gelöscht. Bei der Identifizierung der Pathotypen von neuen Krebsherden, die von den Pflanzenschutzdiensten der Länder in Zusammenarbeit mit der Biologischen Bundesanstalt erfolgt, dominiert im Berichtszeitraum der Pathotyp 18.

Nach Fortsetzung der Versuche mit alten und neuen Differentialsorten zur Identitätsüberprüfung der Pathotypen 8 und 18 unter Labor- und Feldbedingungen konnte die Identität beider Pathotypen bestätigt werden. Aus diesem Grunde wurde die Prüfung mit dem Pathotyp 8 eingestellt.

Im Rahmen der ständigen Arbeiten zur Verbesserung der ganzjährigen Erhaltung der Krebskulturen unter Laborbedingungen wurden im Berichtszeitraum neue Sorten aus dem aktuellen Kartoffelsortiment auf ihre Eignung für die Ver-

mehrung der Krebskulturen untersucht. Es wurden 4 Sorten gefunden, mit denen bei allen 4 Pathotypen hohe Infektionsraten erzielt werden können. Die bisher benutzten alten Sorten, die nicht mehr als Sorte zugelassen sind, können durch diese neuen Sorten ersetzt werden. Der Arbeitsaufwand bei der Erhaltung der Krebslaborkulturen in den Sommermonaten konnte in den Versuchen durch die Verlängerung der Inkubationszeit von bisher 3 auf 7 bis 8 Wochen nach Aufbewahrung der infizierten Augenplatten bei einer Durchschnittstemperatur von 8 °C gesenkt werden. Gleichzeitig wurden der Befall der Krebswucherungen mit Krankheitserregern gemindert und ihre Vitalität verbessert.

**070 Untersuchungen zur Resistenz von Kartoffelgenotypen gegenüber der Braunfäule (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary), der Trockenfäule (*Fusarium coeruleum* [Lib.] Sacc.) und der Naßfäule (*Erwinia* spp.)** - Investigations of resistance of potato genotypes against late blight of tubers (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary), dry rot (*Fusarium coeruleum* [Lib.] Sacc.) and rot (*Erwinia* spp.) (Schöber-Butin, Bärbel, und Niepold, F., in Zusammenarbeit mit Tiemann, H., und Darsow, U., Institut für Züchtungsforschung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen der BAZ, Groß Lüsewitz)

76 Kartoffelzuchtstämme wurden im Scheibentest auf Resistenz gegen *Phytophthora infestans* geprüft. 36 Stämme erwiesen sich als resistent (Boniturstufe 1), wobei 1 = Befall und 9 = höchster Befall bedeutet. Keiner der Stämme wurde in die Boniturstufe 9 eingruppiert; zwei Stämme erhielten die Bonitur 7 und drei die Bonitur 6.

126 Kartoffelzuchtstämme wurden unmittelbar nach einer einheitlichen Verletzung mit einer Konidien suspension von *Fusarium coeruleum* inokuliert und fünf Wochen bei 15 °C gelagert. Anschließend erfolgte die Bonitur, bei der nach dem Durchschneiden der Knollen der Fäuleindex aus Länge und Breite der Faulzone bestimmt wurde. Sechs Stämme erwiesen sich nach diesem Bonitierungsschema als resistent. Ebenfalls geprüft wurde die Resistenz der 126 Zuchtstämme gegenüber *Erwinia* spp. Auch hier blieben sechs Stämme befallsfrei.

**071 Prüfung und Anwendung eines ELISAs für *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary unter praktischen Bedingungen** - Evaluation and application of an ELISA for testing resistance against *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary under practical conditions (Rohde, Silke, BIOPLANT GmbH, Brüggerfeld 10, 29574 Ebstorf, und Schöber-Butin, Bärbel)

Die Kraut- und Knollenfäule, hervorgerufen durch den Pilz *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, ist nach wie vor ein Problem im intensiven Kartoffelbau. Die Züchtung auf qualitative (spezifische) Resistenz erbrachte keinen dauerhaften Erfolg, da ständig neu auftretende Pathotypen die auf Hauptgenen beruhende Resistenz überwinden konnten. Ein bedeutender Aspekt in der Züchtung neuer Kartoffelsorten ist die Prüfung auf unspezifische Resistenz.

Das Ziel vorliegender Arbeit war es, den im Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland entwickelten indirekten ELISA für die Praxis soweit zu standardisieren, daß er künftig den Züchtern zur Verfügung steht. Außerdem sollte die Frage geklärt werden, ob eine Resistenzprüfung mittels Gewächshauspflanzen möglich ist. Dies würde für die Resistenzprüfung eine Unabhängigkeit von der Jahreszeit, Wachstumsperiode und vor allem von der Infektionssituation im Feld bedeuten. Gleichzeitig wurde untersucht, ob alle Sorten gleiche Werte bei den gesunden Proben aufweisen, welche Rolle das Fortschreiten der Infektion spielt und welchen Einfluß das Pflanzenalter bzw. die Reifegruppe der Sorte haben.

Insgesamt wurden 58 Sorten mit unterschiedlichem Resistenzniveau aus unterschiedlichen Reifegruppen getestet und die Ergebnisse von Freiland- und Gewächshauspflanzen mit den amtlichen Einstufungen des Bundessortenamtes verglichen. Die verwendeten Antiseren sind gattungsspezifisch für *P. infestans* und zeigen nur geringe Kreuzreaktionen mit anderen *Phytophthora*-Arten, aber keine mit *Pythium* spp.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt: Die Untersuchung nicht infizierter Blätter zeigte, daß die ELISA-Werte (Kontrollwerte) von der Sorte, der Anzucht (Freiland, Gewächshaus) und vom Pflanzen- bzw. Blattalter abhängig sind. Freilandpflanzen wiesen niedrigere Kontrollwerte auf als Gewächshauspflanzen. Den geringsten Wert hatten Blätter aus dem apikalen Teil der Pflanzen. Um falsch-positive Reaktionen ausschließen zu können, sollten die Kontrollwerte immer mit bestimmt werden. Die deutlichste Differenzierung der Sorten in bezug auf die Resistenz wurde am 4. Tag nach der Inokulation erreicht. Mit fortschreitender Erkrankung stiegen die Werte an und verwischten die Sortenunterschiede. Die Ergebnisse bestätigten auch die Beobachtung, daß frühreifende Sorten (Reifegruppe I und II) anfälliger sind als spätreifende (Reifegruppe IV). Innerhalb der Pflanzen nahm die Anfälligkeit zu den apikalen Blättern hin ab. Blätter aus dem mittleren Teil der Pflanze zeigten die geringsten Unterschiede gegenüber basalen und apikalen Blättern. Für Resistenzprüfungen sollten daher Blätter aus dem mittleren Teil der Pflanzen verwendet werden. Die Anzucht der Pflanzen (Freiland, Gewächshaus) spielte ebenfalls eine Rolle: Freilandpflanzen reagierten anfälliger als Gewächshauspflanzen, die Reihenfolge blieb aber erhalten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der ELISA unter optimierten Bedingungen für die Sortenprüfung eingesetzt werden kann und daß mit diesem Prüfverfahren auch im Zuchtbetrieb eine orientierende Untersuchung an Gewächshauspflanzen möglich ist.

**072 Weiterführende Untersuchungen zur Entwicklung eines Antiserums gegen DTR (*Drechslera tritici-repentis*) an Winterweizen - Further investigations for the development of an antiserum against DTR (*Drechslera tritici-repentis*) (Kücke, Karen, und Garbe, V.)**

DTR hat in den letzten Jahren im Winterweizen als Pilzkrankheit in der Bundesrepublik Deutschland zunehmend an Bedeutung gewonnen. Ertragseinbußen von bis zu 25 % konnten in der landwirtschaftlichen Praxis beobachtet werden. Eine frühzeitige Erkennung des Krankheitsbefalls ist noch vor Auftreten der Schadsymptome entscheidend, um rechtzeitig geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen durchführen zu können. Geeignet für eine frühzeitige Diagnostik sind auf immunologischer Grundlage basierende ELISA-Verfahren.

Ein polyklonales Serum, welches im Vorjahr durch Immunisierung von Kaninchen produziert wurde, stand zur Verfügung. Dieses aber war noch nicht einsatzbereit, da Tests zur Spezifität sowie weitere Optimierungen zur Sensitivität noch durchzuführen waren. Für die weiterführenden Untersuchungen wurde zunächst als ELISA-Format der indirekte PTA-ELISA gewählt. Durch den Einsatz von ammoniumsulfatgereinigtem Serum konnte im Vergleich zum kaolingereinigtem Serum die Sensitivität bis auf das Dreifache gesteigert werden. Die Nachweisgrenze lag damit bei 2 ng Pilzprotein pro ml Blattextrakt.

Versuche zur Quantifizierung in dem hier verwendeten indirekten PTA-ELISA-Format führten zu gewissen Schwierigkeiten. Der lineare Bereich lag zwischen 10 ng und 250 ng Pilzprotein. Durch das Vorhandensein konkurrierender Pflanzeninhaltsstoffe mußte die Probenverdünnung so hoch liegen, daß eine Konkurrenz zwischen dem Antigen und den Inhaltsstoffen ausgeschaltet werden konnte.

Der Test des polyklonalen Antiserums auf Kreuzreaktionen ergab nur eine begrenzte Spezifität. So reagierte das Serum nicht nur auf DTR, *Helminthosporium sativum* und *Drechslera spec.*, sondern auch auf *Alternaria infectoria*, *Septoria nodorum* und *Ascochyta spec.*

Versuche unter Verwendung anderer ELISA-Formate (direkter DAS-ELISA und direkter PTA-ELISA) und veränderter Inkubationszeiten, die heterologen Reaktionen zu eliminieren, brachten nicht den gewünschten Erfolg, ebenso wenig wie eine Absättigung mit kreuzreagierenden Pilzen sowohl im direkten DAS-ELISA als auch im indirekten PTA-ELISA erfolglos. Somit war das polyklonale Serum für unsere Zwecke nicht einsatzfähig, da es die gewünschten Voraussetzungen nicht mit sich brachte. Dieses Serum könnte aber in Gewächshausversuchen eingesetzt werden, um Resistenzen gegenüber DTR bei den Weizensorten zu überprüfen. Ein weiterer denkbarer Einsatzort wäre gegeben in Feldversuchen mit künstlicher Inokulation.

Da es nicht möglich war, unter Einsatz des polyklonalen Serums die heterologen Reaktionen auszuschalten, wird ein monoklonales Serum produziert.

**073 Eine einfache und schnelle Extraktionsmethode zur Gewinnung von amplifizierbarer DNA aus mit *Ralstonia solanacearum* (Syn. *Pseudomonas solanacearum*) und *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* inokulierten Kartoffelknollenextrakten und natürlich infizierten Kartoffelknollen zur Durchführung einer Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) - A simple and fast extraction procedure to obtain amplifiable DNA from *Ralstonia solanacearum* (Syn. *Pseudomonas solanacearum*) and *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Cms) inoculated potato tuber extracts and naturally infected tubers to conduct a Polymerase Chain Reaction (PCR) (Niepold, F.)**

Der Nachweis der beiden Quarantänebakterien *Ralstonia solanacearum* (Syn. *Pseudomonas solanacearum*) und *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* durch die PCR gehört mittlerweile zu den Standard-Techniken vieler Untersuchungslabors. Für beide Bakterien gibt es in der Literatur gut beschriebene Primer und Themozykler-Bedingungen. Allerdings sind für beide Bakterien unterschiedliche Extraktionsmethoden, die zudem noch material- und zeitaufwendig sind, beschrieben.

Deshalb wurde nach einer einfachen und preiswerten Extraktionsmethode gesucht, die sich für Routineuntersuchungen eignet. Da es bereits Erfahrungen im Umgang mit einer alkalischen (NaOH) Kochmethode beim kartoffelpathogenen Pilz *Phytophthora infestans* gab, wurde diese Methode für die Extraktion von DNA aus dem Gram positiven Bakterium *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Cms) und dem Gram negativen Bakterium *R. solanacearum* so modifiziert, daß unter Beachtung der Stärkegehalte von verschiedenen Kartoffelsorten (Industrie- und Speisekartoffeln) genügend DNA extrahierbar war.

Dabei wurde bei der alkalischen NaOH-Kochmethode eine Enzymmischung aus Lysozym und Protease 2a für *R. solanacearum* sowie Lysozym und Proteinase K für Cms verwendet, so daß eine optimale Lyse der sich in den Zellwänden unterscheidenden Bakterien erreicht wurde. Zur Vermeidung einer unnötigen Verdünnung durch einen Neutralisierungsschritt, wurde ein minimiertes TRIS-HCl-BSA-Puffer-Volumen (1:5), verwendet, um von den beiden Quarantänebakterien amplifizierbare DNA zu gewinnen. Rinderserum-Albumin (BSA) wurde deshalb verwendet, da diese Substanz Verunreinigungen im Kartoffelextrakt beseitigt und es somit nicht zur Hemmung der Taq-Polymerase während der PCR kommt.

Zur Erprobung der Effizienz der Extraktionsmethode wurden Bakterien zuvor künstlich mit Kartoffelknollenextrakten einer Speise- und Stärkesorte gemischt. Dabei wurde eine PCR-Nachweisgrenze von  $10^4$  bis  $10^5$  Kolonien bildenden Einheiten von beiden Quarantänebakterien erhalten, wobei aber DNA-Extraktionen aus Stärkekartoffeln stets eine niedrigere Nachweisempfindlichkeit aufwiesen.

Bei Verwendung von natürlich mit beiden Quarantänebakterien infizierten Kartoffelknollen waren ähnlich gute Sensitivitäten erzielbar wie bei künstlich infizierten Knollen, was für die Praktikabilität dieser Extraktionsmethode spricht. Im Vergleich zu einer anderen, für Cms veröffentlichten DNA-Extraktionsmethode, ist sogar diese alkalische Extraktionsmethode wesentlich schneller und einfacher zu handhaben. Bei vergleichbaren Nachweis-Sensitivitäten beider Extraktionsmethoden repräsentiert die alkalische Extraktionsmethode zudem eine preiswerte Methode, um amplifizierbare DNA für PCR-Routinetests von beiden Quarantänebakterien zu extrahieren.

**074 Methode zur Abtötung von *Ralstonia [Pseudomonas] solanacearum* in Abwässern der Kartoffelstärke verarbeitenden Industrie** - Method for eliminating *Ralstonia [Pseudomonas] solanacearum* in sewage of the potato starch industry (Niepold, F.)

*Ralstonia solanacearum* (Syn. *Pseudomonas solanacearum*) ist der Erreger der Bakteriellen Schleimkrankheit der Kartoffel, die den Status einer Quarantänekrankheit hat. Das Auftreten dieses Bakteriums verursacht nicht nur Probleme bei der Produktion von Pflanzkartoffeln, sondern auch bei der kartoffelverarbeitenden Industrie. Hier werden große Mengen an Kartoffelknollen für unterschiedliche Nutzungszwecke bzw. Veredlungsprodukte verwertet. Da die bei der Kartoffelverarbeitung anfallenden Abwässer (auch als Prozeßwasser bezeichnet) zum Teil wieder auf landwirtschaftlichen Nutzflächen verregnet werden, muß eine Verseuchung von Feldern mit diesem Quarantänebakterium vermieden werden. Dies bedeutet für die kartoffelverarbeitende Industrie, daß die Abwässer frei von *R. solanacearum* sein müssen, da bei Bewässerung mit *R. solanacearum* belastetem Abwasser der Anbau von Kartoffeln über Jahre hinweg auf diesen Nutzflächen untersagt werden kann.

Trotz der intensiv in Deutschland durchgeführten Routineuntersuchungen zum Vorkommen von *R. solanacearum*, sollte im Sinne einer Vorbeugung bei der kartoffelverarbeitenden Industrie ein Überleben von pflanzenpathogenen Bakterien allgemein und im speziellen des Quarantäneerregers beim Veredlungsprozeß der Kartoffeln verhindert werden. Es wurde deshalb untersucht, ob durch eine chemische Behandlung ein Überleben von bakteriellen Schadorganismen allgemein auszuschließen ist. Die z. T. verwendete Hitzebehandlung reicht nicht aus, um sämtlich anfallende Abwässer keimfrei zu machen.

Eine Auswahl von verschiedenen chemischen Substanzen wurde im Labor auf die Abtötung von *R. solanacearum* in Abwässern der Stärkeindustrie untersucht. Neben der gängigen Ansäuerung durch anorganische Säuren sowie Anwendung der im Handel befindlichen Desinfektionsmittel, wurden auch die von der Fa. Degussa entwickelten Substanzen Degaclean 50/51 und Clarmarin, beides Wasserstoffperoxid-Verbindungen, getestet. Das Degaclean 50/51 ist eine Peressigsäure und bei der Neuentwicklung "Clarmarin" der Fa. Degussa handelt es sich um eine Percarbonsäure. Beide Verbindungen werden als umweltfreundlich eingestuft, da sie innerhalb weniger Minuten mit organischen, aber auch anorganischen Substanzen, reagieren und dabei in Wasser und Sauerstoff zerfallen. Als Reste bleiben Essigsäure bzw. Carbonat übrig, die aber biologisch gut abbaubar sind.

Die eigentlich antibakterielle Wirkung des Wasserstoffperoxids besteht darin, daß innerhalb kürzester Zeit eine Freisetzung von Sauerstoffradikalen sowohl beim Degaclean als auch beim Clarmarin erfolgt. Diese Sauerstoffradikale reagieren unspezifisch mit Proteinen von Bakterien und Pilzen. Als Folge dieser Reaktion werden die Mikroorganismen innerhalb kürzester Zeit (1 bis 5 Min) abgetötet. Wegen der ungerichteten Wirkung der Sauerstoffradikale ist die Bildung von Resistenzen so gut wie ausgeschlossen, da alle schwefelhaltigen Proteine von den Sauerstoffradikalen geschädigt werden.

Die Verwendung des Wasserstoffperoxids gegenüber dem herkömmlichen Einsatz von anorganischen Säuren hat den Vorteil, daß hierbei das Prozeßwasser nicht oder nur geringfügig neutralisiert werden muß. Auch bleibt eine unge-

wollte Überdüngung (Eutrophierung) der Felder aus, da die dann auf landwirtschaftliche Nutzflächen verregneten Prozeßwässer keine Rückstände mehr enthalten. Nach Testung verschiedener anorganischer Säuren und Desinfektionsmittel auf die Abtötung von *R. solanacearum* in Abwässern der kartoffelverarbeitenden Industrie erzielte Degaclean 50/51 in einer Menge von 20.000 ppm die Abtötung sämtlicher Mikroorganismen. Da sich die Wirkung nur auf die ersten 5 bis 10 Minuten nach der Applikation beschränkt, wird das Abwassersystem nur kurzzeitig belastet.

Allerdings ergeben sich Probleme beim Vorhandensein von Pilzen in diesen Abwässern. Die Pilze verfügen nämlich über einen Mechanismus, der die abtötende Wirkung des Wasserstoffperoxids durch die sogenannten Katalasen verhindern kann. Daher mußte eine Inaktivierung der Katalasen erfolgen, um so sicher Bakterien abtöten zu können. Nachdem herkömmliche, in der Literatur beschriebene Katalasehemmer, wie Äthanol und Methanol, verwendet wurden, konnte zwar eine Reduktion der eingesetzten Menge an Degaclean 50/51 erreicht werden (10.000 ppm), aber die einzusetzende Menge an Äthanol bzw. Methanol betrug ebenfalls 10.000 ppm.

Die Neuentwicklungen der Percarbonsäure Clarmarin in Kombination mit dem Katalasehemmer (KH 10), bei dem es sich um eine leicht abbaubare, organische Verbindung handelt, reduzierte die einzusetzende Menge auf insgesamt 1.500 ppm. Allerdings besteht bei dieser Produktkombination noch Forschungsbedarf, da zwar beide Substanzen miteinander mischbar sind, es aber erst nach einer Inkubationszeit der beiden Partner von insgesamt 4 bis 5 Stunden zur maximalen Entfaltung der abtötenden Wirkung kommt. Hier wird die Fa. Degussa auf der chemischen Seite eine Lösung dieses Problems entwickeln.

So könnte bald eine kombinierte Anwendung eines Katalasehemmers und einer Persäure die Abtötung von Mikroorganismen in Klärwässern bzw. Verregnungswässern bewirken, indem die Aufwandmenge noch weiter reduziert wird, ohne daß eine Vorinkubation des Katalasehemmers KH 10 mit Persäuren noch notwendig ist.

#### **075 Bedeutung des Krankheitsauftretens im Winterraps in Europa - Importance of diseases in winter oilseed rape in Europe (Garbe, V.)**

Im Rahmen einer EU-weiten konzertierten Aktion "Adaption of oilseed crops management to new common agricultural policy" wurden die Bedeutung von Krankheiten, die Bekämpfungintensität und der Stand des integrierten Pflanzenschutzes im Winterraps in den Ländern Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Schweden untersucht.

Die bedeutendsten Krankheiten waren die Wurzelhals- und Stengelfäule (*Phoma lingam*), die Weißstengeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*), die Cylindrosporiose (*Cylindrosporium concentricum*) sowie zunehmend die Rapswelke (*Verticillium dahliae*) und in einigen Gebieten der Falsche Mehltau (*Peronospora parasitica*). Die Rapsschwärze (*Alternaria brassicae*) und die Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) besitzen regional eine Bedeutung und führen vereinzelt zu Ertragsausfällen. Die Grauschimmelfäule (*Botrytis cinerea*) ist zwar in allen Rapsanbauregionen vertreten, besitzt aber nur selten eine Ertragsrelevanz. Andere Krankheiten kommen eher vereinzelt in bedeutendem Umfang vor.

Bekämpfungsmaßnahmen gegen Krankheiten haben in den Ländern Belgien, Deutschland, Frankreich und Großbritannien in den letzten Jahren zugenommen, einhergehend mit steigenden Rapspreisen und einem Anstieg des Ertragsniveaus. Maßnahmen werden insbesondere gegen *Ph. lingam*, *S. sclerotiorum* und *C. concentricum* vorgenommen, vereinzelt gegen *P. parasitica* und *A. brassicae*. In Dänemark und Schweden werden Krankheiten in der Regel nicht bekämpft. Bekämpfungsmöglichkeiten und -strategien unterscheiden sich in den einzelnen EU-Ländern in Abhängigkeit von der Zulassungssituation bei Sorten (Resistenz) und Pflanzenschutzmitteln, der Betriebsstruktur, der Konkurrenzfähigkeit des Rapsanbaus usw.

Von allen Teilnehmern des Projektes wurde der Stand des integrierten Pflanzenschutzes als verbesserungswürdig betrachtet. Bei *Ph. lingam* stehen zwar Sorten mit einer geringeren Anfälligkeit zur Verfügung, ein Einsatz von Fungiziden kann allerdings wegen fehlender Prognosen bzw. Schwellenwerte nicht vorgenommen werden. Eine ähnliche Situation ergibt sich bei *C. concentricum*. Bei *S. sclerotiorum* bestehen Ansätze, um eine Applikation von Fungiziden gezielt vornehmen zu können. Allerdings sind die Entscheidungshilfen bisher zu ungenau, zu kurzfristig oder nicht auf die Betriebsstrukturen abgestimmt und finden daher wenig Anwendung in der Praxis.

#### **076 Einflußmöglichkeiten auf die Weißstengeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) durch Terminierung der Fungizidapplikation - Influence on stem rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) by terminating fungicide application (Garbe, V.)**

Zunehmende Bedeutung haben im Rapsanbau Pilzkrankheiten und deren Bekämpfung. Die Gründe sind ansteigende Anbauflächen und die höhere Anbauwürdigkeit des Rapses aufgrund steigender Produktpreise. Insbesondere gegen-

über der Weißstengeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) haben Bekämpfungsmaßnahmen in starkem Maße zugenommen. Problematisch bei einer Bekämpfung mit Fungiziden ist, daß die Maßnahmen zum Zeitpunkt der Blüte durchgeführt werden müssen, Fahrspurverluste sind häufig die Folge. Auch aus diesem Grund stellt sich die Frage, ob diese Krankheit früher bekämpft werden kann, unter Umständen in Kombination mit der Bekämpfung anderer Pilzkrankheiten, wie beispielsweise der Wurzelhals- und Stengelfäule (*Phoma lingam*). Neuartige Fungizide, mit protektivem Charakter bieten hier unter Umständen neue Ansätze. 1998 wurde deshalb ein Versuchsprogramm begonnen mit dem Ziel, eine derartige Bekämpfungsstrategie zu prüfen.

Verschiedene Fungizide wurden zu unterschiedlichen Zeitpunkten appliziert, die Wirkungsgrade auf einen Befall mit der Weißstengeligkeit wurden ebenso wie die Erträge ermittelt. Im ersten Versuchsjahr konnte aufgrund der Trockenheit zum Zeitpunkt der Hauptinfektion während der Blüte trotz künstlicher Bodeninokulation nur ein geringer Befall mit der Weißstengeligkeit beobachtet werden. Dementsprechend sind auch die Ergebnisse zur Bekämpfung der Krankheit nur wenig aussagekräftig. Tendenziell zeigte sich bei einem sehr geringen Befallsniveau mit *S. sclerotiorum*, daß bei einem kombinierten Einsatz eines Strobilurins mit einem Azol kurz vor der Blüte ein Bekämpfungseffekt auf die Krankheit erzielt werden konnte. Gleichzeitig wurde ein Bekämpfungserfolg auf den Stengelbefall mit der Wurzelhals- und Stengelfäule erreicht. In der Folge stellten sich daher Mehrerträge ein. Die Untersuchungen werden 1999 fortgesetzt.

**077 Prüfung der Anfälligkeit von Winterrapssorten gegenüber der Weißstengeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*) - Investigations on the susceptibility of cultivars of winter oilseed rape to stem rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) (Garbe, V., in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt, Hannover)**

Auch 1998 wurden Untersuchungen zur Anfälligkeit von Winterrapssorten gegenüber der Weißstengeligkeit durchgeführt. Wie bereits im Vorjahr erwähnt, liegen mehrjährige Auswertungen von Prüfungen im Rahmen der amtlichen Wertprüfungen des Bundessortenamtes vor, die zeigen, daß über mehrere Jahre reproduzierbare Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen Winterrapssorten bestehen.

Mehrere Sorten wurden mit und ohne Fungizidanwendung miteinander verglichen. Aufgrund eines sehr geringen Befalls mit der Weißstengeligkeit konnten allerdings keine aussagekräftigen Ergebnisse erzielt werden. Die Untersuchungen werden 1999 fortgeführt.

**078 Befall unterschiedlicher Winterrapssorten durch tierische Schädlinge und Auswirkungen auf den Krankheitsbefall - Effects of different oilseed rape cultivars on the level of infestation by insect pests and diseases (Büchs, W.)**

Bei dieser im wesentlichen entomologischen Fragestellung handelt es sich um einen Ringversuch des „AK Integrierter Pflanzenschutz - Projektgruppe Raps“ der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft. In Großparzellen (24 m x 36 m) bei 9 bzw. 18 Rapssorten sollen der Befall durch Triebbrüßler, Rapsglanzkäfer, Kohlschotenrüßler sowie ggf. Kohlschotenmücke ermittelt, verglichen und in bezug zu sortenspezifischen Parametern gesetzt werden. Um die Bedeutung insbesondere der Triebbrüßler auf die Übertragung von Pilzkrankheiten zu ermitteln, wird die Hälfte der Parzellen mit einem dauerhaften Insektizidschutz versehen. In einem ersten Versuchsjahr zeigten sich deutliche Unterschiede im Befall der 9 Rapssorten durch den Gefleckten Kohltriebbrüßler bezüglich der Parameter „Anteil befallener Pflanzen“; „Larven/Pflanze“; „Einbohrstellen/Pflanze“. Bei der anfälligsten Sorte war das Befallsniveau etwa dreimal so hoch wie in der Sorte mit dem geringsten Befall. Noch deutlicher waren die Unterschiede bei der Zahl der Larven bzw. Einbohrstellen/Pflanze. Eine an den genannten Befallparametern orientierte Rangsummenermittlung ergab keine Korrelation zu bestimmten sortentypischen Eigenschaften oder der Dauer der Markteinführung der Sorte.

**079 Zur Bedeutung epigäischer Raubarthropoden als Antagonisten von Blüten- und Schotenschädlingen des Winterrapses mit Verpuppung im Boden - Importance of epigeic predators as antagonists of soil dwelling insect pests of winter OSR- inflorescences (Nuss, H., und Büchs, W.)**

Hohe Aktivitätsdichten und zumeist polyphage Lebensweise machen räuberische Käfer und Spinnen zu wichtigen potentiellen Gegenspielern verschiedener Schadinsekten. Larven der Blüten- und Schotenschädlinge des Winterrapses *Meligethes* spp., *Ceutorhynchus assimilis* Payk. und *Dasineura brassicae* Winn. lassen sich zur Verpuppung zu Boden fallen. Dabei sind sie für epigäisch aktive Raubarthropoden frei zugänglich. Um den Einfluß der Prädatoren auf die Mortalitätsrate der genannten Schädlinge zu quantifizieren, wurde von Oktober 1997 bis August 1998 folgender Versuch angelegt: 1. "Totaler" Ausschluß der Prädatoren (durch einen Metallrahmen abgeschlossene 1m<sup>2</sup>-große Flächen, hitzeextrahierter Boden, Gazekäfig, Barberfallen), 2. Reduzierter Ausschluß = natürliche Schlupfdichte der Prädatoren (Metallrahmen, Barberfallen), 3. Künstliche Förderung der Prädatoren (Metallrahmen, Rampe, Barberfallen). Es liefen parallel zu 2 und 3 zwei weitere Varianten 2\* und 3\*, die keine Barberfallen enthielten und somit der Anreicherung der Prädatoren dienten. Der Larvenfall genannter Schädlinge wurde mit Hilfe von Fangtrichterfallen erfaßt. Die

Schlupfabundanzen der Schädlinge wurden mit den Bodenphotoektoren der Varianten 1, 2\* und 3\* erhoben und mit der Zahl der zu Boden abgewanderten Schädlingslarven verglichen. Das Aufsetzen der Ektoren richtete sich nach dem Auftreten erster Jungkäfer von *Meligethes* spp. Der Erfassung der Prädatoren dienten die Barberfallen der Varianten 1, 2 und 3.

Es waren 1.959 *Meligethes* spp., 816 *C. assimilis*- und 12.838 *D. brassicae*-Larven der I und 22.364 der II Generation insgesamt in den Trichterfallen registriert. *Meligethes* spp. und *C. assimilis* zeigten eine Zunahme der Mortalitätsrate mit der steigenden Räuberichte von der Variante 1 über 2\* zu 3\*, *D. brassicae* dagegen nur eine Steigerung von 1 zu 2\* und von 1 zu 3\*, aber nicht von 2\* zu 3\*. Der Grund hierfür könnte an dem etwas erhöhten Sandanteil des Bodens im südlichen Teil des Schlages liegen, wo sich die Metallrahmen der Variante 3/3\* befanden. Der Tonanteil des Bodens mag hier eine bedeutendere Rolle gespielt haben als der erhöhte Prädationsdruck, weshalb *D. brassicae* in 3\* etwas höhere Schlupfdichten aufwies, als in 2\*. Die Laufkäfer waren mit 57 Arten vertreten. Die Bestimmung von Spinnen und Kurzflüglern steht noch bevor.

Zusammenfassend zeigten die vorliegenden Untersuchungen, daß sowohl bei reduzierter als auch bei durch Rampen erhöhter Dichte epigäischer Raubarthropoden Effekte zu beobachten waren: Polyphage Prädatoren verursachten eine signifikante Reduktion der Schlupfdichte von *Meligethes* spp. bis zu 4 %, *D. brassicae* bis zu 10 % und von *C. assimilis* bis zu 51 %. Die Ergebnisse belegten erneut die Bedeutung der natürlichen Antagonisten im Pflanzenschutz und unterstrichen die Notwendigkeit ihrer Förderung in integrierten Bekämpfungsverfahren.

**080 Einsatz von Köderstreifentests zur Untersuchung des Einflusses verschiedener Saatgutbehandlungsmittel für Raps auf die Aktivität von Bodenlebewesen** - Using the bait lamina test for investigations on influences of coated seeds of oil seed rape on the activity of soil organisms (Heimbach, U., in Zusammenarbeit mit Larink, O., und Sommer, R., Technische Universität Braunschweig)

Zur Beurteilung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf den Streuabbau bietet sich unter anderen Methoden auch der Köderstreifentest an. In Zusammenarbeit mit dem Zoologischen Institut der TU Braunschweig wurden Köderstreifen direkt nach der Saat von Winterraps in einem Rapsfeld ausgebracht. Das Saatgut war mit unterschiedlichen Beizmitteln behandelt. Dabei wurden die folgenden 4 Varianten (alle auch mit THIRAM behandelt) untersucht: Isafenphos, Isafenphos mit einer zusätzlich nach der Aussaat ausgebrachten Strohauflage, Beizmittel aus Imidacloprid und beta-Cyfluthrin, Kontrolle.

Unmittelbar nach dem Saattermin wurden in etwa wöchentlichen Abständen die mit Weizenkleie gefüllten Köderstreifen ausgebracht. Die etwa 10 cm langen Streifen wurden senkrecht in den Boden gesteckt entweder direkt an den Saatkörnern oder in gut 10 cm Abstand davon.

Erste Ergebnisse zeigen, daß unter dem Einfluß aller verwendeten Beizmittel ein deutliches Vertikalprofil mit verminderter Fraßaktivität im Bereich des Saatgutes auftritt. Dieses ist mit abschwächender Tendenz auch noch 6 Wochen nach der Aussaat nachweisbar und hat eine Ausdehnung von ca. 4 cm in der Vertikalrichtung. In Parzellenbereichen, die nicht durch das Beizmittel beeinflusst sind, tritt dieses Vertikalprofil nicht auf. Signifikante Unterschiede in der Menge des ausgefressenen Köders zwischen den Beizmitteln zeigen sich jedoch nur bis zur 3. Woche nach der Aussaat. Die stärkste Hemmung trat nach Anwendung von Isafenphos ein, wobei die Hemmung in der Variante mit Strohmulch etwas vermindert war. Bei der Behandlung nur mit dem Fungizid THIRAM war die Hemmung am geringsten. Neben diesen Effekten demonstriert der Versuch auch die grundsätzliche Eignung der Methodik für derartige Toxizitätstests, welche gegenüber anderen Nachweistechiken erheblich weniger zeit- und materialaufwendig sind.

**081 Laborprüfung der Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln gegen virusübertragende Blattläuse** – Laboratory method to test effects of insecticides on virus transmitting aphids (Heimbach, U., in Zusammenarbeit mit Thieme, T., BTL Sagerheide)

Feldprüfungen der Wirksamkeit gegen virusübertragende Läuse im Kartoffelbau sind sehr aufwendig, da in der Regel mindestens 5 Anwendungen notwendig sind und jede dieser Anwendungen exakt terminiert werden muß. Daher wären unterstützende Labortests eine große Hilfe bei der Interpretation der im Feld gewonnenen Ergebnisse sowie bei der Beurteilung der Wirksamkeit.

Es wurde ein Laborverfahren entwickelt, bei dem das Verhalten verschiedener Kartoffel besiedelnder Blattlausarten und -morphen mittels Videokameras auf behandelten bzw. unbehandelten Kartoffelblattscheiben erfaßt wurde. Die Anzahl Probestiche, die Zeit bis zum Beginn des ersten Probestiches, die mittlere Dauer und die Gesamtdauer der Probestiche wurden über jeweils 15 Minuten registriert. Das Verhalten der Läuse war auch in der Kontrolle je nach Blattlausart verschieden. Auf behandelten Blättern reagierten die Läuse sowohl art- als auch produktspezifisch. RIP-

CORD 10 verursachte auch mit reduzierter Aufwandmenge eine starke Beunruhigung beider eingesetzter Arten, die letztlich zu einer Verringerung der Probestiche, einer Tendenz zu verkürzter Probestichdauer und zu einer Schmerzhaltung (Anheben mehrerer Beine) führte. Eine Behandlung mit CONFIDOR führte auch zu Beunruhigung der Läuse, wobei aber Ungeflügelte einer geprüften Art bei höherer Temperatur sogar eine erhöhte Anzahl Probestiche bei verlängerter Stichdauer zeigten und somit das Risiko der Übertragung nicht persistenter Viren vergrößert ist.

Grundsätzlich erscheint die gewählte Labormethode geeignet, unterstützend bei der Beurteilung der Wirksamkeit und der Wahl der richtigen Dosierung von Mitteln gegen virusübertragende Blattläuse zu sein. Zusätzlich müßten solche Versuche aber durch Erfassung der Fähigkeit zur Abwanderung der Läuse auf weniger oder nicht exponierte Blatteile und andere Pflanzen ergänzt werden.

**082 Untersuchungen zur Reduzierung des Blattlausbefalls durch Mulchsaatverfahren in Ackerbohne und Lupine** - Effects of mulching on the reduction of aphid numbers in arable crops in broad bean and lupin (Langenstück, Christa, Heimbach, U., in Zusammenarbeit mit Larink, O., Technische Universität Braunschweig)

Für Kulturpflanzen, die in Mitteleuropa selten und oft mit nur kleiner Anbaufläche angepflanzt werden, sind nur sehr wenige oder keine Pflanzenschutzmittel zugelassen. Um trotzdem einen wirtschaftlichen Anbau zu ermöglichen, ist man auf alternative Methoden der Schädlingsbekämpfung angewiesen. Mulch- und Direktsaatverfahren werden besonders in der nordamerikanischen Literatur als reduzierend für Aphiden und fördernd für polyphage Nutzarthropoden beschrieben. Die Ursachen sind bisher aber noch ungenügend bekannt, und es fehlt an Daten aus dem mitteleuropäischen Bereich.

In einem 1997 begonnenen dreijährigen Projekt wird daher anhand der Modellarten Ackerbohne (*Vicia faba*) und Lupine (*Lupinus luteus*) in Labor- und Freilandversuchen untersucht, inwieweit sich die Ausbringung einer Strohaufgabe nach der Aussaat und ein Direktsaatverfahren in eine abgefrorene Zwischenfrucht (Senf) auf verschiedene Schädlinge, insbesondere Aphiden, und ihre natürlichen Gegenspieler auswirken. Dazu werden die Beziehungen zwischen Blattläusen und Wirtspflanzen (Nahrungsqualität, Besiedlungsverhalten), Mikroklima sowie ihren Antagonisten analysiert.

Die Tiere wurden in den ersten beiden Versuchsjahren mit Hilfe von Bodenphotoelektoren, Barberfallen, Gelbfangschalen, stationären Saugfallen und Handaufsammlungen gefangen und die Zahlen durch wöchentliche Sichtbonituren an den Pflanzen ergänzt. An den Lupinen trat deutlich weniger Blattlausbefall auf als an den Ackerbohnen, hauptsächlich *Acyrtosiphon pisum*. Hauptblattlausarten an Ackerbohnen waren *Aphis fabae*, *Acyrtosiphon pisum* und *Megoura viciae*. Bei den Gelbfangschalenfängen zeigte sich bisher eine leicht blattlausreduzierende, allerdings nicht signifikante Wirkung des Strohmulches, in der Lupine deutlicher als in der Ackerbohne. Bei Lupine wurde durch Strohmulch die Wuchshöhe der Pflanzen hoch signifikant gefördert. Die Bewertung der Blattlausantagonisten steht noch aus.

**083 Untersuchungen zur Ausbreitungsdynamik von Blattläusen und ihren Gegenspielern in ackerbaulichen Kulturen unter dem Einfluß von Mulchsaat** - Spread dynamics of aphids and antagonists in arable crops under the influence of mulching (Sommer, R., Heimbach, U., in Zusammenarbeit mit Larink, O., Technische Universität Braunschweig)

Nachdem es Hinweise darauf gibt, daß in Pflanzenbeständen mit Mulchsaat der Blattlausbefall gegenüber konventionellem Anbau reduziert ist, soll untersucht werden, inwieweit durch gezielten Einsatz von Mulchsaat eine effektive Reduzierung des Blattlausbefalls möglich ist. Für das Aussprechen gezielter Empfehlungen für die landwirtschaftliche Praxis ist es von großer Wichtigkeit, die hier ursächlich reduzierend wirkenden Faktoren zu ermitteln.

Die Ausbreitungsdynamik von Blattläusen und ihren Gegenspielern wurde in Beständen von Ackerbohne und Lupine als Modellarten und den Anbauvarianten 1. Ausbringen einer Strohaufgabe nach der Aussaat, 2. Direktsaat in eine abgestorbene Zwischenfrucht (Senf) und 3. konventioneller Anbau untersucht. Dazu wurden auf einer ca. 100 m x 60 m umfassenden Untersuchungsfläche, welche aus Parzellen der genannten Anbauvarianten bestand und jeweils zur Hälfte mit Ackerbohne und Lupine bestellt war, im Zeitraum Mai bis August 1998 in mindestens 14tägigem Abstand Bonituren durchgeführt. An den einzelnen Rasterpunkten eines über die gesamte Versuchsfläche eingemessenen Rasters wurden anhand von Sichtbonituren die Blattläuse und ihre Gegenspieler regelmäßig erfaßt. An Einzelterminen wurden zusätzlich weitere Parameter (z. B. Entwicklungsstadien der Pflanzen, Schädlingsfraß, Unkrautaufkommen, Pflanzenkrankheiten, Bodenlebewesen, Bodenfeuchte und Ernteertrag) erhoben. Mittels Dataloggern wurden im Bestand das Mikroklima und die Bodentemperatur erfaßt.

Basierend auf diesem Datenmaterial werden gegenwärtig unter Einbeziehung geostatistischer Methoden die räumlichen Verteilungen dieser Parameter modelliert. Durch den Vergleich dieser Verteilungsmuster soll auf den Einfluß von

Faktoren geschlossen werden, welche die Ausbreitung von Blattläusen im Bestand begünstigen oder erschweren und inwieweit Pflanzenkrankheiten und -schädlinge unter dem Einfluß der Mulchsaat den Ernteertrag beeinflussen. Eine Fortsetzung des Vorhabens in der Vegetationsperiode 1999 ist geplant.

**084 Der Einfluß unterschiedlicher Rotationsbrachetypen auf Dipteren (Mücken und Fliegen) mit bodenlebenden Entwicklungsstadien** - The effects of different types of rotational set-aside on diptera (midges and flies) with soil-breeding larvae (Weber, Gisela, und Büchs, W., in Zusammenarbeit mit Zwerger, P., Institut für Unkrautforschung)

Auf einer ca. 7 ha großen Versuchsfläche in Wendhausen wurden nach Winterraps 7 in der Praxis häufig verwendete Rotationsbrache-Saatmischungen angesät: 1. "Gräsermischung": Rotschwingel, Weidelgras, Weißklee; 2. Inkarnatklee, Gelbsenf; 3. Phacelia, Buchweizen, Sonnenblume, Malve; 4. Phacelia, Alexandrinerklee; 5. Bitterlupine, Sommerwicke; 6. "Tübinger Mischung": Phacelia, Gelbsenf, Buchweizen, Koriander, Ringelblume, Schwarzkümmel, Ölrettich, Kornblume, Malve, Borretsch, Dill, Sonnenblume; 7. Ölrettich. Eine weitere Versuchsvariante wurde der Selbstbegrünung überlassen. Die Fliegen und Mücken wurden mit Bodenphotoelektroden erfaßt. Alle 8 Varianten wurden in jeweils drei Wiederholungen angelegt. Die Folgefrucht war einheitlich Winterweizen. Die bisherigen Auswertungen beziehen sich auf den Zeitraum vom 25.04. bis zum 18.06.96, also bis zur ersten Mahd, sowie vom 4. bis 18.06.97. In der Individuenzahl unterschieden sich die 8 Varianten kaum. Nur in Variante 1 (Gräsermischung) schlüpfen deutlich mehr Tiere als in den anderen Varianten, weniger deutlich auch in Variante 8 (Selbstbegrünung). Die individuenreichsten Familien waren in allen Varianten die Trauermücken (Sciaridae) und Gallmücken (Cecidomyiidae) sowie die Dungfliegen (Sphaeroceridae) und Buckelfliegen (Phoridae). Die Larven der Trauermücken und Dungfliegen sind saprophag; sie sind am Abbau toter organischer Substanz im Ackerboden beteiligt. Bei den Gallmücken und Buckelfliegen gibt es unterschiedliche Ernährungswiesen. Die Sciaridae hatten die höchsten Abundanzen in den Varianten Selbstbegrünung (8) und Gräsermischung (1) und die niedrigsten in den Varianten Inkarnatklee/Gelbsenf (2) und Ölrettich (7). Die Kohlschotenmücke *Dasineura brassicae* (WINNERTZ, 1853) erreichte die höchsten Abundanzen in den Varianten 6 ("Tübinger Mischung") und 2 (Inkarnatklee/Gelbsenf), die niedrigste in Variante 5 (Bitterlupine/Sommerwicke). Die Sphaeroceridae wurden am häufigsten in den Varianten 1 (Gräsermischung) und 8 (Selbstbegrünung) und am wenigsten in den Varianten 2 (Inkarnatklee/Gelbsenf) und 7 (Ölrettich) gefangen. Phoridae traten in den Varianten 1 (Gräsermischung) und 7 (Ölrettich) mit den höchsten Individuenzahlen auf, in Variante 4 (Phacelia/Alexandrinerklee) mit der niedrigsten. Die drei Familien mit räuberischen Larven (Empididae, Hybotidae und Dolichopodidae) wiesen alle in Variante 7 (Ölrettich) die geringste Schlupfrate auf. Dagegen entwickelten sich dort die meisten Lestremiinae. Dies ist eine Unterfamilie der Gallmücken mit pilzfressenden Larven. In den Varianten 1 (Gräsermischung) und 8 (Selbstbegrünung) erreichten die meisten Taxa ihre höchsten oder zweithöchsten Individuenzahlen. Beim Vergleich eines kurzen Fangzeitraumes beider Jahre deutet sich an, daß die Rotationsbrache die Zunahme der Vielfalt der Brachyceren-(Fliegen-)familien 1997 (Winterweizen) im Vergleich zum Vorjahr begünstigte.

**085 Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel** - Investigations on poisoning incidents to honey-bees caused by plant protection products (Brasse, D., in Zusammenarbeit mit Koßmann, A., Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem)

Die Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel sind eine der nach Pflanzenschutzgesetz § 33 Abs.2 zu erfüllenden besonderen Aufgaben der Biologischen Bundesanstalt. Die Anzahl der gemeldeten Schäden war 1998 mit 67 deutlich (23 %) geringer als im Vorjahr. Zu den 67 Schäden wurden insgesamt 123 Bienen- und 41 Pflanzenproben sowie 8 Proben anderen Inhalts (Wabenmaterial, Spritzbrühe, Erde, Holz etc.) eingesandt. Sämtliche Bienen- und Pflanzenproben wurden mit Hilfe eines unspezifischen Biotests mit den Larven der Gelbfiebermücke *Aedes aegypti* L. auf Anwesenheit von für Bienen giftigen Substanzen untersucht. Alle Bienenproben wurden außerdem auf den Befall durch *Nosema* untersucht. Dabei wurde festgestellt, daß ein großer Teil der Bienen einen deutlichen Befall durch diesen Krankheitserreger aufwies. Weiterhin wurde bei allen Bienenproben eine Analyse des im Haarkleid der Bienen anhaftenden Pollens vorgenommen um festzustellen, ob die Bienen vor dem Verenden die Pflanzenkultur, in der die Probe entnommen wurde, befliegen haben. Die restlichen Proben, die nicht für die Durchführung eines *Aedes*-Tests geeignet waren, wurden in einem Käfigversuch mit Bienen auf Anwesenheit von giftigen Substanzen getestet.

Erstmals traten im Jahre 1998 Bienenschäden auf, die auf die Anwendung von Tankmischungen aus Pyrethroiden (Wirkstoffe: alpha-Cypermethrin (9 Fälle) und lambda-Cyhalothrin (2 Fälle)) mit Fungiziden aus der Gruppe der Ergosterol-Biosynthese-Hemmer zurückzuführen sind. Aufgrund der chemischen Nachweise der Wirkstoffe der betroffenen Präparate werden neue Auflagen zur Kennzeichnung hinsichtlich der Bienengefährlichkeit erteilt.

**086 Entwicklung einer Zuchtmethode für die Solitärbiene *Osmia rufa* L. (Hymenoptera, Megachilidae)** - Development of mass rearing of the solitary bee *Osmia rufa* L. (Hymenoptera, Megachilidae) (Brasse, D., in Zusammenarbeit mit Seidelmann, K., Universität Halle)

Die Arbeiten an der Freilandzucht der Solitärbiene *Osmia rufa* L. wurden fortgeführt. Hauptaugenmerk wurde dabei auf eine Verringerung der Parasitierung der Kokons gelegt. Dabei zeigte sich, daß eine verdeckte Auslegung der Brutröhren, z. B. in alten Bienenkästen, wahrscheinlich dazu beitragen kann, den Parasitierungsgrad durch Brutparasiten und Nahrungsschmarotzer zu senken.

Im Winter 1997/98 wurden ausreichend Kokons geerntet, um im Frühjahr mit einer Aufzucht im Labor zu beginnen. Dazu wurden definierte Anzahlen von männlichen und weiblichen Kokons in Gazekäfigen bei künstlicher Beleuchtung zum Schlüpfen gebracht. Als Nahrung wurde den Tieren mit Wasser verdünnter Honig sowie Pollen angeboten. Da das Honigwasser rasch in Gärung übergeht, muß es beinahe täglich gewechselt und frisch angeboten werden. Die derzeitige Suche gilt deshalb einer Verbesserung dieser Nahrungsquelle. Der Pollen wurde sowohl in reiner Form (direkt von Maispflanzen abgeklopft bzw. abgereignet) als auch aus Pollenhöschchen der Honigbiene gemahlen angeboten. Beide Formen wurden gut angenommen.

Es gelang erstmals, die Tiere im Labor zur Fortpflanzung zu bringen. Dabei zeigte sich, daß die Fortpflanzung im Labor wahrscheinlich hauptsächlich von der Qualität des vorhandenen Lichtes abhängt. Die Ausbeute der im Labor produzierten Kokons ist noch gering, und es ist abzuwarten, wie hoch der Anteil der hier erzeugten fertilen Individuen ist. Es ist jedoch hiermit der erste Schritt hinsichtlich einer standardisierbaren Laborprüfung gelungen, die im kommenden Frühjahr beginnen soll.

## Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig

(Institute for Plant Protection in Forests)

### Forstschutzsituation

Zumindest für den Norden der Bundesrepublik Deutschland war die Witterung in der Vegetationsperiode des Berichtsjahres überdurchschnittlich feucht und kühl, was sich für den Gesundheitszustand der Wälder überwiegend positiv ausgewirkt hat. Dennoch ist in einigen Bundesländern (Baden-Württemberg und Hessen) wieder eine Zunahme des Stehendbefalls durch Borkenkäfer an **Fichte** festgestellt worden, was teilweise sogar massive Bekämpfungsmaßnahmen (Niedersachsen) notwendig gemacht hat. Darüber hinaus bestehen nach wie vor die Borkenkäfer-Probleme in den Nationalparks Harz, Hochharz und Bayerischer Wald, die auch im Rahmen des nachfolgend noch näher vorgestellten Symposiums behandelt wurden.

An der **Kiefer** waren umfangreichere Vorschäden durch Spannerfraß (*Bupalus piniarius*) aus Brandenburg (14.000 ha) und Sachsen-Anhalt (2.500 ha) gemeldet worden, während in Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen nur einige Hundert Hektar Fraß aufgetreten waren. Bekämpfungsmaßnahmen sind hier ausschließlich aus Brandenburg berichtet worden. Auch gegen Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*) sind in Brandenburg von den 26.000 ha mit kritischem Befall auf 10.000 ha Gegenmaßnahmen durchgeführt worden, während sonst nur kleinere Befallsflächen in Sachsen und Sachsen-Anhalt registriert wurden.

Die an der **Eiche** dominierende Fraßgesellschaft, geprägt durch die beiden Frostspanner-Arten (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*) und den Eichen-

### Current aspects of forest protection

The weather during the 1998 growing season was unseasonably wet and cool, especially in Northern Germany, which had mainly positive effects on forest health. In spite of this, in several states (Baden-Württemberg and Hesse) an increase in damage by bark beetles to **spruce** was observed, in some cases leading to large-scale protection measures (Lower Saxony). In addition, bark beetle problems persist in the Harz Mountain and Bavarian Forest National Parks. These were addressed during a symposium (as described below).

On **pin**es, extensive damage by Pine looper moth (*Bupalus piniarius*) was reported for Brandenburg (14.000 ha) and Sachsen-Anhalt (2.500 ha), in contrast to only several hundred hectares in Hesse, Lower Saxony, Northrhine-Westfalia and Saxony. Control measures were reported only for Brandenburg, and this state also carried out control measures against Pine moth (*Dendrolimus pini*) on 10.000 ha (of a total of 26.000 ha with critical population levels); otherwise for this pest only local damage was reported in Saxony and Sachsen-Anhalt.

Insects leading to defoliation of **oak**, especially *Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria* and *Tortrix viridana* were not as prominent in 1998 as in recent

wickler (*Tortrix viridana*), trat 1998 nicht so stark in Erscheinung wie in den Vorjahren. Dennoch hielt das Eichensterben regional unvermindert an, wobei unterschiedliche Dispositionsfaktoren in Frage kommen. So wurden in Gebieten von Rheinland-Pfalz (Bienwald), Baden-Württemberg und Bayern die Auswirkungen der vorangegangenen Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) für das Sterben der Eichen verantwortlich gemacht, während im norddeutschen Tiefland die anhaltende Gradation des kleinen Forstspanners als Auslöser gesehen wird. Die vorgeschädigten und in ihrer Vitalität geschwächten Bäume werden nachfolgend vermehrt durch Mehltau (*Microsphaera alphitoides*) und Prachtkäfer (*Agrilus* spp.) befallen, die zum Komplex dieses Krankheitssyndroms gehören.

Im Berichtsjahr ist wiederum der Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani*) in Baden-Württemberg und Hessen entlang dem Oberrheintal in einer Massenvermehrung aufgetreten. Fehlende Möglichkeiten einer effektiven Bekämpfung lassen den Käfer erneut zum Problemschädling werden, der in Gradationsgebieten die Begründung von Laubholzkulturen verhindert, den Unterbau von Kiefernreinbeständen vernichtet und so deren Umbau zu Mischbeständen unterbindet. Schließlich begünstigt er auch die unerwünschte Ausbreitung der nordamerikanischen Traubenkirsche (*Prunus serotina*), da ihre Wurzel vom Engerlingfraß weitgehend verschont bleibt.

#### Aktuelle Entwicklung bei Forstschutzmitteln

Mit der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes zum 1. Juli 1998 und der damit verbundenen Abkehr von der Vertriebs- zur Indikationszulassung wird - nach Ablauf der Übergangsfrist - die Möglichkeit zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel im Forstschutz dramatisch eingengt. Die Mehrzahl der forstlichen Anwendungsgebiete gehört nunmehr zu den sogenannten Lückenindikationen. Es wird sich zeigen, ob das Genehmigungsverfahren nach § 18 eine Lösung zumindest für kalamitätsbedingte Forstschutzprobleme liefern wird.

#### Symposien und Fachveranstaltungen

Am 28. und 29. April des Berichtsjahres wurde das zweite Symposium zur **Behandlung und Lagerung von Eichensaatgut** im Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig abgehalten. Unter internationaler Beteiligung von Kollegen/innen aus Polen, Tschechien, Frankreich und Dänemark ist die Thematik unter den knapp 50 Teilnehmern ausführlich erörtert worden. Zu den Schwerpunkten Ernte, Thermotherapie, Lagerung und Beizung sind insgesamt 16 Referate gehalten worden. Dabei wurden neue Ergebnisse zur Frosthärtung vorgestellt, die allerdings deutlich machten, daß eine Vielzahl offener Fragen unbeantwortet bleibt. Erstmals wurde auch über die Anwendung modifizierter Atmosphäre - ähnlich wie sie für die Lagerhaltung von

years. In spite of this, oak decline continued to be a problem in some regions, and various predisposing factors are being analysed. For instance, the effect of the preceding mass outbreak of Gypsy moth (*Lymantria dispar*) was held responsible for the death of oaks in some localities of Rhineland-Palatinate (Bienwald), Baden-Württemberg and Bavaria, whereas in the North-east German lowlands a continuing gradation of *Operophtera brumata* is viewed as a triggering factor. Pre-damaged trees with reduced vigour are subsequently attacked by oak mildew (*Microsphaera alphitoides*) and *Agrilus* beetles, which comprise a part of the disease syndrome.

As in 1997, considerable problems were caused by a mass outbreak of common cockchafer (*Melolontha* spp.) in the upper Rhine valley of Baden-Württemberg and Hesse. In the absence of effective control measures, this insect again posed a threat by preventing growth of new plantings and destroying underplantings of deciduous trees in formerly pure pine stands, thereby preventing the establishment of mixed stands. In addition, this pest is contributing towards the undesirable spread of Black Cherry (*Prunus serotina*), since its larvae avoid feeding on the roots of this tree species.

#### Current developments in forest protection products authorisation

The amendment of the Plant Protection Act, effective since July 1<sup>st</sup>, 1998, and the resulting replacement of the authorization for marketing by the authorization for proper use will (after a transitional period) greatly reduce the possibilities for application of plant protection substances in forests. Most applications for forestry will then belong to the so-called minor uses. It remains to be seen whether the approval process in accordance with §18 of the Plant Protection Act will provide a solution at least in the case of large-scale forest protection problems.

#### Working meetings, symposia and other events

The second symposium on the **treatment and storage of oak seeds** was held from the 28<sup>th</sup> to the 29<sup>th</sup> of April, 1998, at the Institute for Plant Protection in Forests. The subject was discussed in detail by approximately 50 participants from Germany, Poland, the Czech Republic, France and Denmark. A total of 16 talks were held on the main topics harvest, thermotherapy, storage and chemical treatment. New results were presented for the phenomenon of artificial cold hardening, but nevertheless a number of questions still remain regarding its practical application. For the first time, the use of controlled atmosphere, similar to the method used for fruits and vegetables, was reported for acorn storage, and a series of further trials was agreed on. Many participants

Obst seit längerem praktiziert wird - zur Lagerung von Eicheln diskutiert, und neue Versuche wurden diesbezüglich verabredet. Mit Überraschung sind von einigen Teilnehmern die Auswirkungen der Änderungen durch die Novelle des Pflanzenschutzgesetzes auf die Möglichkeiten der Behandlung von Forstsaatgut zur Kenntnis genommen worden. Bedingt durch die Tatsache, daß es in diesem Anwendungsgebiet keine Zulassungen gibt, ist in Kürze die Beizung von Forstsaatgut legal nicht mehr möglich. Die Referate werden in dem in Vorbereitung befindlichen Tagungsband neben dem Diskussionsprotokoll publiziert.

Am 12. und 13. Mai 1998 wurde vom Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig ein Symposium mit dem Titel „**Forstschutzprobleme in Nationalparks und Naturschutzgebieten**“ organisiert, das sich mit den aktuellen Konflikten zwischen Forstschutz und Naturschutz auseinandersetzte. Zu dieser Thematik trafen sich 60 Forstfachleute, unter ihnen die Leiter (bzw. stellvertretenden Leiter) der Nationalparke Bayerischer Wald, Harz und Hochharz, der bundesdeutschen Forstschutzdienststellen und der für den Forstschutz zuständigen Universitätsinstitute. In 11 Vorträgen wurde der Komplex am 12. Mai erörtert und ausgiebig diskutiert, am 13. Mai wurde der theoretische Teil durch eine von der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt geleitete Exkursion in den Nationalpark Harz anschaulich ergänzt.

Aktueller Anlaß und thematisch dominierend bei der Veranstaltung waren, neben Fragen der Wildbewirtschaftung, die sich zuspitzenden Borkenkäferschäden in den forstschutzfreien Zonen. Hierzu wurden teilweise konträre Standpunkte erörtert. Während einerseits die Borkenkäfer-Massenvermehrungen als natürliches regulativ in Richtung standortangepaßterer Waldformen gesehen werden, bestehen andererseits Sorgen um die unkontrollierte Dynamik dieser Prozesse in anthropogen stark beeinflussten Forsten und zudem Bedenken wegen der Gefährdung angrenzender Wirtschaftswälder. Lebhaft diskutiert wurde auch der Standpunkt, daß es ggf. besser und ehrlicher gewesen wäre, Biosphären-Reservate auszuweisen, da die Voraussetzungen für die Begründung von Nationalparks in Mitteleuropa wegen der Beeinträchtigung der Wälder durch den Menschen hier streng genommen nicht gegeben sind. Somit wird nicht nur ein gewisser Etikettenschwindel betrieben, sondern es besteht auch die Gefahr, daß labile Wald-Ökosysteme Schaden leiden, wenn sie ohne Vorbereitungsphase sich selbst überlassen bleiben. Auf der anderen Seite wurde deutlich gemacht, daß auch unvorhersehbare und unerwünschte Entwicklungen zur Philosophie der natürlichen Sukzessionsabläufe im Nationalpark gehören und schließlich bis heute nicht mehr als 2 % der Waldfläche diesen besonderen Status haben. Bezüglich der Borkenkäfer wurde Übereinstimmung erzielt, daß zumindest in Randzonen regulierende Eingriffe nach den Prinzipien einer sauberen Waldwirtschaft in den Fichten dominierten Naturparkarealen

were surprised at the negative consequences of the Plant Protection Act amendment on the possibilities for the use of plant protection substances on forest tree seeds: Due to the lack of registrations for this purpose, the application of tree seed coating will not be legal after the deadline for the transitional period ends. The presented symposium papers and the discussion minutes will be published shortly as proceedings in "Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem".

From May 12<sup>th</sup> to 13<sup>th</sup>, the symposium "**Forest Protection Problems in National Parks and Nature Preserves**", organised by the Institute for Plant Protection in Forests, took place in Braunschweig. It dealt with current conflicts of interest between conservation and forest protection and provided a discussion platform for 60 forestry specialists, amongst them the heads of the Bavarian Forest and Harz Mountain National parks, leading representatives of the German Forest Protection Agencies and scientists from University Institutes involved in forest protection. On the first symposium day, the problems were presented and discussed in 11 talks and several discussion sessions, and on the following day, the theoretical part of the symposium was complemented by an excursion to the Harz Mountain National Park.

Increasing damage by bark beetles in the national park zones void of forest protection measures were the basis for the symposium and its main topic, in addition to the question of wildlife regulation. Conflicting views regarding measures against bark beetles were exchanged. While some participants viewed the mass outbreak of bark beetles as a natural process leading to site-adapted forest composition, others voiced their concern over the uncontrolled dynamics of this process in forests influenced to a large extent by human activities and especially the threat to neighbouring managed forests. A lively discussion also took place regarding on whether it would have been more consistent to establish biosphere reserves instead of national parks, since strictly speaking the prerequisites for setting up national parks are hardly present in Central and Western Europe due to the extent of human impact on forests. In the opinion of some participants, the term national park is not only somewhat misleading, but there is also the danger that unstable, formerly managed forest ecosystems suffer damage when released into an unmanaged conservation state without transitional measures. Other participants argued that unforeseen (and in some cases unwelcome) events are a part of the philosophy of natural succession in national parks, especially since not more than 2% of the forest area have this protection status. In regard to bark beetles, the participants agreed that protection measures on an integrated basis are necessary, at least in the outer zones of those national parks and nature preserves dominated by Norway spruce, and that the sometimes

sinnvoll sind und daß die teilweise dogmatisch vertretene Auffassung eines rechtzeitigen Zusammenbruchs der Borkenkäfer-Massenvermehrung ohne jeglichen Eingriff sich eindeutig als Fehleinschätzung erwiesen hat. Die Referate und das Diskussionsprotokoll zum Symposium werden in der Reihe der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt publiziert.

#### Forschungsprojekte

Im Berichtsjahr sind mehrere im Institut angefertigte Dissertationen und Diplomarbeiten fertiggestellt worden, womit die in diesem Zusammenhang bearbeiteten Forschungsprojekte abgeschlossen wurden. Die **Dissertationsthemen** lauten gekürzt:

- Mykologische Untersuchungen an Eichenstammholz,
- Quarantänetechniken zum Ersatz von Methylbromid,
- Behandlung und Lagerung von Forstsaatgut.

Die Themen der **Diplomarbeiten** sind:

- Bedeutung von Misteln unter Aspekten des Forstschutzes,
- Kartierung des historischen Forstgartens in Riddagshausen,
- Fruktifikation der Mykorrhizapilze in den spanischen Pyrenäen.

**087 Untersuchungen über alternative Verfahren zur Behandlung und Langzeitlagerung von Forstsaatgut** - Trials on alternative methods for forest tree seed treatment and methods to improve long term storage (Schröder, T., und Kehr, R., in Zusammenarbeit mit Panzer, S., Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (FEP) Dresden, v. Hörsten, D., Institut für Agrartechnik der Universität Göttingen, und Natke, E., Forstliche Landesanstalt Sachsen-Anhalt)

Das Projekt konnte im Berichtszeitraum zum Abschluß gebracht werden. Es zeigte sich, daß mit der Methode der Frosthärteinduktion wesentlich niedrigere Lagertemperaturen als bisher üblich für Stieleicheln und bedingt auch für die empfindlichere Traubeneichel möglich sind. Die wichtigsten Voraussetzungen für die möglichst lange Lagerung von Eicheln sind die Optimierung der Organisation von Ernte, Transport und Zwischenlagerung sowie die Nutzung der Thermotherapie bei solchen Partien, die vom Erreger der Schwarzfäule, *Ciboria batschiana*, befallen sind. Alternativ zur Heißwasserbehandlung wurde ein weiteres Thermotherapieverfahren auf der Basis Mikrowellenbehandlung erfolgreich getestet.

**088 Diagnose von Infektionen durch Schwarzfäule (*Ciboria batschiana*) an Eichensaatgut** - Diagnosis of *Ciboria batschiana* infections of acorns (Kehr, R., und Schröder, T., in Zusammenarbeit mit Prochazkova, Z., Tschechische Forstliche Versuchsanstalt, Uherské Hradiste, und Sutherland, J., Applied Forest Service, Victoria, Kanada)

*C. batschiana*, der Erreger der Schwarzfäule der Eichel, infiziert Eichensaatgut am Boden nach dem Samenfall und kann sich im Lager soweit ausbreiten, daß ganze Eichelpartien innerhalb kurzer Zeit verpilzen und ihre Keimfähigkeit verlieren. Schwarzfäulebefall läßt sich zu Beginn der Einlagerung durch Anwendung der Thermotherapie (Heißwasserbehandlung bei 42 °C) kurativ behandeln, aber die Ergebnisse vorangegangener Forschungsprojekte deuten an, daß Thermotherapie möglicherweise die langfristige Lagerbarkeit der Eicheln einschränkt. Insofern ist es wichtig, vor der Einlagerung größerer Eichelmengen zu wissen, ob diese mit dem Pilz infiziert sind. Das im Auftrag der ISTA (International Seed Testing Association) durchgeführte Projekt hat die Entwicklung einer von der ISTA anerkannten Labormethode zur Diagnose der Infektionsrate von Eichensaatgut mit *C. batschiana* zum Ziel.

dogmatically presented view that the mass outbreak would break down in time to prevent the spread of damage has been exposed as false. The presented symposium papers and the discussion minutes will be published shortly as proceedings in "Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem".

#### Research projects

Several thesises were completed at the institute in 1998, and this also represents the termination of several research projects. The **phD thesis topics** dealt with

- mycological investigations on oak wood,
- quarantine technology for replacement of methyl bromide fumigation of North American oak wood
- treatment and storage of forest trees seeds.

The topics of **master thesis** were:

- Effect of mistletoes under forest protection aspects,
- investigation on the historical botanical tree park in Riddagshausen (near Braunschweig),
- fruiting of mycorrhizal fungi in the Pyrenees Mountains of Spain.

**089 Untersuchungen zur Pathogenese von *Sphaeropsis sapinea* - Investigations on the pathogenesis of *Sphaeropsis sapinea* (Wulf, A., und Kehr, R.)**

Der Hintergrund der Versuche mit diesem wärmeliebenden Erreger eines Triebsterbens bei unterschiedlichen Kiefernarten wurde bereits im letztjährigen Bericht dargestellt. Im Berichtsjahr wurden nun erneut Infektionsversuche durchgeführt, bei denen im Gewächshaus, unter Verwendung von befallenem, in erkrankten Beständen gesammeltem Material, möglichst natürliche Infektionsbedingungen simuliert wurden. Die Bonitierungen stehen bei dieser durch mehrjährigen Krankheitsverlauf charakterisierten Infektionskrankheit noch aus.

**090 Vergleichende Untersuchungen zur Vitalität des Schwammspinners anhand der Sensitivität gegenüber *Bacillus thuringiensis* - Comparative studies on the vitality of gypsy moth as demonstrated by their sensitivity to *Bacillus thuringiensis* (Graser, Elke, und Wulf, A., in Zusammenarbeit mit Bürgermeister, W., Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA, Braunschweig)**

Die auch in den Vorjahren zur genannten Thematik dargestellten Versuche wurden im Berichtsjahr weitergeführt und experimentell abgeschlossen. Als Standardmaßzahlen für die durch *Bacillus thuringiensis* verursachten Vitalitätsverluste konnten die in nachfolgender Abbildung 16 wiedergegebenen Daten mit der Darstellung von Gewichtszunahme und Mortalität bei Verabreichung von  $6 \times 10^6$  Sporen je ml/Futter gewonnen werden.

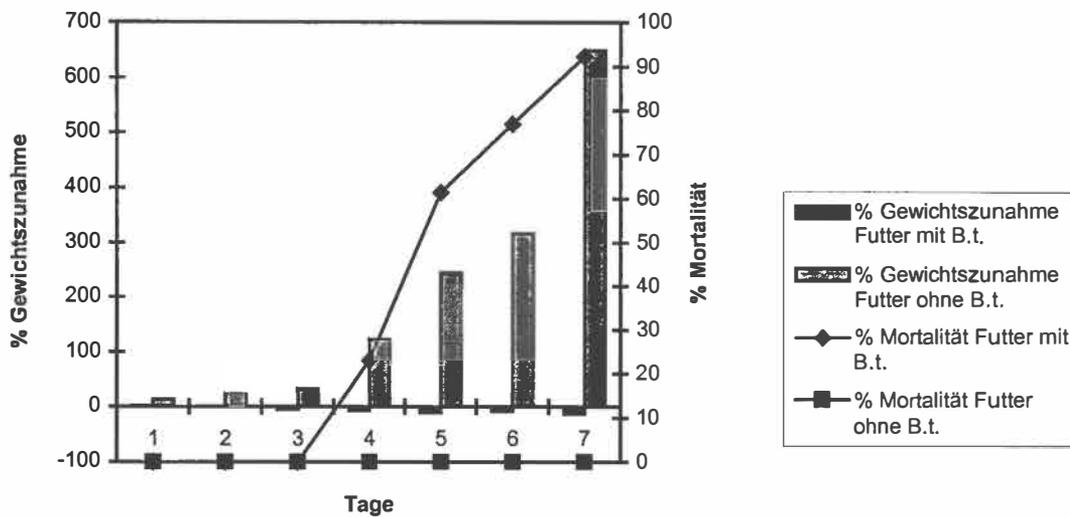


Abb. 16: Gewichtszunahme und Mortalität nach B. t.-Fütterung

Während die Kontrolltiere in 7 Tagen ihr Gewicht um bis zu 650 % erhöhten, nahmen die behandelten Tiere, bedingt durch den einsetzenden Fraßstopp, im Mittel um 12 % gegenüber ihrem Ausgangsgewicht ab.

Als ein weiteres Maß kann die Abnahme der Häutungen in Abhängigkeit von der B. t.-Konzentration dienen, diese Sukzession veranschaulicht die nachfolgende Abbildung 17.

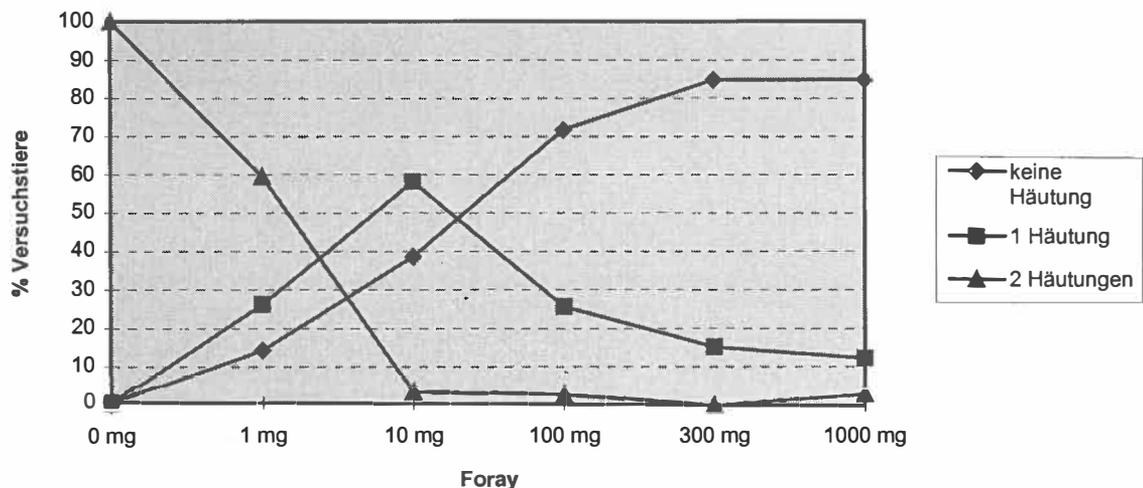


Abb. 17: Häufigkeit der Häutungen in Abhängigkeit von der Foraymenge

**091 Folgewirkungen der Schwammspinner-Kalamität 1992 bis 1994 in einem mitteleuropäischen Eichenwaldgebiet am Beispiel des Bienwaldes in Rheinland-Pfalz - Consequences of the gypsy moth outbreaks 1992 to 1994 for an oak forest in the Bienwald-District, Rheinland-Pfalz, Germany (Delb, H., und Wulf, A., in Zusammenarbeit mit Block, J., Abteilung Waldschutz der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz, Trippstadt)**

Das Ausmaß der Folgeschäden nach Schwammspinnerfraß wurde neben den nicht vorhersehbaren Rahmenbedingungen, wie die Witterungsverläufe und Einflüsse zusätzlicher Streßfaktoren, beispielsweise Mehltreibfall, entscheidend von den Standortverhältnissen bestimmt. In rheinland-pfälzischen Traubeneichen-Niederwäldern konnten auf den meist in Hanglage befindlichen terrestrischen Standorten keine gravierenden Ausfälle festgestellt werden. Demgegenüber sind auf hydromorphen Böden des Bienwaldes erhebliche Folgeschäden entstanden, wobei der Gefährdungsgrad mit zunehmendem Wassereinfluß deutlich gestiegen ist. Aufgrund dieser Erfahrungen können anhand der forstlichen Standortkartierung Kategorien von Risikostandorten ausgeschieden werden. Dadurch wird den Forstbetrieben eine Hilfestellung gegeben, die es ermöglicht, differenziert über den Einsatz von Insektiziden zum Objektschutz der Eichenbestände gegen Schwammspinnerfraß zu entscheiden. Dieses Beispiel zeigt, daß es möglich ist, anhand einer detaillierten Analyse der Ursachen-Wirkungsbeziehungen Risiken von Massenvermehrungen forstlicher Schadinsekten einzugrenzen.

**092 Untersuchungen zur Verteilung und zum Abbauverhalten von Cypermethrin im Waidboden nach Einzelstammbehandlung im Forst - Studies on the dispersion and degradation of cypermethrine in forest soil after treatment against bark beetles (Berendes, K.-H., in Zusammenarbeit mit Binner, R., Fachgruppe Chemische Mittelprüfung der BBA, Kleinmachnow, und Friesland, H., Deutscher Wetterdienst, Braunschweig)**

Das Projekt wurde im Laufe des Jahres 1998 ausgewertet und abgeschlossen. Erste Ergebnisse wurden auf dem 9. Kongreß der IUPAC „Pesticide Chemistry“ in London (2. bis 7. August 1998) sowie der diesjährigen Deutschen Pflanzenschutztagung in Halle (5. bis 8. Oktober 1998) vorgestellt. Umfassende Darstellungen der Untersuchung werden in Kürze im Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes veröffentlicht werden.

**093 Untersuchungen zu phytosanitären und hygienischen Eigenschaften von Holz und Holzprodukten - Trials on the phytosanitary and microbial properties of wood and wood products (Schönwälder, Annett, und Kehr, R., in Zusammenarbeit mit Smalla, Kornelia, Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA, Braunschweig, und Gustav Wilms KG, Osnabrück)**

Zur Beurteilung des Hygienestatus von Holz existieren extrem unterschiedliche Meinungen. Viele Untersuchungen, vor allem aus dem deutschsprachigen Raum, unterstützen verstärkt die These, daß Holz unhygienisch und schwer zu reinigen ist. Andere Veröffentlichungen dagegen bescheinigen Holz gute hygienische Eigenschaften. In diesem Projekt werden verschiedene Hölzer und Holzprodukte bezüglich ihrer phytosanitären und hygienischen Eigenschaften untersucht. Die ersten Versuche hatten gezeigt, daß der hygienische Status von Holz in Zukunft sicher differenziert betrachtet werden muß, wobei Keimdichte, Holzfeuchte und Holzart eine Rolle spielen. Beispielsweise besitzen Kiefer und Lärche als Vertreter der Pinaceae sehr gute hygienische Eigenschaften.

Nachdem die Grundlagen zur Detektion verschiedener Mikroorganismen an Hölzern unter unterschiedlichen Bedingungen in der ersten Projektphase erarbeitet wurden, lagen die Arbeitsschwerpunkte in der zweiten Projektphase 1998 auf dem Nachweis und der Bestätigung der antibakteriellen Holzeigenschaften in Abhängigkeit von unterschiedlichen Testorganismen und dem Aufzeigen der Wechselwirkungen verschiedener Hölzer mit guten antibakteriellen Eigenschaften mit Mikroorganismen. Sägemehl von Kiefer, Fichte, Lärche, Ahorn und Buche wurde dazu mit Testorganismen (*Escherichia coli* pIE639 und *Enterococcus faecium*) inokuliert und deren Überleben unter verschiedenen Versuchsbedingungen mit Hilfe kultivierungsabhängiger und kultivierungsunabhängiger Methoden verfolgt. Die Testorganismen wurden vom Holz abgelöst und die Überstände plattiert, so daß der Titer der lebensfähigen Bakterien durch Kultivierung der Keime auf entsprechenden Selektivmedien bestimmt werden konnte. Parallel dazu wurde die Bakterien-DNA direkt von Holz extrahiert und ohne vorherige Kultivierung nachgewiesen.

Bei allen getesteten Hölzern war eine Keimzahlreduktion über die Zeit zu beobachten, wobei die antibakterielle Wirkung von Holz auch vom verwendeten Testorganismus abhängig war. Die Ergebnisse untermauern die Aussage, daß einige Hölzer gute hygienische und antibakterielle Eigenschaften aufweisen. Der antibakterielle Effekt ist sowohl physikalisch als auch chemisch bedingt, und in der letzten Projektphase soll den diesbezüglichen Wirkungsmechanismen nachgegangen werden. Aufgrund der sich abzeichnenden Bestätigung guter hygienischer Eigenschaften einiger Hölzer sind neue und erweiterte Einsatzmöglichkeiten von Holz und Holzprodukten in Zukunft denkbar.

**094 Erhebung über den Pflanzenschutzmittel-Einsatz im Staatswald der Bundesrepublik Deutschland - Evaluation of the use of pesticides in state forests of Germany (Berendes, K.-H., und Wulf, A., in Zusammenarbeit mit den zuständigen Landesforstverwaltungen der Länder)**

Nach längeren Verhandlungen zwischen dem Bund und den jeweiligen Landesforstverwaltungen wurde auf der Besprechung der Arbeitsgruppe „Waldschutz“ des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 12./ 13.03.1997 in Chemnitz beschlossen, daß die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft für die Forstwirtschafts- bzw. Kalenderjahre 1996 und 1997 wieder eine Erhebung über den Pflanzenschutzmittel-Einsatz im Staatswald durchführt, analog der aus den Jahren 1985 und 1986. Ziel der Untersuchung ist es, aktuelles Datenmaterial über den Umfang der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Staatswald der Bundesrepublik zu erhalten. Die Auswertung der Erhebungsbögen ist im Berichtsjahr angelaufen.

## **Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow (Institute für Plant Protection in Horticultural Crops)**

Der Gartenbau ist vielseitig strukturiert. Er umfaßt ein weites Spektrum der Erzeugung, der Verwendung und Pflege von Pflanzen. Dazu gehören die gewerblichen Bereiche, der Produktionsgartenbau (Gemüsebau einschließlich Heil- und Gewürzpflanzen, Zierpflanzenbau, Baumschulen, Obstbau) und der Dienstleistungsgartenbau (z. B. Garten- und Landschaftsbau, Floristik, Friedhofsgärtnerei) ebenso, wie Haus- und Kleingärten und das Innerstädtische Grün. Die Gesunderhaltung der Kulturpflanzen unter Berücksichtigung der Abwendung von Gefahren für Mensch, Tier und Naturhaushalt, die sich aus Maßnahmen des Pflanzenschutzes ergeben können, sind die wesentliche Voraussetzung dafür, daß der Erfolg der gärtnerischen Pflanzenproduktion und der Dienstleistungen sichergestellt werden kann und die gärtnerischen Gestaltungselemente im urbanen Bereich ihre vielfältigen Funktionen erfüllen können. Aufgaben im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel, die Ermittlung des Resistenzverhaltens gärtnerischer Kulturpflanzensortimente, Verfahren und Methoden zur Erhaltung der Pflanzengesundheit und -qualität und die Entwicklung integrierter Programme zur Abwehr bakterieller, pilzlicher und tierischer Schaderreger stehen deshalb im Mittelpunkt der Aktivitäten des Instituts. Folgende Arbeitsschwerpunkte sind herauszuheben:

Im Rahmen des **Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel** prüft und bewertet das Institut die Wirksamkeit und Phytotoxizität von Insektiziden, Akariziden, Fungiziden, Bakteriziden, Wundverschlusmitteln und Desinfektionsmitteln bei Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen, Zierpflanzen sowie im Obst- und Weinbau und legt die Anwendungsgebiete an. Im Zusammenhang mit neuen gesetzlichen Regelungen hinsichtlich der Bewertung von Pflanzenschutzmitteln auf ihre Eignung im Haus- und Kleingartenbereich sowie mit der Festlegung der Anwendungshäufigkeit von Pflanzenschutzmitteln nahm das Institut übergeordnete koordinierende Tätigkeiten wahr. Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter

Horticulture is structured in multiple ways and includes a wide spectrum of production, utilization and cultivation of plants. Commercial branches of horticulture are the production of vegetables, spices and medicinal plants, annual and perennial ornamentals, shrubs, trees and fruits, and horticultural services like landscaping, cemetery flower shops, urban green spaces and private home gardens.

Plant health is an essential requirement for the success of horticultural production and services and for guaranteeing that parks and other elements of urban gardening can fulfil their many functions. In the year under review, the activities of the institute were determined by responsibilities in the framework of the authorisation procedure for plant protection products in horticultural applications, determination of the resistance of horticultural plant varieties to pathogens, and development of procedures and methods to maintain plants' health against the background of integrated pest management. During 1998 the activities concentrated on the following subjects.

In the framework of the **authorisation procedure for plant protection products**, the institute evaluated the efficacy and phytotoxicity of insecticides, acaricides, fungicides, bactericides, wound sealings, and disinfectants intended for application in horticultural crops, including fruiticulture, and in viticulture. The institute carried out coordinative work with respect to the evaluation of the suitability of plant protection products for applications in home gardens and indoors. Staff members were involved in the preparation of monographs for active substances of plant protection products for the purpose of including them in Annex I of Directive 91/414/EEC. Time and efforts were spent on com-

des Instituts waren an der Erstellung/Bearbeitung von Monographien für verschiedene Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (z. B. *Coniothyrium minitans*, Azoxystrobin, Fenthion) zum Zweck der Aufnahme der Wirkstoffe in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG beteiligt. Umfangreiche Stellungnahmen für Entwürfe von Prüfrichtlinien etc. wurden erarbeitet. In Verbindung mit der Umsetzung von Richtlinien der Europäischen Union im Bereich des Pflanzenschutzes in nationales Recht wirkten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts an der Bearbeitung spezifischer Fragestellungen mit.

#### Forschungsaktivitäten des Instituts:

- Entwicklung von Komponenten des Integrierten Pflanzenschutzes und deren Zusammenführung zu kulturbezogenen Gesamtkonzepten

Diesem Zweck dienten Arbeiten zur Optimierung von Diagnosemethoden und Nachweisverfahren, beispielsweise für *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*, für *Phytophthora*-Arten in mehrjährigen Gehölzen und in Kultursystemen mit Wiederverwendung von Gießwässern, die Entwicklung von Strategien zur Klimasteuerung in Gewächshauskulturen, mit deren Hilfe die Anwendungshäufigkeit von Fungiziden in Kulturen unter Glas reduziert werden kann, wie auch die Erprobung diverser Nützlingsarten und Antagonisten gegen Blattläuse, Spinnmilben, Fransenflügler einerseits sowie *Botrytis* und *Sclerotinia* andererseits an Paprika, Gurken und anderen Kulturarten. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover wurden Untersuchungen zur Populationsdynamik von Schadinsekten in Weißkohl und Porree in Abhängigkeit von verschiedenen Untersaaten durchgeführt. Ursachen und anbautechnische Gegenmaßnahmen bei Umfallkrankheiten an Gewürzkräutern wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gemüsebau der Universität Hannover erforscht. Weitere Untersuchungen an Heil- und Gewürzpflanzen führten zur Aufklärung der Ursache einer anbaugefährdenden Welkekrankheit an Johanniskraut und befaßten sich mit gezielten Untersuchungen zur Charakterisierung und Übertragung des Pathogens *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides*. In Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz, fanden spezielle Untersuchungen zur Entwicklung von Simulationsmodellen zur Populationsdynamik von Zwiebelfliege und Spargelfliege statt. Gemeinsam mit dem Pflanzenschutzamt Berlin war das Institut an einem Projekt zur Untersuchung der Populationsdynamik von Schädlingen und Nützlingen an Bäumen am Straßenstandort mit dem Ziel der Verbesserung der Pflanzengesundheit im Öffentlichen Grün am Beispiel Berlins und Braunschweigs beteiligt. Weitere Untersuchungen erweiterten die Grundlagenkenntnisse zur Biologie und Pathogenese wichtiger Krankheitserreger an Zier- und Gemüsepflanzen, z. B. *Colletotrichum* sp. an Zierpflanzen, *Pestalotia* an Azaleen, *Septoria* an Petersilie und prüften verbraucherfreundliche Formulierungsformen von Insektiziden für Anwendungen im Haus- und Kleingartenbereich.

menting and evaluating draft versions of guidelines connected with the implementation of directives of the European Union concerning plant protection into national legislation.

#### Research activities of the institute concentrated on:

- Improving components of integrated pest management (IPM) and integrating them into crop-related overall strategies.

This includes efforts to optimise procedures of diagnosis, e.g. for *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*, for *Phytophthora*-species in woody perennials and in cropping systems with recycling of irrigation water, to develop controlled climate strategies in greenhouse crops in order to minimize the frequency of fungicide-applications, and also to test the efficacy of diverse species of beneficial arthropods and microorganisms against aphids, spider mites, thrips and *Botrytis cinerea* and *Sclerotinia* in vegetable crops in glasshouses. Together with Hannover University, studies were made on the population dynamics of noxious insects in white cabbage as a function of various undersown crops. Investigations on the cause and control of damping-off disease of spice herbs were carried out in cooperation with the Institute for Vegetable Crops of Hannover University. A project to develop simulation models for the population development of the onion fly (*Delia antiqua*) and asparagus fly (*Platyparea poeciloptera*) was started in cooperation with local crop protection services. Together with the Plant Protection Services of the City of Berlin, the makes investigations on the population dynamics of pests and beneficial arthropods on trees in urban stands. Further investigations dealt with the biology and pathogenesis of important diseases in ornamental and vegetable crops, e.g. *Colletotrichum* in ornamentals, *Pestalotia* in azaleas, *Septoria* in parsley and with special formulations of insecticides for use in home gardens.

- Establishing the resistance of horticultural crop assortments towards pathogens in resistance tests and improving, or designing new test methods for this purpose.

A considerable number of studies dealt with the susceptibility of horticultural crop plant assortments to plant pathogens. Test methods for this purpose had to be developed and cleared up beforehand. The results are also used as an important aid for decisions in the variety authorisation procedure at the Federal Office of Plant Varieties. In 1998, 16 varieties of peas were examined for resistance to *Erysiphe pisi* and *Fusarium oxysporum* f.sp. *pisi*. Two varieties of cucumbers were tested for resistance to *Sphaerotheca fuliginea*, 29 varieties of cucumbers were tested for susceptibility to *Pseudoper-*

- Ermittlung des Resistenzverhaltens gärtnerischer Kulturpflanzen sortimente gegenüber Krankheitserregern und die Entwicklung von Prüfmethoden

Eine erhebliche Anzahl wissenschaftlicher Untersuchungen war auf die Prüfung der Anfälligkeit von Sortimenten gärtnerischer Kulturpflanzen gegenüber Krankheitserregern und Schädlingen ausgerichtet. Dazu mußten im Vorfeld der Prüfungen entsprechende Methoden erarbeitet werden. Die Ergebnisse fließen u. a. in die Registerprüfung für Sorten beim Bundessortenamt ein und dienen hier als wichtige Entscheidungsgrundlage. Im Jahr 1998 wurden 16 Erbsensorten jeweils gegen *Erysiphe pisi* (Echter Mehltau) und *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii* (Erbsenwelke), zwei Gurkensorten gegen *Sphaerotheca fuliginea* (Echter Mehltau), 29 Gurkensorten gegen den Erreger des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*), acht Spinatsorten gegen jeweils vier Rassen von *Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciae* (Falscher Mehltau), 10 Busch- und Stangenbohnsorten jeweils gegen zwei Rassen des Erregers der Fettfleckenkrankheit (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*), 10 Busch- und Stangenbohnsorten gegen *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* sowie 19 Sorten von *Argyranthemum frutescens* gegen den Erreger einer Rostkrankheit geprüft.

- Untersuchung potentieller Risiken durch Maßnahmen des Pflanzenschutzes für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für den Naturhaushalt in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik

Unter Federführung der Fachgruppe Anwendungstechnik arbeitete das Institut an der Entwicklung von Applikationsverfahren für Pflanzenschutzmittel in gärtnerischen Kulturen unter Glas mit. Ziele dieser Untersuchungen sind die Standardisierung von Aufwandmengen und die sachgerechte und anwenderfreundliche Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Gartenbau. Im Auftrag der Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) wurde ein Wissenschaftler entsandt, um die Situation des Pflanzenschutzes im kenianischen Blumenanbau festzustellen und Vorschläge für Forschungsansätze im Pflanzenschutz zu entwickeln.

Im Rahmen der Bemühungen, **Indikationslücken im Gartenbau** zu schließen, war das Institut an vielfältigen Beratungen des Arbeitskreises Lückenindikation und an unterschiedlichen Forschungsprojekten beteiligt und führte Versuche zur Phytotoxizität von Insektiziden an Chrysanthemensortimenten und diversen Heil- und Gewürzpflanzen durch.

#### 095 *Colletotrichum* spec. an Zierpflanzen - *Colletotrichum* sp. in ornamentals (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)

Aus verschiedenen Zierpflanzenarten wurde eine *Colletotrichum* spec. isoliert, die morphologisch *Colletotrichum acutatum* sehr nahe steht. Da *C. acutatum* an Erdbeere als Quarantänerreger eingestuft ist, stellte sich die Frage, wie wirtsspezifisch die verschiedenen *Colletotrichum*-Herkünfte sind. Sieben Isolate wurden auf ihre Pathogenität vorwiegend an Zierpflanzen geprüft. Es handelte sich dabei um Isolate aus *Anemone coronaria*, *Bergenia* sp., *Cyclamen persicum*, *Fragaria x ananassa*, *Lupinus polyphyllus* und *Lupinus albus*. Die Pflanzen (*Anemone*, *Bergenie*, *Cyclamen*

*nospora cubensis*, eight spinach varieties were tested for resistance to four races of *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae*, ten varieties of *Phaseolus* beans were tested for resistance against two races of *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* and to *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* and 19 varieties of *Argyranthemum frutescens* were tested for resistance against rust fungi.

- Investigating potential risks by crop protection measures to the health of humans and animals and to the natural balance, under special research programmes in close cooperation with the Department of Plant Protection Products and Application Techniques.

The institute contributed to the development of pesticide application techniques in protected horticultural crops. The investigations aimed at the standardisation of application rates and protection of the operator during the application of plant protection products in greenhouses.

In the context of efforts to cover minor uses in horticulture, the institute took part in the manyfold meetings and discussions of the German working groups on plant protection in minor crops as well as in a number of research projects, such as on the cause of damping off and wilt diseases in parsley and St. John's wort. In addition, experiments were run to investigate phytotoxic effects of several insecticides on a number of different spice herbs and on chrysanthemums.

und Zierlupine) wurden durch Übersprühen mit einer Konidiensuspension der Dichte  $10^6/\text{ml}$  inokuliert. Deutliche Krankheitssymptome waren bereits eine Woche nach Inokulation zu erkennen. Unter den günstigen Infektionsbedingungen (100 % rel. Luftfeuchte) waren die Isolate aus Anemone, Bergenie und Cyclamen an allen vier Zierpflanzenarten eindeutig pathogen. Auch die zwei Isolate aus Erdbeere verursachten an den vier Zierpflanzenarten deutliche Krankheitssymptome. Ein abweichendes Verhalten zeigten die Isolate aus *L. polyphyllus* und *L. albus*. An Anemone, Bergenie und Cyclamen kam es nach Inokulation mit diesen Isolaten nur zu äußerst schwacher Symptomentwicklung, während sich an *L. polyphyllus* mit beiden Isolaten massive Krankheitssymptome entwickelten. Demnach scheint *Colletotrichum spec.* aus Lupine eine wesentlich größere Wirtsspezifität aufzuweisen als die anderen *Colletotrichum*-Isolate. Inwieweit die Tatsache, daß *C. acutatum* aus Erdbeere unter bestimmten Bedingungen auch pathogen an Freilandstauden wie Bergenie und Zierlupine ist, epidemiologisch Bedeutung für einen Befall an Erdbeeren hat, bleibt zu klären.

**096 Rost an *Argyranthemum frutescens* - Rust on *Argyranthemum frutescens* (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, und Gebelein, D.)**

In den vergangenen Jahren wurde wiederholt Rostbefall an Strauchmargeriten (*Argyranthemum frutescens*) beobachtet. Die Symptome erinnerten stark an Braunrostbefall an Chrysanthemen (*Dendranthema x grandiflorum*). Mikroskopische Untersuchungen ergaben, daß die Uredosporen auf *A. frutescens* nicht identisch mit den Beschreibungen für *Puccinia chrysanthemi* sind. Der Rostpilz scheint sehr spezifisch zu sein. In Untersuchungen zum Wirtspflanzenspektrum erwies er sich als nicht pathogen an *Dendranthema x grandiflorum*, verschiedenen *Tanacetum*-Arten sowie der Strauchmargerite der Gattung *Euryops*. Eine exakte Bestimmung der Rostart ist nicht möglich, da bisher keine Teleutosporen gefunden wurden. Deshalb wird der Pilz vorläufig als *Argyranthemum*-Rost bezeichnet.

Im Strauchmargeriten-Sortiment gibt es deutliche Unterschiede hinsichtlich der Anfälligkeit für diesen Rost. Bei Testung von 19 *Argyranthemum*-Sorten durch gezielte Inokulation mit Uredosporen erwiesen sich gelbe Sorten als hochanfällig, während weiße Sorten keinen oder nur sehr schwachen Rostbefall zeigten. Fragen zur Latenz und Überdauerung des Rostpilzes sollen in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

**097 Untersuchungen zur Wirksamkeit von Fungiziden gegen *Pestalotia* in vitro - Investigations on the efficacy of fungicides against *Pestalotia* in vitro (Idczak, Elke, und Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)**

Bereits im Vorjahr wurde gezeigt, daß *Pestalotia* Absterbeerscheinungen an Azaleen (*Rhododendron simsii*) verursachen kann. Derzeit sind keine Fungizide zur Bekämpfung dieses Schadpilzes ausgewiesen. Gezielte Untersuchungen zur chemischen Bekämpfung wurden in der Praxis noch nicht durchgeführt. Aus diesem Grund wurde die Wirksamkeit unterschiedlicher Fungizide, die zum Teil auch für den Einsatz im Zierpflanzenbau zugelassen sind, zunächst in vitro gegen vier *Pestalotia*-Isolate geprüft. Dazu wurden die Fungizide jeweils in ein Nährmedium (Kartoffeldextrose-Agar) eingemischt, die Nährmedien mit den Pilzen beimpft und das Pilzwachstum über einen Zeitraum von neun Tagen kontrolliert. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Tabelle 9 zusammengestellt.

Das Wachstum von *Pestalotia* wird in vitro durch Kontaktfungizide wie DITHANE ULTRA SPIESS-URANIA, EUPAREN WG und POLYRAM-COMBI sowie das systemisch wirkende SPORTAK DELTA in praxisüblicher Konzentration verhindert. Ob diese Fungizide unter Praxisbedingungen einer Ausbreitung des Schadpilzes im Bestand entgegenwirken können, läßt sich daraus allerdings nicht ableiten. Ebenso sind diesen Versuchen keine Aussagen zur Pflanzenverträglichkeit zu entnehmen.

Tabelle 9: Einfluß unterschiedlicher Fungizide auf das Wachstum von *Pestalotia* in vitro

Präparat	Wirkstoff	Fungizidkonzentration im Nährmedium [‰]	Pilzwachstum
Dithane Ultra Spiess-Urania	Mancozeb	2	nein
Euparen WG	Dichlofluanid	5	nein
Polyram-Combi **	Metiram	2	nein
Sportak Delta *	Prochloraz/Cyproconazol	1	nein (nur Myzelreste auf den Impfstücken selbst)
ROVRAL	Iprodion	1	ja (bei zwei Isolaten)
Discus *	Kresoxim-methyl	0,3	ja (bei drei Isolaten)
Previcur N	Propamocarb	1,5	ja
Ronilan WG	Vinclozolin	1	ja

\* Keine Zulassung im Zierpflanzenbau

\*\* Keine Zulassung (der Wirkstoff Metiram steht dem Zierpflanzenbau in Form des Handelsproduktes Polyram WG zur Verfügung)

**098 Untersuchungen zur Entwicklung von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* in *Pelargonium zonale* - Investigations on the development of *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* in *Pelargonium zonale* (Idczak, Elke, und Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)**

In früheren Studien wurde gezeigt, daß die Untersuchung einer Probe auf *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (Xcp) mit unterschiedlichen Methoden zu widersprüchlichen Ergebnissen führen kann. Während Xcp mittels serologischer Methoden (IF-Test und ELISA) nachgewiesen wurde, war aus derselben Probe eine Isolierung des Bakteriums auf Nährmedium nicht möglich. Es wurde vermutet, daß die in den serologischen Tests nachgewiesenen Keime tot sind. Versuche mit inaktivierten Bakterien zeigten, daß ihr Nachweis in der Pflanze mit serologischen Methoden möglich ist.

Nachfolgend wurde überprüft, ob eine quantitative Veränderung der Population von Xcp in Pelargonien nach künstlicher Infektion im Laufe eines Jahres mit allen drei Methoden gleichermaßen zu erfassen ist. In der Regel waren die Befunde aller Proben mit allen drei Testmethoden positiv. Die Ergebnisse der drei Nachweismethoden zeigten grundsätzlich den gleichen Verlauf der Populationsentwicklung von Xcp. Die im IF-Test bestimmten Werte der Bakterienzahlen lagen im Durchschnitt stets über denen der koloniebildenden Einheiten der Isolierung. Die mikroskopische Untersuchung im IF-Test machte deutlich, daß ein Grund hierfür das Absterben der Bakterien ist, das anhand zerstörter Bakterienwände zu erkennen war. Größere Mengen abgestorbener Bakterien und ihr störender Einfluß auf den ELISA dürften auch der Grund dafür sein, daß die Extinktionswerte des ELISA sechs Monate nach Versuchsbeginn eine Abnahme der Bakterienpopulation anzeigen, während die Ergebnisse aus IF-Test und Isolierung ein Populationswachstum belegen.

Bei der Untersuchung abgestorbener Triebe ergaben ELISA und IF-Test positive Befunde, während eine Isolierung der Bakterien nicht oder nur in sehr geringen Mengen möglich war. Auch hier zeigte die mikroskopische Untersuchung im IF-Test, daß ein großer Teil der Bakterien zerstört war. Die Annahme, daß widersprüchliche Befunde der Isolierung und serologischer Methoden auf tote Bakterien zurückgeführt werden können, wird damit bestätigt.

**099 Entwicklung einer Anti-Botrytis-Klimaregelstrategie für Gewächshauskulturen - Development of a glass-house climate strategy against *Botrytis cinerea* (Gebelein, D., in Zusammenarbeit mit Friedrich, Stephanie, Institut für Mikrobiologie der Technischen Universität Braunschweig, und Lange, Doris, Institut für Technik im Gartenbau der Universität Hannover)**

Ziel eines Forschungsprojektes in Zusammenarbeit mit der Universität Hannover und der Technischen Universität Braunschweig war es, das Klima in Pflanzenbeständen so zu beeinflussen, daß der Einsatz von Fungiziden deutlich verringert werden kann. Die Versuche wurden an Beet- und Balkonpflanzenkulturen durchgeführt. Umfangreiche Messungen von Temperatur und Luftfeuchte in Pflanzenbeständen zeigten, daß die bisherige Praxis, für die Klimaregelung Werte heranzuziehen, die außerhalb des Pflanzenbestandes gemessen werden, nicht ausreicht, da für die Befallsausbreitung die Bedingungen am Infektionsort entscheidend sind, aus den gemessenen Klimadaten der Gewächshausluft über den Pflanzen jedoch nur sehr bedingt auf Temperatur und Luftfeuchte innerhalb des Pflanzenbestandes geschlossen werden kann. Eine Regelung, die pflanzenhygienischen Forderungen gerecht wird, darf sich nicht auf die Gewächshausluft über den Pflanzen beschränken, sondern sie muß auch die Verhältnisse im Pflanzenbestand berücksichtigen. Herkömmliche Entfeuchtungsstrategien wie z. B. „Trockenheizen“ beeinflussen die Luftfeuchte vor allem in dichten Pflanzenbeständen jedoch kaum, da sie keinen Luftaustausch zwischen Pflanzenbestand und der umgebenden, trockeneren Gewächshausluft erzwingen. Deshalb wurde ein neues, zweistufiges Verfahren entwickelt, das ohne zusätzlichen Energieaufwand und aufwendige technische Umbauten das Klima direkt im Pflanzenbestand beeinflusst: Die Luftfeuchte im Gewächshaus wird zunächst durch einen flexiblen, von der Luftfeuchte abhängigen Lüftungssollwert gesenkt. In einem zweiten Schritt wird bei Überschreitung eines Grenzwertes die nun trockenere Gewächshausluft mit einem Ventilator durch gelochte Kunststoffschläuche, die zwischen den Pflanzen liegen, direkt in den Bestand geblasen. Die Verteilung der Luft durch Folienschläuche hat gegenüber einer Luftumwälzung durch Ventilatoren, die über dem Bestand angebracht sind, den Vorteil einer gleichmäßigen, langsamen Durchströmung des Pflanzenbestandes, ohne lokal hohe Luftgeschwindigkeiten zu erzeugen, die zu Wachstumsdepressionen und einer verstärkten Ausbreitung des Pathogens führen können. Diese Kombination aus Ventilation und Entfeuchtung eliminierte den Befall durch *Botrytis* nahezu vollständig. Die Überführung dieser Strategie in die Praxis ist in den nächsten Jahren geplant.

**100 Möglichkeiten der Nutzung von Klimaführungsstrategien und des Einsatzes von antagonistischen blattbesiedelnden Hefepilzen zur Bekämpfung des Grauschimmelerregers im Pflanzenbau unter Glas - Possibilities of using climate controlled strategies and antagonistic leaf colonizing yeasts to control grey mould under greenhouse conditions (Kral, G., in Zusammenarbeit mit Fuchs, M., Institute of Soils and Water, und Elad, Y., Institute for Plant Protection, The Volcani Center, Bet Dagan, Israel)**

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten unterstützten deutsch-israelischen Forschungsvorhabens auf dem Gebiet der Agrarforschung wurden im Projekt „Optimizing plant protection strategies in climate controlled greenhouses“ Klimaführungsstrategien zur Bekämpfung von pilzlichen Sproßpathogenen und Möglichkeiten eines Einsatzes natürlich vorkommender blattbesiedelnder Hefen im Gemüseanbau unter Glas erprobt.

Im Vergleich zu einer konventionellen Klimaführung hatte eine Klimaführung, welche eine hohe relative Luftfeuchtigkeit verhindert, einen deutlichen krankheitsmindernden Effekt. So konnte der Grauschimmelbefall (*Botrytis cinerea*) an Kopfsalat und an Fuchsien massiv reduziert werden. Der Falsche Mehltau der Gurke (*Pseudoperonospora cubensis*) entwickelte sich unter einer Klimaführung mit Entfeuchtungsstrategie (relative Luftfeuchte < 90 %) kaum, so daß er nicht bekämpft werden mußte.

Eine Anwendung antagonistischer Hefepilze gegen *Botrytis* brachte an Kopfsalat und Fuchsien hingegen keinen Bekämpfungserfolg. Dies ist wahrscheinlich auch auf die im Winterhalbjahr niedrigen Sollwerttemperaturen unter Glas zurückzuführen, unter denen sich die untersuchten Hefen kaum aktiv zeigten. Beim Einsatz der Hefen unter lufttrockener Klimaführung wurde die Population der Hefen zusätzlich geschwächt, da sie - wie es sich in Untersuchungen zeigte - zu ihrer Entwicklung zumindest zeitweise sehr hohe Luftfeuchten benötigen.

Ein Einsatz antagonistischer Hefen gegen *Botrytis* im Anbau unter Glas in Mitteleuropa muß skeptisch betrachtet werden. Unter warmen Bedingungen im Sommer ist das Problem mit *Botrytis* gering, im Winter sind die Temperaturen unter Glas für das Hefewachstum zu niedrig. Hingegen ist mit der geprüften Klimaführungsstrategie ein deutlicher Erfolg an den untersuchten Wirt-Parasit-Systemen erzielbar und damit die Häufigkeit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln reduzierbar.

**101 Prüfung der in das deutsche Sortenregister eingetragenen Gurkensorten auf Resistenz gegen den Erreger des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*) - Testing cucumber varieties listed in the official German cultivar list for resistance to the downy mildew causing fungus (*Pseudoperonospora cubensis*) (Mattusch, P.)**

29 in das deutsche Sortenregister beim Bundessortenamt eingetragene Gurkensorten (Stand: Sommer 1998) wurden einer Prüfung auf Resistenz gegen den Erreger des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*) unterzogen. Die Ergebnisse sollten für die vom Bundessortenamt herauszugebenden Beschreibenden Sortenlisten Verwendung finden. Alle Prüfsorten erwiesen sich sowohl unter Freiland- als auch Unterglasbedingungen bei gezielter Einbringung von Inokulumpflanzen (Freiland) bzw. Inokulation mit einer Sporenaufschwemmung (Unterglas) als hoch anfällig. Die Bekämpfung des Falschen Mehltaus auf chemischem Wege unter Nutzung geeigneter Prognoseverfahren muß daher auch zukünftig als einzige für den Anbau geeignete Maßnahme gegen den Totalschaden verursachenden Schaderreger angesehen werden.

**102 Untersuchungen zum Vorkommen von *Phytophthora* spp. in Erlenbeständen - Investigations on the occurrence of *Phytophthora* species in alder stands (Werres, Sabine)**

Seit mehreren Jahren werden vermehrt absterbende Erlenbestände beobachtet, die typische Symptome einer Stamm- und Wurzelfäule, hervorgerufen durch *Phytophthora*-Arten, aufweisen. Da bisher nicht bekannt ist, wie weit diese Mikroorganismen in erkrankten Erlenbeständen verbreitet sind und wie ihre Pathogenität für die Erlen einzuschätzen ist, wurde mit bundesweiten Untersuchungen zu diesem Problem begonnen. Im ersten Teil der Untersuchungen wurden Bodenproben aus erkrankten Erlenbeständen der gesamten Bundesrepublik auf das Vorkommen von *Phytophthora*-Arten hin untersucht. In einem Fragebogen wurden gleichzeitig Daten zum Bestand, zu den beobachteten Symptomen etc. abgefragt. Die Daten sollen helfen, mögliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten des Erlensterbens und Standortfaktoren zu erkennen.

**103 Merkmale und Besonderheiten von *Phytophthora*-Isolaten aus gartenbaulichen Kulturen aus den vergangenen 15 Jahren - Characteristics of *Phytophthora* isolates from horticultural crops of the passed 15 years (Themann, Karin, und Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Marwitz, R., und Poerschke, U., Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA, Braunschweig und Berlin)**

In den gartenbaulichen Kulturen gehören die pilzähnlichen Mikroorganismen der Gattung *Phytophthora* zu den wichtigsten bodenbürtigen Pathogenen. Um einen Überblick über das Artenspektrum und den Kreis der Wirtspflanzen während der letzten 15 Jahre zu bekommen, wurde damit begonnen, alle *Phytophthora*-Isolate, die während der letzten 15 Jahre bei der Biologischen Bundesanstalt bestimmt wurden, zu ordnen und ihre charakteristischen Merkmale zu beschreiben. Aus den ersten Auswertungen geht eindeutig hervor, daß während der letzten fünf Jahre die Infektionen bzw. die Kontaminationen mit nicht bestimmbar, also bisher unbekannt *Phytophthora*-Arten, sehr stark zuge-

nommen hat. Die Daten sollen Grundlage für epidemiologische Untersuchungen sein und international für taxonomische Studien zur Verfügung gestellt werden.

**104 Gebrauchsanweisung für den Rhododendron-Blatttest zum Nachweis von *Phytophthora*-Arten - Guideline for the Rhododendron leaf test, a detection method for *Phytophthora* species (Themann, Karin, und Werres, Sabine)**

Mit Hilfe von Rhododendron-Blättern läßt sich auf einfache und sichere Weise ein weites Artenspektrum der pilzähnlichen Mikroorganismen aus der Gattung *Phytophthora* aus Wurzel-, Boden- und Wasserproben ködern. Für das Internet wurde jetzt eine sehr detaillierte englischsprachige Gebrauchsanweisung zusammengestellt, in der jeder Arbeitsschritt in Wort und Bild erklärt ist und Material und Methode diskutiert werden. Die Gebrauchsanweisung kann im Internet unter der Adresse <http://www.bba.de/phytoph/diagnose.htm> abgerufen werden.

**105 *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides* - Ursache der Welke an Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) - *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides* - cause of wilt of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) (Gärber, Ute)**

Johanniskraut ist eine Wirkstoffpflanze, die in der Medizin mit steigender Nachfrage für die Behandlung psychovegetativer Störungen und depressiver Verstimmungszustände verwendet wird. Obwohl Johanniskraut in der Natur weit verbreitet ist und keine besonderen Ansprüche an das Klima stellt, bringt die Kultivierung der Pflanze große Schwierigkeiten mit sich. Der Anbau der noch jungen Kulturpflanze ist in Deutschland durch das Auftreten einer Welkekrankheit stark gefährdet. In Auswertung der Pflanzenproben von 1997 aus den verschiedenen Anbaugebieten Deutschlands erwies sich aus dem breiten Spektrum isolierter Pilze lediglich eine Pilzart als pathogen. Dieser Pilz wurde am Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA als *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides* identifiziert. Der Erreger wurde vorrangig vom Stengelgrund der welkekranken Pflanzen isoliert. In Infektionsversuchen waren sowohl bei einer Infektion der oberirdischen Pflanzenteile als auch bei einer gezielten Inokulation des Stengelgrundes eindeutige Krankheitssymptome zu beobachten. Der Pilz verursacht eine Anthraknose. Die braunen, leicht eingesunkenen Stengelläsionen sind vor allem an jungem, infizierten Pflanzenmaterial deutlich zu erkennen. Mit zunehmendem Befall breiten sich die Läsionen um den Stengel aus. Infolgedessen beginnen die Triebe oberhalb der Befallsstellen zu welken und nicken ab. Bei einer Lokalisierung des Erregers am Stengelgrund nahe der Bodenoberfläche wird zunächst ein Erschlaffen der Triebspitzen und später häufig eine einseitige Welke der Pflanze beobachtet. Mit Fortschreiten der Krankheit brechen die Triebe an der Basis als Folge der Umgürtelung des Stengels durch den Pilz um. An den Befallsstellen befinden sich die mit Setae besetzten Acervuli, in denen massenweise einzellige, hyaline Konidien gebildet werden, die mit Regenspritzern rasch verbreitet werden. An älteren holzigen Pflanzenteilen findet man häufig die Hauptfruchtform des Pilzes, *Glomerella cingulata*. Der Erreger vermag die Pflanze in verschiedenen Entwicklungsstadien zu befallen. Massiver Krankheitsbefall wurde bereits in der Jungpflanzenanzucht ermittelt. Auch in Pflanzenbeständen, die augenscheinlich gesund aussahen, konnte an den Jungpflanzen unterhalb der Keimblätter Acervuli mit zahlreich gebildeten Konidien nachgewiesen werden. Häufig wurde latenter Befall festgestellt, wobei die Krankheit erst unter Streßbedingungen, z. B. nach der Pflanzung, zum Ausbruch kam.

**106 Untersuchungen zur Pathogenität von *Colletotrichum* spp. an Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) - Investigations into pathogenicity of *Colletotrichum* on St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) (Gärber, Ute, in Zusammenarbeit mit Schenk, Regina, und Hübner, Inge, Humboldt-Universität zu Berlin)**

Da in den letzten Jahren an Zierpflanzen und Gehölzen verstärkt *Colletotrichum* spp. bzw. *Glomerella cingulata* als Pathogen nachgewiesen wurden, sollte geprüft werden, ob diese pathogenen Formen auch an Johanniskraut einen Krankheitsbefall verursachen können. Zehn Isolate unterschiedlicher Wirtspflanzenherkunft, u. a. von *Phalaenopsis*, *Calluna*, *Crassula*, *Ligustrum*, *Alnus*, *Sambucus* sowie zwei Isolate von *Hypericum perforatum* wurden an zwei Johanniskrautherkünften und an der Sorte Topaz auf ihre Pathogenität geprüft. In den Infektionsversuchen erwiesen sich nur die von Johanniskraut isolierten Stämme als pathogen, wobei die Pflanzenherkünfte und die Sorte Topaz unterschiedlich anfällig reagierten. Die von anderen Wirtspflanzenherkünften isolierten Pilze waren an Johanniskraut nicht pathogen. In weiteren Pathogenitätstests mit neun Isolaten von Johanniskraut aus unterschiedlichen Anbaugebieten Deutschlands wurde allgemein eine hohe Aggressivität des Erregers ermittelt. Bei dem Erreger der Johanniskrautwelke scheint es sich um eine an Johanniskraut spezialisierte Form zu handeln. Deutliche Unterschiede waren in der Anfälligkeit der beiden untersuchten Johanniskrautherkünfte zu verzeichnen.

**107 Nachweis von *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides* am Samen von Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) - Detection of *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides* on seeds of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) (Gärber, Ute)**

Bei der Suche nach den Infektionsquellen für die Johanniskrautwelke wurden umfangreiche Untersuchungen zum Nachweis des Erregers am Samen durchgeführt. Im klassischen Agarplattentest erwies sich der Nachweis am Samen als äußerst schwierig. Für die Entwicklung eines geeigneten Tests wurden verschiedene methodische Varianten er-

probt, die sich im wesentlichen in der Vorbehandlung der Samen unterschieden. Mit einer methodischen Variante gelang es, bei einer Prüfung von 200 bis 400 Samen auch geringen Saatgutbefall nachzuweisen, wobei jedoch weniger als 1 % nicht mehr sicher zu erfassen ist. Diese Methode ist aufgrund ihres hohen Arbeits- und Zeitaufwandes als Routinetest für Saatgutprüfungen nicht geeignet. Von insgesamt 70 untersuchten Proben wurden 50 mit der als geeignet eingeschätzten methodischen Variante getestet. An 20 Proben konnte Saatgutbefall ermittelt werden, der von 0,2 bis 77 % stark differierte.

**108 Untersuchungen zum *Septoria*-Befall an Saatgut von Petersilie** - Investigations into the *Septoria*-infection of parsley seeds (Gärber, Ute, in Zusammenarbeit mit Krauthausen, H.-J., und Hagner, Silke, Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz)

Die durch *Septoria petroselini* verursachte Blattfleckkrankheit ist für den Anbau von Schnittpetersilie nach wie vor ein großes Problem. Da bei Petersilie als Gewürzkraut die Blattmasse direkt bzw. als Tiefkühlware verwertet wird, ist eine chemische Bekämpfung aus rückstandstoxikologischen Gründen nicht unproblematisch. Deshalb wird in einem Forschungsprojekt an der LPP Mainz nach Bekämpfungsmöglichkeiten auf der Basis einer nichtchemischen Bekämpfung gesucht. Für einen gesunden Pflanzenbestand ist die Verwendung befallsfreien Saatgutes eine wesentliche Voraussetzung. An der BBA wurden zur Ermittlung des Saatgutbefalls drei methodische Varianten vergleichend getestet. In den methodischen Varianten ohne Oberflächendesinfektion der Samen wurden annähernd gleiche Befallsergebnisse für die einzelnen Saatgutproben erzielt. Bei einer Oberflächendesinfektion der Samen mit "Klorix" war dagegen in allen Proben ein geringerer Befall zu verzeichnen. Zur Auswertung wurde für alle Varianten das an der LPP Mainz erarbeitete Boniturschema angewandt, das eine deutliche Differenzierung in der Einschätzung der Stärke des Befalls ermöglicht. Bei der Prüfung von Proben im Handel erhältlicher Saatgutpartien war bislang nicht eine Probe befallsfrei. Die Prüfung zur Vitalität der aus den Samen isolierten *Septoria*-Stämme ist noch nicht abgeschlossen.

**109 Umfallkrankheit der Petersilie - Untersuchungen zu den Infektionsquellen** - Damping-off of parsley - Investigations into the sources of infection (Gärber, Ute, in Zusammenarbeit mit Marwitz, R., Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA, Braunschweig und Berlin, Wiebe, H.-J., und Borchers, Anja, Institut für Gemüse- und Obstbau der Universität Hannover)

Als Ursache der Umfallkrankheit an Petersilie konnten in Auswertung umfangreichen Probenmaterials aus den Praxisbetrieben verschiedene *Pythium*-Arten nachgewiesen werden. Als pathogene Arten wurden an Petersilie ermittelt: *P. mastophorum*, *P. ultimum*, *P. irregulare* und eine *Pythium*-Art, die aufgrund starker Degenerationserscheinungen bislang nicht identifiziert werden konnten. Eine stark schädigende Wirkung wiesen *P. mastophorum* und die bislang nicht identifizierte Art auf. Im Rahmen der Bemühungen der Schließung von Indikationslücken in kleineren Kulturen werden in Zusammenarbeit mit der Universität Hannover in einem Forschungsprojekt Möglichkeiten geprüft, die Krankheit mit nicht chemischen Maßnahmen zu bekämpfen. Ein wesentlicher Schwerpunkt wird u. a. auf die Suche nach den Infektionsquellen gelegt, um möglichst Neuinfektionen in den Pflanzenbeständen zu verhindern. In einem Praxisbetrieb wurden Proben von potentiellen Infektionsquellen genommen, wobei der gesamte Produktionsablauf erfaßt wurde. Zum Nachweis des Erregers wurden verschiedene methodische Verfahren angewandt. Für Tischflächen, Arbeitsgeräte und Pflanzgefäße erfolgte die Probenahme im Abdruckverfahren, für den Nachweis im Wasser und in Nährlösungen wurden gequollene Samen als Köder eingesetzt. Die Auswertung der Proben ist noch nicht abgeschlossen. Neben apathogenen *Pythium*-Arten konnten aus den Proben vielfach auch *Pythium*-Stämme isoliert werden, die den genannten pathogenen *Pythium*-Arten zuzuordnen sind.

**110 Untersuchungen zur Phytotoxizität ausgewählter Insektizide in Zierpflanzen** - Investigations on phytotoxicity of various insecticides in ornamentals (Meier, U., und Gebelein, D.)

Zum Zweck der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln muß auch die Phytotoxizität der Mittel geprüft werden. Die Ergebnisse sind der Zulassungsbehörde, also der Biologischen Bundesanstalt, einzureichen. Nur wenn keine oder vernachlässigbar geringe Schäden auftreten, kann ein Mittel zugelassen werden.

Im Zierpflanzenbau ist die Prüfung auf Phytotoxizität problematisch, weil es eine sehr große Arten- und Sortenfülle gibt, die nicht umfassend geprüft werden kann. Aus diesem Grunde wurde im Rahmen zulassungsbegleitender Forschungsarbeiten eine Phytotoxizitätsprüfung an 20 unterschiedlichen Sorten von Topfchrysanthen unterschiedlicher Farbe durchgeführt. Sieben Insektizide mit unterschiedlichen Wirkstoffen wurden in Normal- und Doppelkonzentration geprüft. Es wurden 600 l/ha Wasser in die Blüte appliziert.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß Schäden an Blütenblättern auftreten können oder auch deutliche Spritzbeläge, die verkaufsmindernd wirken können. CONFIDOR (Imidacloprid), TELMION (Rapsöl) und PERFEKTHION (Dimethoat) verursachten keine Schäden oder Spritzbeläge.

NEEM-AZAL TS (Azadirachthin) verursachte Spritzbeläge und an vier Sorten leichte Blütenschäden. Bei doppelter Konzentration traten an neun Sorten stärkere Blütenschäden auf.

NEUDOSAN (Kaliseife) verursachte an einer Sorte leichte Blütenblattverfärbungen, wobei die Blattspitzen später abstarben.

PLENUM (Pymetrozin) verursachte keine Schäden, aber erhebliche Spritzbeläge auf den Blättern und den Blüten.

Kokosseife verursachte bei Normalkonzentration Spritzbeläge und leichte Blütenblattschäden. Bei doppelter Konzentration traten an fünf Sorten braune Flecken auf und später vertrocknete Blütenblattspitzen.

Die Sorte 'Tim Thrill' erwies sich als die empfindlichste.

**111 Modellierung der Populationsdynamik von Zwiebelfliege (*Delia antiqua*) und Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera*)** - Development of a simulation model for the population dynamics of onion fly (*Delia antiqua*) and asparagus fly (*Platyparea poeciloptera*) (Hommes, M., in Zusammenarbeit mit Burghause, F., und Otto, M., Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz)

Seit November 1996 wird in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz und den Pflanzenschutzdienststellen anderer Bundesländer an einem Simulationsmodell für die Populationsdynamik von Spargel- und Zwiebelfliege gearbeitet.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, das räumliche und zeitliche Auftreten der beiden Schadinsekten anhand von Wetterdaten vorherzusagen. Mit Hilfe des Modells sollen sowohl der Zeitraum für notwendige Bekämpfungsmaßnahmen als auch deren Zeitpunkt optimiert werden, um den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf ein Minimum zu beschränken.

Die Flugaktivität der Spargelfliege erstreckte sich 1998, wie im Jahre zuvor, über einen sehr langen Zeitraum von Ende April bis Ende Juli hinweg. Hauptflugzeiten wurden in den Monaten Mai, Juni und Juli beobachtet, wobei der Anstieg von gefangenen Fliegen im Juli am geringsten ausfiel. Entgegen der Behauptung mancher Lehrbücher wird die Populationsdynamik der Spargelfliege von nur einer Generation bestimmt. Im Projekt wird derzeit daran gearbeitet, den Schlupf der Fliegen nicht nur allein auf meteorologische Faktoren, sondern auch auf andere Einflußgrößen wie z. B. das Alter einer Spargelanlage zurückzuführen.

In der Freilandsaison 1997 konnten die Entwicklung und Optimierung von Fallen für die Spargelfliege nahezu abgeschlossen werden. Es zeigte sich hierbei, daß die Spargelfliege nicht mit gängigen Fangmethoden wie z. B. Leimtafeln oder Wasserfallen gefangen werden kann. Die Spargelfliege zeigt zudem keine ausgeprägte Farbpräferenz, sondern meidet sogar die bei vielen Insektenfallen verwendeten Farben weiß und gelb. Mit dem für das Projekt entwickelten grünen Stableimfallen kann die Populationsdynamik der Spargelfliege gut verfolgt werden. Eine starke Korrelation zwischen der Anzahl von gefangenen Fliegen im Feld und dem Anteil befallener Spargeltriebe am Ende des Jahres belegt die Genauigkeit der Fallen sowohl bei sehr geringem als auch bei hohem Befall mit Spargelfliege. Die Korrelation zeigt aber auch, daß der Insektizideinsatz zur Bekämpfung der Spargelfliege auf den untersuchten Flächen häufig mit nur sehr mangelhaftem Erfolg durchgeführt wird.

Zur Erfassung der Populationsdynamik der Zwiebelfliege wurden zum einen die im Vorjahr verwendeten Wasserfallen verbessert sowie als Alternative Klebefallen getestet. Die Ergebnisse zeigen, daß Klebefallen eine weitaus höhere Anzahl von Zwiebelfliegen fangen als Wasserfallen und demnach grundsätzlich besser geeignet sind, den Flugverlauf des Schädlings zu verfolgen. Die bessere Eignung wird jedoch durch das weitaus höhere Risiko einer Fehlbestimmung eingeschränkt. Wie im Vorjahr bildeten sich auf allen Standorten drei Generationen von *Delia antiqua* aus. Die Schwerpunkte für die Modellierung der Populationsdynamik der Zwiebelfliege lagen 1998 in den Bereichen Diapause, Aestivation und Präovipositionsphase.

**112 Untersuchungen zum Einfluß von Untersaaten auf den Schädlingsbefall an Gemüsekulturen** - Studies on the influence of underseeds on the pest attack on vegetable crops (Hommes, M., in Zusammenarbeit mit Lehnhus, J., und Weber, A., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover, und Vidal, S., Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie der Universität Gießen)

In den Jahren 1996 bis 1998 wurden im Rahmen eines vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Forschungsprojektes die Auswirkungen von Untersaaten im Anbau von Weißkohl und Herbstporree untersucht.

Die Versuche wurden parallel auf Flächen der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig und der Universität Hannover in randomisierten Blockanlagen durchgeführt. 1996 wurden die Auswirkungen von zwei verschiedenen Kleeuntersaaten und Strohmulch in unterschiedlicher Ausbringung auf die Populationsdynamik von Schad- und Nutzinsekten und auf den Ertrag untersucht. 1997 wurde der Aussaatzeitpunkt der geeignetsten Untersaat variiert. 1998 wurden verschiedene Weißkohl- und Porreesorten auf ihre Eignung für eine Verwendung in Untersaatkultur untersucht. Zum Vergleich diente in allen Jahren eine mechanisch unkrautfrei gehaltene Kontrolle.

Im Weißkohl lagen 1996 die Ertragsverluste im Frischgewicht durch Konkurrenz in flächiger Untersaat bei beiden Kleearten (*Trifolium subterraneum* und *T. fragiferum*) um 60 %. Reihenuntersaaten führten zu einer deutlichen Ertragsoptimierung mit Verlusten von nur 15 %. Im Folgejahr 1997 konnten durch spätere Aussaatzeitpunkte sogar gleiche Erträge wie in der Kontrollvariante erzielt werden. Untersaaten vor und zum Zeitpunkt der Pflanzung führten zu signifikant niedrigerem Befall durch Mehligke Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*) und Zwiebelthrips (*Thrips tabaci*). Der Anteil der durch die Kohlflye (*Delia radicum*) befallenen Köpfe wurde gegenüber der Kontrolle bis auf 40 % reduziert. Keine Untersaatvariante reduzierte den Befall durch Schadlepidopteren. Die Ergebnisse der Sortenversuche von 1998 sind noch nicht vollständig ausgewertet.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß im Kohlanbau in Untersaatkulturen Verluste in der Ertragsquantität minimiert werden können. Die unterschiedlichen Reaktionen der verschiedenen Schadinsektenarten gegenüber der Untersaatkultur führen aber dazu, daß Untersaat-Anbausysteme in Kohlkulturen als alleinige Pflanzenschutzmaßnahme nicht immer ausreichend sind.

Im Herbstporree wurde 1998, wie in den Vorjahren, der Befall durch den Hauptschädling *Thrips tabaci* signifikant verringert, wodurch sich eine wesentlich verbesserte Qualität des Erntegutes ergab. Früh ausgebrachte Untersaaten führten 1996 zu Ertragsverlusten von 30 bis 50 %. In den Folgeversuchen mit späterer Aussaat konnten die Ertragsverluste jedoch auf 25 % gesenkt werden. Klassifiziert man die 1997 geernteten Pflanzen anhand der Saugschäden in Schadensklassen, so waren in der Kontrollvariante am Standort mit dem stärksten Schädlingsbefall 95 % der Pflanzen sehr schlecht vermarktbar (über 3,5 % geschädigte Blattfläche). Im Gegensatz dazu fielen in den Untersaatvarianten lediglich 10 % der Pflanzen in diese Schadensklasse. Die Ergebnisse der Sortenversuche von 1998 sind ebenfalls noch nicht vollständig ausgewertet.

Untersaaten im Porreeanbau können also die Qualität des Erntegutes erheblich verbessern. Die konkurrenzbedingten Ertragseinbußen können gering gehalten werden, wenn man den Klee nicht vor der Pflanzung ausbringt und eine konkurrenzstarke Porreesorte verwendet. Das Untersaat-Anbausystem, bei dem der Porree nicht angehäufelt werden kann, eignet sich besonders in Situationen starken Befallsdrucks durch den chemisch schwer bekämpfbaren Zwiebelthrips.

### 113 Schädlingsbekämpfung an *Argyranthemum frutescens* - Pest control in *Argyranthemum frutescens* (Köllner, V.)

Insektizidhaltige Pflaster und Stäbchen oder Zäpfchen sind Formulierungsformen für den Haus- und Kleingartenbereich, die einfach anzuwenden sind und unerwünschte Nebenwirkungen auf Nichtzielorganismen weitgehend ausschließen. Derartig umweltfreundliche Pflanzenschutzmittel können beispielsweise bei der Schädlingsbekämpfung an Balkonpflanzen eingesetzt werden. Zu dieser Pflanzengruppe gehört auch die Strauchmargerite, *Argyranthemum frutescens*, mit der die im folgenden beschriebenen Versuche durchgeführt wurden.

Ein Teil der Versuchspflanzen, 40 der Sorte 'Butterfly' und 20 'Silver Leaf', waren im Januar durch Stecklinge vermehrt worden; diese Pflanzen wurden am 8. Mai 1998 ins Freiland auf Betontische gestellt. Die anderen Versuchspflanzen, 40 'Butterfly' und 60 'Silver Leaf', waren ein Jahr älter, überwinterten im Gewächshaus und wurden am 13. Mai auf die Freilandtische gestellt. Am 13. und 14. Mai wurden alle Pflanzen auf vorhandene Schädlinge und Nützlinge durchgesehen. Einen Tag später wurden Dimethoatpflaster angelegt oder dimethoat- bzw. imidaclopridhaltige Zäpfchen (3 Stück pro 5-Liter-Container) in das Pflanzsubstrat eingedrückt. Die Kontrollpflanzen blieben unbehandelt. Im Verlauf der Vegetationsperiode wurde das natürliche Auftreten von Schädlingen und Nützlingen an 'Butterfly' in wöchentlichen und bei 'Silver Leaf' in längeren Abständen bonitiert.

Die wichtigsten Schädlinge waren Blattläuse. Sie traten an 'Butterfly' früher und stärker auf als an 'Silver Leaf'. Bei der Bekämpfung zeigte Imidacloprid die beste Wirkung. Dimethoat erreichte geringere Wirkungsgrade, wobei die Zäpfchen wirksamer waren als die Pflaster. Auch von Minierfliegen wurde 'Butterfly' früher und wesentlich stärker befallen als 'Silver Leaf'. Eine erfolgreiche Bekämpfung gelang nur mit Imidacloprid. Thripse traten an allen Pflanzen auf, ohne jedoch sichtbare Schäden hervorzurufen. Spinnmilben wurden nur an 'Butterfly' festgestellt, Schäden wurden nicht bemerkt. Nützlinge, wie z. B. Spinnen, Raubwanzen, Marienkäfer, Schwebfliegen und Florfliegen, wurden in so geringen Stückzahlen beobachtet, daß ihr Einfluß auf die Schädlinge nicht sicher zu bewerten ist.

Am 26. Mai wurde an zwei Pflanzen von 'Butterfly' Rostbefall festgestellt. Danach nahm der Befall so stark zu, daß Bekämpfungsmaßnahmen notwendig wurden. Am 26. Juni, 16. und 24. Juli wurden verschiedene, gegen Rost zugelassene Fungizide gespritzt. Nach der dritten Spritzung traten Schäden auf, die zum Absterben der Pflanzen oder zumindest großer Pflanzenteile führten, so daß die Untersuchungen an dieser Sorte nicht fortgeführt werden konnten. Die auf benachbarten Tischen stehenden 'Silver Leaf' wurden nicht vom Rostpilz befallen. Die Schädlinge und Nützlinge konnten bis in den November hinein weiter bonitiert werden.

**114 Biologische Bekämpfung von Blattläusen an Gewächshauskulturen - Biological control of aphids in glasshouse crops (Hommes, M., und Köllner, V., in Zusammenarbeit mit Engelke, J., und Mölck, G., Institut für Phytopathologie der Universität Kiel)**

In Gewächshausversuchen wurde der Einfluß des Lernvermögens der Blattlausparasitoide *Aphidius ervi* und *Aphelinus abdominalis* auf die Parasitierungsleistung mit dem Ziel untersucht, dieses gezielt für eine Steigerung der Effizienz der Prädatoren in der Praxis zu nutzen. Bei beiden Nützlingen zeigte sich, daß Schlupfwespen, denen vor einer Freilassung die Gelegenheit gegeben wurde, Erfahrungen mit den Zielblattläusen *Aulacorthum solani* und *Macrosiphum euphorbiae* zu sammeln, im darauf folgenden Versuch wesentlich höhere Parasitierungsraten erzielten, als die Tiere ohne jegliche Erfahrung.

Darüber hinaus wurden in Versuchen an Paprika die beiden Räuber Florfliege (*Chrysoperla carnea*) und Schwebfliege (*Episyrphus balteatus*) erprobt. Hierzu wurden Pflanzen mit vier unterschiedlichen Blattlausdichten (1, 5, 10 und 20 Blattläuse/Pflanze) einmal mit der Blattlaus *Myzus persicae* und zu einem späteren Zeitpunkt mit der Art *Aulacorthum solani* künstlich infiziert. Jeweils eine Woche nach dem Ansetzen der Blattläuse wurden zweimal in vierzehntägigem Abstand 10 *Chrysoperla*- bzw. *Episyrphus*-Larven/m<sup>2</sup> freigelassen. In keiner der Varianten konnte im Folgezeitraum eine Massenvermehrung der Blattläuse beobachtet werden.

**115 Biologie und Bedeutung von Zikaden als Schädlinge an Gemüsekulturen unter Glas - Biology and importance of leafhoppers as pests on glasshouse vegetables (Hommes, M., in Zusammenarbeit mit Raupach, Katharina, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)**

In den vergangenen Jahren traten an Gemüsekulturen unter Glas wiederholt starke Schäden durch Zikadenbefall auf. Als dominante Art konnte die Zwergzikade *Empoasca decipiens* identifiziert werden. Da nur sehr wenige Informationen zur Biologie und Bedeutung dieses Schädling vorliegen, wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Hannover eine Diplomarbeit initiiert.

Die bisherigen Untersuchungen bestätigten das in der Praxis beobachtete außergewöhnlich hohe Schadpotential von *E. decipiens*. An Gewächshausgurken führte ein starker Befall zu Deformationen an Früchten und Blättern und im weiteren Verlauf zu einem vorzeitigen Absterben der gesamten Pflanze. In Klimakammerversuchen wurden Ei- und Larvenentwicklungsdauer dieser Zwergzikade bei verschiedenen Temperaturen (15 °C, 20 °C, 24 °C, 30 °C und 35 °C) betrachtet. Hierbei stellte sich heraus, daß die optimale Entwicklungsdauer für die beiden Stadien Ei und Larve bei etwa 30 °C liegt. Weitere Schwerpunkte der Arbeit liegen in Untersuchungen zur Wirtswahl und zur biologischen Bekämpfung von *E. decipiens* sowie bei der Dokumentation von Schadverlauf und Schadbild bei verschiedenen Gemüsekulturen.

**116 Begutachtung des kenianischen Blumenanbaus - Assessment of the current state of the cutflower production in Kenya (Meier, U.)**

Im Auftrag der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) wurden sieben kenianische Blumenexportfarmen und sieben blumenanbauende Kleinbauern im kenianischen Hochland besucht. Dieser Besuch sollte insbesondere die derzeitige Situation hinsichtlich einer annähernd umweltfreundlichen Produktion feststellen. Ferner sollten Produktionsalternativen und Forschungsansätze im Pflanzenschutz erarbeitet werden.

Das Gutachten liegt dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und der GTZ vor.

## Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim (Institute for Plant Protection in Fruit Crops)

Im Berichtsjahr lagen die Schwerpunkte der Forschungsarbeiten des Institutes weiterhin in den Bereichen integrierter Pflanzenschutz, Charakterisierung und Diagnose von Schaderregern, pflanzliche Resistenz und Wirt-Parasit-, Räuber-Beute-Interaktionen. Aus dem Fachgebiet wurden vom Institut zahlreiche Stellungnahmen für Arbeitsgruppen der EPPO, der EG und für das BML erarbeitet sowie in Amtshilfe für den amtlichen Pflanzenschutzdienst Krankheiten und Schädlinge diagnostiziert. Darüber hinaus wurden gutachterliche Tätigkeiten bei der Beurteilung von Forschungsvorhaben und von Veröffentlichungen in internationalen Fachzeitschriften vorgenommen. Die Forschungsaktivitäten des Institutes sind in internationale Projekte eingebunden. Fachkollegen aus Argentinien, Brasilien, Chile, China, Italien, Kanada, Niederlande, Pakistan, Polen, Schottland, Schweiz, Spanien, Ukraine, USA weilten im Rahmen von Forschungsaufenthalten oder zum Informationsaustausch im Institut. Von allen Wissenschaftlern des Institutes wurden verschiedene Lehraufträge an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg wahrgenommen.

Im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie über das Inverkehrbringen von Vermehrungsmaterial und Pflanzen von Obstarten zur Fruchterzeugung der Europäischen Gemeinschaften (92/34/EEC) sowie zur Änderung pflanzenschutzrechtlicher Verordnungen in nationales Recht durch die „Verordnung über das Inverkehrbringen von Anbaumaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten sowie zur Aufhebung der Verordnung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten im Obstbau“ wurden zahlreiche Stellungnahmen für das BML erarbeitet.

Durch einen Vertreter des Institutes auf dem „Panel on Certification of Pathogen-tested Fruit Crops“ vom 15. bis 17. April in Adana/Türkei wurde an der Aktualisierung der EPPO-Zertifizierungsschemata für Äpfel, Birnen und Quitten, Kirschen sowie weiterer *Prunus*-Arten mitgewirkt.

Die Sitzung der "Arbeitsgemeinschaft Muttergärten und Obstpflanzenzertifizierung" fand unter Leitung des Institutes am 21. April in Hannover statt.

Unter Leitung des Institutes fand im November 1998 in Braunschweig die Tagung der IOBC-Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen“ statt. 65 Experten aus 15 Ländern nahmen an der Tagung teil. In über 40 Vorträgen und zahlreichen Diskussionsbeiträgen befaßten sich die Experten mit der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge, der Erarbeitung, Optimierung und Validierung von Prüfmethode in einem sequentiellen System (Labor, Halbfreiland, Freiland, Persistenzprüfung, stadienspezifische Empfindlichkeit einzelner Arten usw.), der Extrapolation von

During the year under review, the main research activities of the institute extended over the fields of integrated plant protection, characterisation and diagnosis of pests and diseases, plant resistance as well as host-parasite and predator-prey relations. Within its special field of work the institute wrote expert statements for working groups of EPPO, the EU and for the Ministry of Agriculture and supported the official extension service by diagnosing pest and diseases. Furthermore expert reports were given for projects and manuscripts in several scientific journals.

The research activities of the institute are integrated in international projects. Experts from Argentina, Australia, Brasil, Chile, China, Italy, Canada, the Netherlands, Pakistan, Poland, Russia, Scotland, Switzerland, Spain, Ukraine and USA stayed at the institute within research stages or for exchange of information.

All scientists from the institute have given lectures and/or conducted courses at the Ruprecht-Karls-University of Heidelberg in their respective fields of expertise.

Advice has been given to the Ministry of Agriculture and Forestry with regard to implementing Council Directive 92/34/EEC on the marketing of fruit plant propagating material and fruit plants intended for fruit production, as well as on updating plant protection directives. This concerns in particular the German certification system as it is currently regulated by the Regulation on the Marketing of Vegetable, Fruit and Ornamental Plant Propagating Material.

The institute was represented by one delegate on the „Panel on Certification of Pathogen-tested Fruit Crops“ from 15 to 17 April in Adana. The panel works on the revision of EPPO certification schemes for apple, pear and quince, cherry and other *Prunus* species.

The German panel on nursery orchards and fruit plant certification chaired by the institute met on 21 April in Hannover.

The meeting of the IOBC working group „Pesticides and Beneficial Organisms“ was held at Braunschweig under the leadership of the institute. 65 experts from 15 countries participated in the meeting. More than 40 contributions and many discussion points dealt with the impact of pesticides on beneficial organism, with the development, improvement and validation of test guidelines within a sequential testing scheme (laboratory, semi-field, field, investigations of persistence and of stage specific sensitivity of species), the extrapolation of data and risk assessment. Taking into account existing data,

Daten und der Risikobewertung. Der in der EU-Richtlinie 91/414 EWG derzeit als Zulassungsvoraussetzung vorgegebene auf Labortests begründete Wert von  $\leq 30\%$  letale oder subletale Effekte ist unter Berücksichtigung zahlreicher bereits erarbeiteter Versuchsdaten als zu niedrig anzusehen. Die Gruppe betonte erneut die Bedeutung von Freilandprüfverfahren, die jedoch vielfach schwieriger als Labormethoden sind. Im Rahmen der internationalen Initiative von IOBC, EPPO und BART befaßt sich eine Expertengruppe mit der Etablierung einheitlicher Kriterien für Freilandprüfmethoden.

Auf dem Arbeitsgebiet Naturhaushalt erfolgten Untersuchungen an mehreren Nützlingen mit aktuellen und neuen Wirkstoffen bzw. neuen Bekämpfungsverfahren wie der Attract & Kill-Technik sowie unter verschiedensten Expositionsszenarien. Während unter 'worst case'-Bedingungen im Labor mit der A&K-Komponente Mortalitäten bei Raubmilben beobachtet wurden, waren in Freilandversuchen keine nachteiligen Auswirkungen auf Raubmilben-Populationen zu verzeichnen. Hinsichtlich der stadienspezifischen Empfindlichkeit erwiesen sich Imagines der Florfliege, *Chrysoperla carnea*, häufig als empfindlicher als ihre Larven.

Die tagesabhängige Askosporenausschleuderung durch den Apfelschorrpilz *Venturia inaequalis* wurde bestätigt. Fast alle Askosporen werden am Tage freigesetzt. Eine Veränderung des Systems nach Mills durch eine Nichtbeachtung der nächtlichen Blattnässestunden kann dennoch nicht empfohlen werden. Es konnte nachgewiesen werden, daß in der Anlage eine große Zahl von Infektionen durch eine nächtliche Askosporenfreisetzung erst ermöglicht wurde.

Versuche zur Feuerbrandbekämpfung unter Prüfung einiger alternative Stoffe zu Plantomycin fanden in der Versuchsanlage Kirschgartshausen statt. Um eine möglichst hohe Übertragbarkeit der Ergebnisse nach künstlicher Infektion auf natürliche Infektionsbedingungen zu gewährleisten, wurden die durch Wind, Regen und Vektoren sekundär infizierten benachbarten Bäume bonitiert. Der Wirkungsgrad des PLANTOMYCINS (0,06 %) lag bei den sekundär infizierten Bäumen bei 85 %. Die deutlich niedrigeren Wirkungsgrade der geprüften Pflanzenstärkungsmittel BION<sup>TM</sup> und MYCOSIN, des bakteriellen Antagonisten BLIGHTBAN<sup>TM</sup> A506 und des Resistenzinduktors Prohexadione-Ca zeigten, daß zur Zeit kein ausreichend wirksames Mittel als Alternative zum PLANTOMYCIN zur Verfügung steht.

Im Nachweis und der Klassifizierung von Phytoplasmen wurden weitere Fortschritte erzielt. So konnte durch die RFLP-Analyse eines längeren rDNA-Fragments als bisher die Differenzierung der umfangreichen Gruppe der Asternvergilbungs-Phytoplasmen wesentlich verbessert und vereinfacht werden. Die Klassifizierung, die sich auf der Basis der längeren rDNA-Sequenz ergeben hat, konnte durch RFLP-Analyse des *tuf*-Gens bestätigt werden. In der Gewinnung von Antisera zum Phy-

the effect size of  $\leq 30\%$  lethal or sublethal effect based on laboratory results, which is the current prerequisite for registration of pesticides according to the Directive 91/414/EEC, is considered too low. The group emphasised again the importance of field tests, which generally are much more difficult to conduct than laboratory tests. Within the joint initiative of IOBC, EPPO und BART on standardisation and validation of test methods, an expert group is working out a guidance document for field tests.

Within the research field of ecotoxicology, investigations about side-effects of new pesticides and control techniques were carried out with several beneficial arthropods. Under worst case conditions in laboratory tests, the Attract & Kill-technique resulted in mortalities of predatory mites, but no detrimental effects on predatory mite populations were observed in field tests. Concerning stage specific sensitivity, the adults of the green lacewing, *Chrysoperla carnea*, often revealed to be more susceptible than the larvae.

The daily periodicity of ascospore discharge by the apple scab fungus *Venturia inaequalis* was confirmed. Nearly all ascospores are released during daytime. However, a revision of the Mills' system by omitting leaf wetness periods occurring at night cannot be proposed. It was proven that in the orchard a high number of infections were caused by ascospore released during the night.

Experiments were conducted at the research fields in Kirschgartshausen to test alternatives to Plantomycin for the protection against the fire blight agent. In addition to artificially infected trees, trees secondarily infected through wind, rain and via vectors, were assayed in order to obtain experimental results that best reflect real field conditions. The protective effect of PLANTOMYCIN (concentration of 0,06 %) was 85 % for secondarily infected trees. Significantly lower protective effects were recorded for Bion<sup>TM</sup>, MYCOSIN, the bacterial antagonist BlightBan<sup>TM</sup> A506 and the resistance inducer Prohexadione-Ca. These results indicate that there is no effective alternative available to Plantomycin at this time.

Further progress was made in detection and classification of phytoplasmas. Differentiation of the large aster yellows phytoplasma group was considerably improved and simplified by RFLP analysis of a longer rDNA fragment than those used in previous work. The validity of the classification obtained on the basis of this fragment was confirmed by the results of RFLP analysis of the *tuf* gene. New approaches were attempted in the production of antisera for detection and differentiation

toplasma-Nachweis wurden neue Wege eingeschlagen. Nachdem es gelungen war, ein immunodominantes Membranprotein zu isolieren, konnte das hierfür kodierende Gen identifiziert und in *E. coli* exprimiert werden. Das gegen das Expressionsprodukt hergestellte Antiserum zeigte in der Detektion eine wesentlich bessere Sensitivität und Spezifität als aus partiell gereinigten Pflanzenextrakten hergestellte Antiseren.

Bei den Forschungsarbeiten zu Virose im Obstbau stand die Charakterisierung verschiedener Viren und Virusisolate an Baumobstarten und Reben sowie die Verbesserung von Nukleinsäureextraktionsverfahren als Grundlage für PCR-Nachweisverfahren aus unterschiedlichem Pflanzengewebe im Vordergrund. Ein Verfahren unter Aufschluß des Pflanzenmaterials mit Guanidin-Thiocyanat und Bindung der Nukleinsäuren an Silica Partikel erwies sich als sehr geeignet für die RNA-Extraktion aus verschiedenen Obstarten. Basierend auf dem Extraktionsverfahren konnten PCR-Tests für Viren an Apfel, Birne und verschiedenen *Prunus*-Arten angepaßt werden. Hierzu gehörten u. a. die Viren apple chlorotic leafspot (ACLSV), apple stem grooving (ASGV), apple stem pitting (ASPV), Prunus necrotic ringspot (PNRSV), prune dwarf (PDV) und plum pox (PPV). Kombiniert wurden die Arbeiten zur Viruscharakterisierung und zur Entwicklung von Nachweisverfahren an verschiedenen Erkrankungen an Kirsche und Reben. Hierzu gehören little cherry (LChV), European rusty mottle (ERMV), cherry green ring mottle (CGRMV), cherry twisted leaf (ChTLV), cherry mottle leaf (CMLV) und necrotic rusty mottle (NRMV) an Süßkirschen sowie grapevine leafroll an Reben, verursacht durch die grapevine leafroll-associated Closteroviren 1 und 7 (GLRaV-1, GLRaV-7).

Im Rahmen von Untersuchungen zur Replikation von Closteroviren konnte mit Hilfe eines Reportersystems erstmalig am Beispiel des LChV und des beet yellows virus (BYV) der experimentelle Nachweis der Expression der RNA-abhängigen RNA-Polymerase über einen +1 Leserasterwechsel erbracht werden.

of phytoplasmas. After isolation of an immunodominant membrane protein, the gene encoding this protein was identified and expressed in *E. coli*. The antiserum raised to the expression product was considerably more sensitive and specific than antisera obtained following immunisation with partially purified plant extracts.

With regard to fruit tree viruses, the main areas of research focused on the further characterisation of viruses and virus isolates, and improvements in the extraction of nucleic acids from plant material for use in PCR detection. A modified method based on grinding the plant material in a buffer containing guanidiniocyanat and binding of nucleic acid to silica particles proved to be very effective for the extraction of RNA from a number of different fruit trees. Based on this method, extractions and PCR testing of viral infected apple, pear, and plum were successfully undertaken. Viruses tested include apple chlorotic leafspot (ACLSV), apple stem grooving (ASGV), apple stem pitting (ASPV), Prunus necrotic ringspot (PNRSV), prune dwarf (PDV) and plum pox (PPV). Work on virus characterisation and the development of detection tests for these viruses were undertaken for diseases of cherry and grapevine. These include little cherry (LChV), European rusty mottle (ERMV), cherry green ring mottle (CGRMV), cherry twisted leaf (ChTLV), cherry mottle leaf (CMLV) and cherry necrotic rusty mottle (CNRMV) of sweet cherry, and grapevine leafroll of grapevines caused by the grapevine leafroll-associated closteroviruses -1 and -7 (GLRaV-1 and GLRaV-7).

Further studies on the replication of closteroviruses using a reporter gene construct allowed for the first time the experimental confirmation of a +1 ribosomal frameshift mechanism by the RNA-dependant RNA-polymerase encoded by LChV and beet yellows virus (BYV).

### 117 Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) nach Sekundärinfektionen in Feldversuchen – Fire blight (*Erwinia amylovora*) control after secondary infections in field trials (Jelkmann, W., in Zusammenarbeit mit Fried, A., Regierungspräsidium Karlsruhe, und Moltrann, E., Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart)

Freilandversuche mit Präparaten zur Bekämpfung des Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* werden häufig nach künstlicher Infektion durchgeführt. Hierzu werden in der Regel die Blüten mit Bakteriensuspensionen definierter Dichte besprüht. Da sich die Wirkungsgrade in solchen Versuchen z. T. deutlich von Wirkungsgraden unter natürlichen Infektionsbedingungen unterscheiden, wurde ein neuer Versuchsansatz gewählt, dessen Eignung sich in Praxisversuchen erwiesen hat (Fried, A., 1997, Obstbau 12, 598-602). Dabei dienen durch experimentelle Inokulation infizierte Einzelbäume als Infektionsquelle für die Versuchsbäume. Nach künstlicher Inokulation von einzelnen Apfelbäumen zur Vollblüte wurden die davon über Wind, Regen und Vektoren sekundär infizierten benachbarten Bäume bonitiert. Geprüft wurden die Pflanzenstärkungsmittel BION<sup>TM</sup> und MYCOSIN, der bakterielle Antagonist BLIGHT-BAN<sup>TM</sup> A506 und der Resistenzinduktor Prohexadione-Ca im Vergleich zu PLANTOMYCIN (Streptomycinsulfat). Der Wirkungsgrad des PLANTOMYCINS - bei 0,06 % Konzentration - lag bei den sekundär infizierten Bäumen bei 85 %. Die Versuchspräparate zeigten einen deutlich niedrigeren Wirkungsgrad (20-55 %). Daraus geht hervor, daß zur Zeit kein ausreichend wirksames Mittel als Alternative zum PLANTOMYCIN zur Verfügung steht. Mit der gewählten

Methodik konnte ein hoher Befallsdruck auf die in der unmittelbaren Umgebung stehenden Bäume der primär inokulierten Pflanzen erzielt werden. Der Versuchsansatz erscheint geeignet, um die ungenügend kalkulierbaren Einflußfaktoren hoher Inokulumdichten bei praxisnahen Mittelversuchen zu minimieren.

**118 Zum Einfluß blühender Kräuter in einer Apfelanlage auf die Populationsdynamik von Blattläusen und ihren Gegenspielern - On the impact of flowering plants on the population dynamics of aphids and their antagonists in an apple orchard (Vogt, Heidrun)**

Die Untersuchungen in einer Apfelanlage, die in einer Hälfte in jeder zweiten Fahrgasse mit einer Wildkräutermischung (Variante Einsaat) anstelle der üblichen Grasmischung (Variante Mulchstandard) bepflanzt ist, wurden 1998 fortgesetzt. Eine die beiden Varianten umfassende Teilfläche wurde zur Unterdrückung der Mehligigen Apfelblattlaus *Dysaphis plantaginea* (Dp) am 6. April 1998 mit NEEMAZAL-T/S (0,3 %) behandelt, während die übrige Fläche ohne Blattlausbekämpfung blieb. Da der Befallsdruck sehr hoch war und im unbehandelten Areal Mitte Mai 25 Dp-Kolonien pro Baum festgestellt wurden, erfolgte hier eine Behandlung mit PIRIMOR. Auch in der Niemfläche entwickelte sich ein hoher Dp-Befall, der Ende Mai sein Maximum erreichte und wie in den Vorjahren in der Variante Einsaat signifikant höher war als in der Variante Mulchstandard (46 Kolonien/Baum im Vergleich zu 20/Baum). Normalerweise zeichnet sich NEEMAZAL-T/S durch eine sehr gute Wirkung gegen Dp aus. Witterungsbedingt war jedoch 1998 die optimale Terminierung der Behandlung schwierig und anstatt einer einmaligen Behandlung hätte vermutlich ein Splitting zu einem besseren Bekämpfungserfolg geführt. Nach Erreichen des Populationshöhepunktes war innerhalb von acht Tagen ein völliger Zusammenbruch der *Dysaphis*-Population zu verzeichnen, der maßgeblich auf die hohe Populationsdichte von *Forficula auricularia* zurückzuführen war. Hinsichtlich des Räuber-Beute-Verhältnisses (über alle beobachteten Antagonisten) unterschieden sich die Varianten Einsaat und Mulchstandard kaum. Wie in den Vorjahren blieb der Befall durch andere Blattläuse, insbesondere *Aphis pomi*, unbedeutend.

Nachdem die Variante Einsaat seit Beginn des Versuches im Jahr 1995 stets einen signifikant höheren Blattlausbefall aufwies als die Variante Mulchstandard, war zu vermuten, daß die Blattläuse möglicherweise direkt gefördert werden, z. B. aufgrund des Ernährungszustandes der Bäume. Die Kräuterstreifen könnten z. B. einen Düngungseffekt ausüben, da regelmäßig ein schmaler Streifen entlang der Baumreihe gemulcht wurde und somit durch den Abbau der organischen Masse Nährstoffe freigesetzt werden. Eine Messung des Stammumfanges im März 1998 bestätigte diese Hypothese. Die Bäume im Bereich Einsaat wiesen einen signifikant größeren Stammumfang auf als die im Mulchstandard (0,4 - 0,8 cm je nach Variante, d. h. mit oder ohne Niembehandlung, Apfelsorte 'Fiesta' oder 'Golden Delicious').

Aufgrund der Erfahrungen aus diesem Versuch sowie nach Untersuchungen anderer Autoren bleibt festzuhalten:

- Blütenreiche Kräuter- und Staudenstreifen erhöhen die Diversität und Abundanz von Arthropoden durch ihr Angebot an Refugien und Nahrung,
- Pollen und Nektar locken Imagines von zahlreichen aphidophagen Gegenspielern an.
- Sie erhöhen das Beuteangebot für polyphage Gegenspieler, wie z. B. Spinnen, deren Populationsdichte dadurch gefördert wird.
- Netzbauende Spinnen können wesentlich zur Reduktion der geflügelten Blattläuse beitragen.
- Der Erfolg dieser indirekten Bekämpfungsstrategie ist jedoch von zahlreichen Faktoren abhängig, wie Pflanzenauswahl für die Streifen, Management der Streifen (Schnitt- und Pflegemaßnahmen), Anzahl und Größe pro Flächeneinheit, Apfelsorte, Klimabedingungen, Befallsdruck.
- Die Witterungsbedingungen im zeitigen Frühjahr sind meist wesentlich ungünstiger für die Entwicklung der Blattlausantagonisten als für Dp. Auch kommen die Blütenpflanzen meist erst ab Mitte Mai zur Blüte, so daß die Anlockung von Nützlingen zu spät einsetzt.

**Fazit:** Blütenreiche Einsaaten im Obstbau sind zwar von großer Bedeutung zur Erhöhung von Abundanz und Diversität der Fauna und damit auch der Nützlingsfauna, sie können jedoch kaum eine erfolgreiche Bekämpfung der gefährlichen *D. plantaginea* garantieren. Dagegen ist eine positive Wirkung auf die Regulierung der später auftretenden *Aphis pomi* zu verzeichnen. Inwiefern z. B. durch Änderungen der Pflanzenauswahl oder des Managements der Streifen eine Optimierung dieser indirekten Bekämpfungsstrategie zu erzielen ist, bleibt Gegenstand weiterer Forschungen.

**119 Einfluß verschiedener Bekämpfungsstrategien gegen den Apfelwickler auf die Apfelbaumfauna unter besonderer Berücksichtigung der Spinnen - Impact of different control strategies against the codling moth on non-target organisms with emphasis on spiders (Vogt, Heidrun, und Komorek, M.)**

In der Apfelwicklerbekämpfung werden vor allem Insektenwachstumsregulatoren und das hochselektive Apfelwickler-Granulosevirus (CpGV) eingesetzt, es kann aber auch das breit wirksame ME 605 Spritzpulver (a. i. Parathion-Methyl) (einmalige Behandlung) zur Anwendung kommen. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Apfelbaumfauna wurden in

einer Apfelanlage des Instituts vergleichende Untersuchungen mit dem Chitinsyntheseinhibitor ALSYSTIN (a. i. Triflumuron), dem Ecdysonagonist MIMIC (a. i. Tebufenozid) und ME 605 Spritzpulver im Vergleich zu CpGV durchgeführt. Die Terminierung der Behandlungen richtete sich bei jedem Pflanzenschutzmittel (PSM) nach den Erfordernissen der Apfelwicklerbekämpfung. Zur Erfassung der Apfelbaumfauna wurden von Mai bis September etwa 14tägig Klopfproben entnommen. Da über Auswirkungen der ausgewählten Insektizide auf dominante Spinnenarten im Obstbau bisher keine Kenntnisse vorliegen, sollten im Labor grundlegende Daten hierzu erarbeitet werden. Anfang Mai wurden daher adulte Weibchen und Männchen von *Araniella opisthographa* und *A. cucurbitina* (Araneidae) aus dem Freiland zum Aufbau einer Stammzucht gesammelt. Als Futtertiere dienten Drosophiliden. In den Laborversuchen wurden an Jungspinnen zwei Expositionsszenarien untersucht: direktes Besprühen der Tiere und das Verfüttern besprühter Beute. Die Behandlungen erfolgten mit dem Pottertower, wobei je 30 Jungspinnen pro Insektizid und für die wasserbehandelte Kontrolle verwendet wurden. Geprüft wurde jeweils die für den Obstbau empfohlene maximale Aufwandmenge bei einem Wasseraufwand von 1000 l/ha unter Anwendung der PIEC (predicted initial environmental concentration)-Formel. Die Beobachtungszeit nach der Behandlung betrug vier Wochen. Beim direkten Besprühen der Jungspinnen führte ME 605 innerhalb von 3 bis 3.5 Stunden zum Tod aller Tiere. In der ALSYSTIN-Variante starben im Beobachtungszeitraum 10 Tiere, 17 häuteten sich, bei MIMIC starben 16 Tiere, bei keiner Spinne konnte eine Häutung festgestellt werden. Von den Kontrolltieren starben 10, insgesamt häuteten sich 8 Tiere. Das Verfüttern besprühter Beute (Blattläuse) führte bei keinem der Insektizide zu höheren Mortalitäten als in der Kontrolle. In der ME 605-Variante starb eine Spinne, 22 häuteten sich, bei ALSYSTIN starben zwei Jungspinnen, 28 häuteten sich. In der MIMIC-Variante überlebten alle Spinnen, bei 25 wurde eine Häutung festgestellt. In der Kontrolle starben keine Tiere, 29 häuteten sich. - Im Freilandversuch ergaben sich für ME 605 weniger drastische Effekte als im Labor. Unmittelbar nach den Behandlungen war keine signifikante Reduktion der Abundanz der Spinnen festzustellen, jedoch war das Populationsmaximum im Hochsommer im Vergleich zur Kontrolle etwas niedriger. Es zeigte sich, daß die ME 605-Anwendung zu einem früheren Termin (20.06.98, 1. Apfelwicklergeneration) geringere Auswirkungen auf die Spinnenpopulation hatte als die zu einem späteren Zeitpunkt (22.07.98) durchgeführte Behandlung gegen die 2. Apfelwicklergeneration. So wurden in der Kontrolle von Ende Juli bis Mitte August eine konstante Spinnenanzahl von 450 bis 500 Individuen pro Klopfprobentermin festgestellt, wobei es sich in diesen Zeiträumen hauptsächlich um Jungspinnen handelte. In der ME 605 Variante '1. Behandlungstermin' waren es im gleichen Zeitraum 350 bis 400 Individuen, in der Variante '2. Behandlungstermin' 250 bis 300 Individuen. In der ALSYSTIN-Parzelle erreichte die Spinnenpopulation ihr Maximum von Anfang bis Mitte August, wobei die Individuenzahlen mit der CpGV-Parzelle vergleichbar waren. In der MIMIC-Variante erreichte die Spinnenpopulation zur gleichen Zeit wie die CpGV-Parzelle eine Individuenanzahl von 400 bis 450. Die Auswertungen hinsichtlich der Auswirkungen der Insektizidbehandlungen auf einzelne Spinnenfamilien, auf die verschiedenen Insektenordnungen sowie die Artbestimmung aller erfaßten Spinnen ist noch in Bearbeitung.

**120 Untersuchungen zur Biologie von Miniermotten und zur Auswirkung von NEEMAZAL-T/S auf ihre Larvalentwicklung und ihren Parasitoiden *Pholetesor bicolor* (Hymenoptera, Braconidae)** - Investigations on the biology of leafminers and effect of NEEMAZAL-T/S on their larval development and on their parasitoid *Pholetesor bicolor* (Hymenoptera, Braconidae) (Olivella-Pedregal, Elisenda, und Vogt, Heidrun)

In Fortführung der Arbeiten von 1996 und 1997 konzentrierten sich die Untersuchungen im Jahr 1998 auf verschiedene Fragestellungen zur Biologie der Blattminierer: Larvalentwicklung, Bionomie, Wirtspflanzen, Oligophagie. Hierzu wurden unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus ( $22 \pm 3^\circ\text{C}$ ; 50-80 % rel. Feuchte) Zuchten von *Phyllonorycter blancardella*, *P. corylifoliella*, *P. pomonella* (Lepidoptera, Gracillariidae) und *Lyonetia clerkella* (Lepidoptera Lyonetiidae) angelegt. Als Wirtspflanzen dienten 'Golden Delicious'-Sämlinge, die nach der im Institut optimierten Stratifizierungsmethode angezogen wurden. Die zum Start der Zuchten verwendeten Falter stammten aus Blattminen, die in verschiedenen Apfelanlagen in Deutschland und der Schweiz gesammelt wurden bzw. im Falle von *P. pomonella* aus einer Laborzucht der ETH in Zürich.

Die Untersuchungen zur Bionomie ergaben eine Gesamtentwicklungsdauer von 35 Tagen für *P. pomonella*, 41 Tage für *P. blancardella*, 48 für *P. corylifoliella* und 40 für *L. clerkella* (in diesem Fall nur bis zur Verpuppung). Die Dauer der Embryogenese war bei allen untersuchten *Phyllonorycter* Arten mit <10 Tagen unter den genannten Bedingungen sehr ähnlich. Das Geschlechterverhältnis war bei allen *Phyllonorycter*-Arten 1:1, und alle wiesen nur eine kurze Proterandrie auf (auch die überwinterten Populationen).

Das Wirtspflanzenspektrum stellt einen wichtigen Aspekt hinsichtlich der Bedeutung der Blattminierer als Schädlinge landwirtschaftlicher Kulturen dar. Kenntnisse über Oligophagie, zuweilen auch Monophagie, von *Phyllonorycter*-Arten liegen zwar bereits vor, jedoch ist nicht immer genau bekannt, inwiefern Kulturobstarten und -sorten anstelle von ursprünglichen Wirtspflanzen angenommen werden. *Phyllonorycter*-Arten treten an Rosaceen-Gehölzen auf. Keine der Arten legte Eier auf *Fragaria vesca* oder *Rubus fruticosus* ab. Hinsichtlich der Rosaceen-Gehölze gab es Unterschiede. *P. corylifoliella* konnte sich an zahlreichen Wirtspflanzen entwickeln: *Cydonia oblonga*, *Prunus avium* und *Crataegus*

*monogyna* sowie an Apfel und Birne. *P. blancardella* war nur an Apfel und Birne entwicklungsfähig. Es wurden zwar auch einige Eier auf *Prunus persica*, *Crataegus monogyna* und *Cydonia oblonga* abgelegt, die Larven starben jedoch im ersten Larvenstadium. Ähnlich verhielt sich *P. pomonella*, wobei diese Art aber ihre Entwicklung auf *C. oblonga* (mit 34 % Überlebensrate im Vergleich zu 86 % auf *Malus domestica*) beenden konnte. An *Crataegus monogyna* betrug die Überlebensrate nur 1 %. Keine der Arten legte Eier an *Prunus myrobalana* ab.

NEEMAZAL-T/S (0,3 %) führte zu hohen Mortalitäten bei Anwendung gegen Eier und junge Larven (sap-feeder) der Miniermotten (Überlebensrate 2 %). Wurden dagegen tissue-feeder-Larven behandelt, so konnten sich 69 % zu Adulttieren entwickeln. Adulttiere waren erwartungsgemäß unempfindlich. NEEMAZAL-T/S übte eine inhibitorische Wirkung auf die Eiablage aus. So wurden auf behandelten Apfelbäumchen signifikant weniger Eier (21) abgelegt als auf unbehandelten (71).

Hinsichtlich der Parasitierung konnten wir feststellen, daß *Pholetesor bicolor*-tissue-feeder-Larven nicht parasitieren kann. Die Eiablage erfolgt bevorzugt in junge sap-feeder-Larven, ist aber auch in die Miniermotteneier möglich. Im letzten Fall ist jedoch die Entwicklung des Parasitoiden weniger erfolgreich. Die Wirkung von Niem auf *P. bicolor* ist vom Entwicklungsstadium des Wirtstieres und des Parasitoiden abhängig. War die Wirtslarve zum Zeitpunkt der Behandlung noch sehr klein, hatte der Parasitoid wie sein Wirt keine Überlebenschance. Befand sich die Wirtslarve kurz vor Abschluß des sap-feeder Stadiums, konnten nur wenige Parasitoide ihre Entwicklung zum Adulttier erfolgreich beenden. Wurden parasitierte tissue-feeder-Larven behandelt, überlebten deutlich mehr Parasitoide. Bezogen auf die eindeutig parasitierten Wirtstiere (bei toten Wirtstieren ist die Parasitierung nicht immer sicher feststellbar) betrug die Schlupfrate im ersten Fall 6 %, im letzteren 15 %. In der Kontrolle variierte die Parasitierung zwischen 12 und 23 %.

**121 Optimierung der Verwirrungsmethode zur Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* L.- Improving of mating disruption for the control of the codling moth *Cydia pomonella* (Dickler, E., Hapke, C., in Zusammenarbeit mit Zebitz, C. P. W., Universität Hohenheim)**

Die Verwirrungsmethode hat sich zur Bekämpfung des Apfelwicklers im Apfelanbau als geeignet erwiesen. In ihrer Wirkung ist sie jedoch in manchen Fällen nicht sehr zuverlässig und zudem noch relativ teuer. In Zusammenarbeit mit der BASF wurde im Jahr 1998 im Freiland eine Substanz getestet, die die Verwirrung mit Pheromon unterstützen soll. Der Bekämpfungserfolg dieser Methode gegen den Apfelwickler wurde in einer Anlage getestet. Darüber hinaus wurden Groß- und Kleinkäfigversuche mit dem Apfelwickler zur Überprüfung der Wirksamkeit dieser Behandlung durchgeführt.

Zur Verwirrung des Apfelwicklers im Freiland wurden zwei Varianten miteinander verglichen (Tab. 10).

Tabelle 10: Varianten und Boniturmethode zur Verwirrung des Apfelwicklers

Varianten	Boniturmethode
1. 125 PhD*/ha + 125 TD**/ha	Pheromonfallen (wöchentliche Bonitur)
2. 500 PhD/ha	Bonitur von 3000 Äpfel pro Variante auf Schadensbefall (14-tägliche Bonitur)

\* Pheromondispenser

\*\* Testdispenser

Zwischen den beiden Varianten zeigte sich kein wesentlicher Unterschied. Bei der 1. Variante wurden insgesamt 32 Falter und bei der 2. Variante 19 Falter in den Pheromonfallen gefangen.

Die Apfel-Schadensbonitur zeigte ebenfalls keine bedeutenden Unterschiede. Kurz vor der Ernte erhöhte sich der Befall und erreichte in der Mitte der Anlage bei der 1. Variante 2,8 %, während in der 2. ein Befall von 1 % vorlag. In der Randreihe lag jedoch der Befall in der 1. Variante bei 1,2 % und in der 2. Variante bei 2,4 %. Die Schadensschwelle liegt bei 2 %.

Zusätzlich zu den oben genannten Bonituren wurden auf dieser Obstanlage Versuche in **Großkäfigen** (2 x 2 x 2m), die mit Sarangewebe bespannt waren, durchgeführt. Es wurde untersucht, inwieweit der Erfolg der Verwirrung von der Dichte der Falter abhängt.

Die Käfige wurden nacheinander mit folgenden Dichten bestückt: 50, 20 und 6 Paare. Die Weibchen wurden anschließend auf ihren Begattungszustand untersucht (Tab. 11).

Tabelle 11: Durchschnittliche Begattungsraten der Apfelwickler in %

Dichte (Wdh.)	Kontrolle	125 PhD/ha + 125 TD/ha	500 PhD/ha
50 Falterpaare (2)	81	91	75
20 Falterpaare (4)	94	84	77
6 Falterpaare (5)	80	89	72

Es zeigte sich, daß auch bei 6 Falterpaaren pro Käfig die Begattungsraten in allen Varianten noch sehr hoch war. Zwischen den Varianten ist in allen Fällen kein deutlicher Unterschied feststellbar. Die Untersuchungen werden fortgeführt.

### 122 Internationale Aktivitäten zum Einsatz des Apfelwicklergranulosevirus als Grundlage eines Resistenzmanagements beim Apfelwickler in der Integrierten Apfelproduktion – International activities for the use of Codling granulosis virus as basis for a resistance strategy of the Codling moth in integrated pome fruit production (Dickler, E.)

Anlässlich eines „IOBC/WPRS Workshop on arthropod pest problems in pome fruit production“ wurde ein gemeinsames Versuchsprogramm abgesprochen mit dem Ziel, der fortschreitenden Resistenzbildung des Apfelwicklers gegen chemische Insektizide, insbesondere Insektenwachstumsregulatoren entgegenzuwirken. Das Programm umfaßt Freilandversuche in Erwerbsobstbaubetrieben in 9 Ländern aus Europa und Übersee. Dabei werden selektive Bekämpfungsverfahren gegen den Apfelwickler wie Verwirrungsmethode, Attract and Kill, neue chemische Wirkstoffe sowie nützlingsfördernde Maßnahmen mit Apfelwicklergranulosevirus kombiniert. Höhere Produktionskosten und höhere Schadensrisiken sollen dabei weitgehend vermieden werden. Dies wird durch Beimischung des Viruspräparates zu anderen Pflanzenschutzmaßnahmen z. B. gegen den Apfelschorf erreicht.

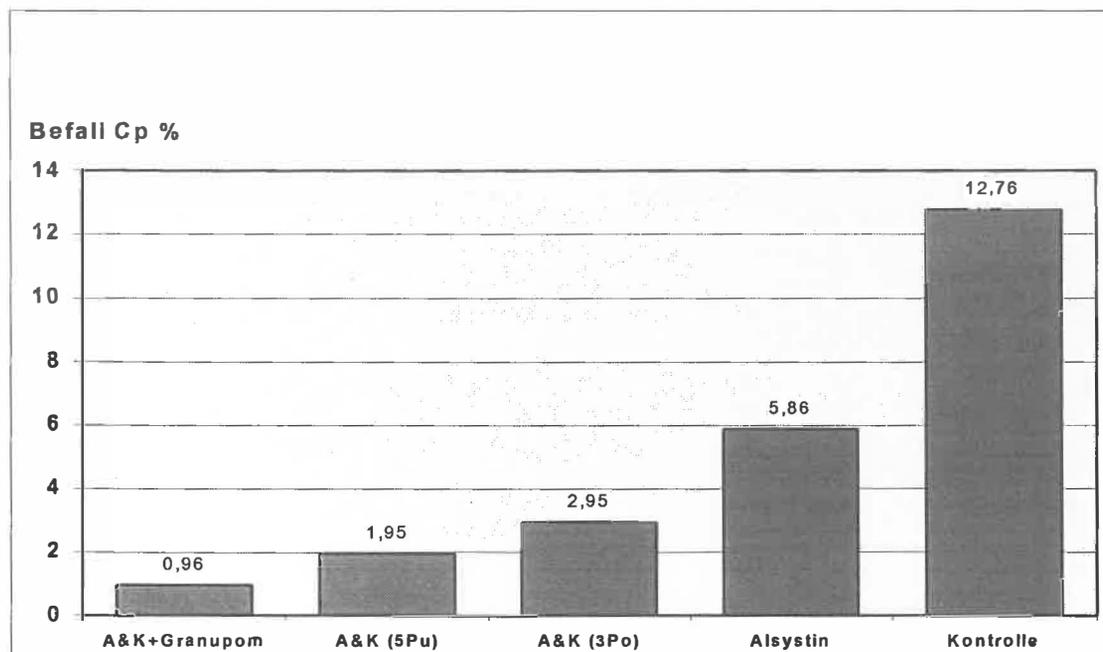


Abb. 18: Attract and Kill plus Granupom 1998 - Apfelwicklerbefall %, Großsachsen

In der Abbildung 18 sind die Ergebnisse des ersten Versuchsjahres aus einem Praxisbetrieb in Großsachsen beispielhaft wiedergegeben. Hier konnte selbst unter hohem Befallsdruck der gute Wirkungsgrad der Attract and Kill-Methode mit einer Ausbringung von 3 Punkten pro Baum im oberen Kronenbereich, A&K (3Po) durch 3 Virusbehandlungen deutlich von 77 auf 93 % erhöht werden. In weiterführenden Untersuchungen soll geprüft werden, wie sich die Kombination beider Komponenten mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen langfristig auf die Apfelwicklerpopulation auswirkt. Die Untersuchungen erfolgen unter der Federführung des Berichterstatters. Die Zusammenfassung aller Ergebnisse wird zu einem späteren Zeitpunkt berichtet.

**123 Vergleichende Klassifizierung der Gruppe der Asternvergilbungs-Phytoplasmen auf der Basis der RFLP-Analyse ribosomaler DNA und *tuf*-Gen-Sequenzen** - Comparative classification of aster yellows-group phytoplasmas based on RFLP analysis of ribosomal DNA and *tuf* gene sequences (Marcone, C., und Seemüller, E., in Zusammenarbeit mit Lee, I.-M., Molecular Plant Pathology Laboratory, Agricultural Research Service, USDA, Beltsville, MD.)

Phytoplasmen der Asternvergilbungs-(AV-)Gruppe haben einen sehr großen Wirtspflanzenkreis, sind aber phylogenetisch nahe miteinander verwandt. Eine Differenzierung war bisher nur durch die RFLP-Analyse PCR-amplifizierter ribosomaler DNA unter Verwendung zahlreicher Restriktionsenzyme möglich. Da im Institut eine große Sammlung von AV-Isolaten zur Verfügung stand, wurde anhand dieses Materials versucht, die Differenzierung von AV-Phytoplasmen zu vereinfachen und zu verbessern. Eine deutliche Verbesserung wurde erzielt durch die Analyse eines größeren DANN-Fragments als bisher, und zwar eines ca. 1800 bp langen DNA-Fragments, das sich vom 5'-Ende des 16S rRNA-Gens bis zum 5'-Bereich des 23S rRNA-Gens erstreckte. Auf diese Weise konnte die Zahl der für die Differenzierung der bekannten AV-Phytoplasmen erforderlichen Restriktionsenzyme von 15 auf 5 reduziert werden. Außerdem konnten in dem untersuchten Material drei neue Untergruppen nachgewiesen werden. Damit erhöht sich die Zahl der auf der Basis ribosomaler DNA zu unterscheidenden Genotypen auf 10. Als neuer phylogenetischer Marker wurde das für den Elongationsfaktor Tu codierende *tuf*-Gen in die Untersuchungen aufgenommen. Die RFLP-Analyse dieses Gens führte zur gleichen Klassifizierung wie die mit ribosomaler DNA. Es ist daher wahrscheinlich, daß sich die nachgewiesenen Untergruppen auch phänotypisch unterscheiden. In drei Fällen, dem blueberry stunt-, paulownia witches'-broom- und ipomoea witches'-broom-Phytoplasma, konnte ein klarer Bezug zur Wirtsspezifität hergestellt werden.

**124 Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zum Nachweis von *Phytophthora fragariae*, dem Erreger der Roten Wurzelfäule der Erdbeere** - Development of a standardized procedure to detect *Phytophthora fragariae*, the causal agent of strawberry red core disease (Lepka, Petra, Seemüller, E., und Kollar, A.)

Die Rote Wurzelfäule der Erdbeere wird durch den bodenbürtigen Erreger *Phytophthora fragariae* hervorgerufen. Der traditionelle Nachweis des Erregers erfolgt entweder über die Kultur oder den Wurzelspitzentest nach Duncan im Gewächshaus. Beide Verfahren sind langwierig, die Kultur außerdem noch schwierig und unsicher. Zur Verbesserung der Diagnose sollen in einem EU-Projekt Verfahren entwickelt werden, die in der ganzen Gemeinschaft empfohlen werden können. Im bisherigen Verlauf der Arbeiten wurden vor allem vergleichende Untersuchungen über verschiedene Varianten des Wurzelspitzentests durchgeführt. Dabei wurde vor allem das Einpflanzen der Testpflanzen (*Fragaria vesca*) in Erds substrat, das mit den zu testenden Wurzeln versetzt ist ('soil bait test'), mit dem Einlegen der Testpflanzen in mit dem Testmaterial versetzten Wasser ('water bait test') verglichen. Dabei zeigten im 'water bait test' die Pflanzen früher Symptome als im 'soil bait test', und es wurden auch mehr Pflanzen krank. Daher sollte bei Anwendung des Wurzelspitzentests das 'water bait'-Verfahren bevorzugt werden. - Bei der Untersuchung von Wasserproben auf das Vorkommen von Zoosporen durch PCR ergab sich, daß im 'water bait test' bereits nach 14 Tagen ein sicherer Nachweis möglich ist. Auch hier war der 'soil bait test' deutlich ungünstiger. Beim Nachweis über Zoosporen zeigte sich auch, daß Köderpflanzen im 'water bait'-Verfahren nicht erforderlich sind. Um die Inkubation des Untersuchungsmaterials zu vermeiden, wurden auch vergleichende Untersuchungen zum direkten PCR-Nachweis des Erregers in Wurzeln angestellt. Hierbei zeigte sich, daß die Wurzeluntersuchung ebenso empfindlich ist wie die Untersuchung nach vorheriger Inkubation. Sowohl bei der Untersuchung von Wasserproben aus der Inkubation wie auch bei der direkten Wurzeluntersuchung war jedoch eine zweifache Amplifikation ('nested' PCR) erforderlich. Die Empfindlichkeit einer einstufigen PCR erwies sich als nicht ausreichend. Aus diesen Untersuchungen kann der Schluß gezogen werden, daß der Wurzelspitzentest mit oder ohne PCR und der direkte PCR-Nachweis in Wurzeln etwa gleich empfindlich sind. Je nach Ausstattung der Prüfeinrichtung und nach Dringlichkeit kann daher das geeignetste Verfahren angewandt werden.

**125 Untersuchungen zur Epidemiologie des Apfelschorfs (*Venturia inaequalis*)** - Investigations on the epidemiology of apple scab (*Venturia inaequalis*) (Kollar, A.)

Die epidemiologischen Untersuchungen zum Apfelschorf wurden in den Jahren 1997 und 1998 fortgesetzt. Grundlage hierfür war die Aufzeichnung der relevanten meteorologischen Daten wie Blattnässe und Temperatur, die ein Schorfwarngerät in der Anlage erfaßte und die Infektionsperioden nach Mills errechnete. Der weitere Versuchsfeldaufbau bestand aus zwei volumetrischen Sporenfallen und Blattdepots mit verschorften Blättern aus dem Vorjahr. Letztere dienen zur Erhöhung des Askosporeninokulums für die Fangpflanzenmethode. Während der Periode der Primärinfektionen vom Beginn der Vegetationsperiode bis etwa Mitte Juni wurden vor jeder Blattnässeperiode 'Golden Delicious' Sämlinge (Fangpflanzen) in der Anlage exponiert. Nach dem Ende der jeweiligen Blattnässeperiode wurden die Sämlinge ins Gewächshaus verbracht und nach einer Inkubationszeit von etwa 20 bis 30 Tagen auf Schorfbefall bonitiert. Zusammen mit der stundengenauen Auflösung des Askosporenfluges, der mit den volumetrischen Sporenfallen ermittelt wurde, konnten die Ursachen der Infektionen exakt ermittelt werden. Die Primärinfektionen erfolgten 1997 von

Ende März bis etwa Mitte Mai und 1998 von April bis etwa Mitte Juni. Das Schorfwarngerät meldete 1997/1998 insgesamt 10/12 Infektionsperioden: 5/5 schwere, 3/3 mittlere und 2/4 leichte Infektionen nach Mills. Ein starker Sporenflug war 1997 bereits im März festzustellen. Die erste durch das Schorfwarngerät prognostizierte schwere Infektion war ohne Folgen für das Versuchsfeld. Die Ursache war ein verzögerter Beginn des Sporenfluges erst zum Ende der Blattnässeperiode. Die letzte gemeldete mittlere Infektion nach Mills führte zu keinen Infektionen. Die Ursache war die Erschöpfung des Askosporenpotentials in den Fruchtkörpern des Pilzes ab etwa Ende Mai. Der Hauptsporenflug war 1998 von April bis Anfang Mai festzustellen. Alle Schorfwarnmeldungen ab April führten zu einer Infektion. In zwei Fällen kam es zu deutlichen Infektionen, ohne daß eine Meldung erfolgte. In einem Fall wurden die Bedingungen für eine Infektion knapp verfehlt und führten dennoch zu einem 33 %-Befall der Fangpflanzen. In dem anderen Fall wurde bei kühlen Wetterbedingungen (5 °C mittlere Temperatur) die Bedingungen für eine leichte Infektion zwar nicht erreicht, aber offenbar durch den höchsten Sporenausstoß des Jahres erfolgten Infektionen mit einem Befall von 53 % der Fangpflanzen. Die Berücksichtigung der Lichtabhängigkeit der Ascosporenausschleuderungen bei der Schorfprognose wird oft gefordert, da die für die Infektion wirksamen Blattnässezeiten reduziert sein könnten. In 1998 waren bei sieben Infektionsereignissen ein nächtlicher Sporenflug nachzuweisen. Das Jahr 1997 war für die Erforschung der Bedeutung nächtlicher Sporenflüge besonders geeignet, da der natürliche Beginn krankheitsrelevanter Blattnässeperioden nach 20:00, 22:00 Uhr und in drei Fällen gegen Mitternacht festzustellen war. Es konnte zwar grundsätzlich die Lichtabhängigkeit der Askosporenausschleuderungen bestätigt werden, aber unter den insgesamt acht nachgewiesenen Primärinfektionsterminen waren fünf Termine mit relevantem Sporenflug in der Nacht feststellbar. Die in der Dunkelheit festgestellten Sporen hatten einen Anteil von bis zu 76 % des Tageswertes. Eine Verschiebung des realen Blattnässebeginns auf den folgenden Morgen, die in vielen Schorfwarngeräten optional einzugeben ist, kann der Praxis wegen der erheblichen Risiken nicht empfohlen werden.

#### 126 Untersuchungen zur Bestimmung ausschleuderungsbereiter *Venturia inaequalis*-Askosporen - Investigations on the detection of *Venturia inaequalis*-ascospores ready for release (Kollar, A.)

Für die Prognose von Pflanzenkrankheiten haben der Zeitpunkt des Auftretens und die Menge des Inokulums des Krankheitserregers eine wesentliche Bedeutung. In den Obstanlagen treten die für Schorfinfektionen günstigen Wetterbedingungen häufiger auf als die relevanten Sporenflugtermine. Auf der Basis der möglichen Sporenflugtermine und Sporendichte kann die praktische Bedeutung der prognostizierten Infektionsperioden für die Obstanlage bewertet werden. In den vergangenen fünf Jahren und im Berichtsjahr wurde eine Askosporenquantifizierungsmethode eingesetzt, die auf der Emission der Askosporen des Erregers in Wasser und der anschließenden Auszählung beruht.

Zur Quantifizierung der Askosporenreife wurden überwinterte schorfbefallene Apfelblätter in Wasser getaucht und geschüttelt. Die emissionsbereiten Askosporen wurden in das sie umgebende Wasser ausgeschleudert und der Sporentiter mit einer Zooplankton-Zählkammer mikroskopisch bestimmt. Die Probenahme der Blätter erfolgte wöchentlich. An jedem Versuchstag wurden ebenso Blattproben untersucht, die zuvor 14 Tage bei 20 °C und hoher Luftfeuchte vorinkubiert wurden. Die Absicht war hierbei, einen Entwicklungsvorsprung gegenüber dem Freiland zu erhalten, der eine verbesserte Prognose gewährleisten könnte. Bei den vorinkubierten Blättern waren insgesamt deutlich höhere Askosporenzahlen zu ermitteln. Bedingt durch die definierten Bedingungen bei der Vorinkubation gehen offenbar weniger Askosporen verloren. Die kumulative Askosporenreife, d. h. die aufsummierten Werte der wöchentlichen Proben ergab bei den vorinkubierten Blättern einen Verlauf der etwa einer 14tägigen Verschiebung in die Zukunft entspricht. Die Vorinkubation bewirkt offenbar einen Vorsprung der Entwicklung von etwa zwei Wochen. Im Verlauf des Frühjahres wird dieser Effekt verringert, da sich die durchschnittlichen Temperaturen erhöhen und sich den optimalen 20 °C nähern. Weitere Versuche sollen zeigen, ob dieser Effekt über die Jahre variiert oder ob es besser geeignete Vorinkubationsbedingungen oder -zeiten gibt.

#### 127 Erforschung von Closteroviren assoziiert mit dem infektiösen Blattrollen der Weinrebe - Investigations on closteroviruses associated with grapevine leafroll disease (Turturo, Camilla, Rott, M., und Jelkmann, W., in Zusammenarbeit mit Martelli, G. P., und Minafra, A., Bari, Italien)

Im Zusammenhang mit dem infektiösen Blattrollen der Weinrebe sind bisher sieben serologisch verschiedene Closteroviren (grapevine leafroll-associated viruses (GLRaVs) -1 bis -7) beschrieben worden. Es liegen experimentelle Daten vor, daß zumindest GLRaV-1, -2, -3 und -7 die weltweit wirtschaftlich sehr bedeutsame Erkrankung hervorrufen können. Eingehende molekularbiologische Untersuchungen mit Ermittlung von Teilsequenzen zeigten, daß GLRaV-2 und -3 genomisch unterschiedlich aufgebaute Closteroviren darstellen. In deutschen Weinbaugebieten tritt besonders GLRaV-1 auf. Die Symptome sind nach Sorten sehr unterschiedlich ausgeprägt. Ein serologischer Nachweis ist aufgrund des niedrigen Partikel-titers allerdings nur mit Einschränkungen möglich.

Ausgehend von Rindengewebe infizierter Weinreben wurden für GLRaV-1 und -7 doppelsträngige Nukleinsäuren (dsRNAs) isoliert. Durch Verbesserung vorhandener Methoden konnte dabei die Ausbeute an dsRNA erhöht werden. Mit

Hilfe der DOP (degenerate oligo primed) -PCR Technik wurden Teilsequenzen von beiden Closteroviren amplifiziert, in Plasmiden vermehrt und sequenziert. Die Datenbankanalysen der Sequenzen wiesen Homologien zu Closteroviren auf, wobei für GLRaV-7 die engste Verwandtschaft zu lettuce infectious yellows virus (LIYV) und little cherry virus (LChV) ermittelt wurde. Aus den dsRNA Extrakten eines deutschen GLRaV-1 Isolates konnte zusätzlich ein Nukleinsäurefragment kloniert werden, welches eine enge Verwandtschaft zu grapevine virus A (GVA) aufwies. Verschiedene Primerkombinationen wurden im Rahmen der PCR Untersuchungen zum Virusnachweis für GLRaV-7 getestet. Mit Hilfe eines Primerpaares aus dem Bereich der Methyltransferase gelang ein spezifischer Nachweis von acht der neun serologisch als GLRaV-7 spezifizierten und in die Untersuchungen einbezogenen Isolate aus verschiedenen europäischen Ländern. Die Ergebnisse belegen die Eignung der PCR-Methodik und weisen auf Sequenzabweichungen zwischen den Isolaten hin.

**128 Untersuchungen zur Genexpression des little cherry closterovirus (LChV) mit Hilfe infektiöser Klone des potato virus X (PVX) - Investigations of little cherry closterovirus (LChV) gene expression using infectious potato virus X (PVX) cDNA-clones (Rennecke, Beate, und Jelkmann, W.)**

Theoretische Analysen von Sequenzdaten verschiedener Closteroviren ergaben, daß die Expression der RNA-abhängigen RNA-Polymerase (POL) vermutlich durch einen +1 ribosomalen frameshift gesteuert wird. Für in vivo-Untersuchungen des ribosomalen frameshifts beim little cherry virus (LChV) und dem beet yellows virus (BYV) wurden zwei PVX-'full length'-cDNA-Klone als Vektoren eingesetzt. Der PVX-Vektor steht unter Kontrolle des cauliflower mosaic virus (CaMV) 35S Promotors und exprimiert zusätzlich zu den viralen Proteinen beta-Glucuronidase (GUS) als Reporter gen. In das Plasmidkonstrukt wurden Fragmente des LChV sowie des BYV, welche den postulierten frameshift Bereich dieser Closteroviren überlappen, im Anschluß an das Startcodon des GUS-Gens kloniert. Alle Konstrukte führten zu systemischen Infektionen an *Nicotiana benthamiana* und *N. occidentalis*. Durch die Auswertungen der gemessenen GUS-Aktivität im GUS-Light Chemiluminescent Reporter Assay (Tropix, Perkin-Elmer) konnte für LChV ein frameshift-Wert zwischen 0,03 % und 0,36 % zum mutierten „inframe“-Konstrukt als 100 % Richtwert ermittelt werden. Für BYV wurde ein ribosomaler frameshift zur Expression der RNA-Polymerase bestätigt. Die prozentualen Werte lagen bei 0,04 % bis 0,8 %. Die Ergebnisse stellen den erstmaligen experimentellen Beleg der Expression der RNA-abhängigen RNA-Polymerase (POL) bei zwei Vertretern der Closteroviren über einen ribosomalen frameshift in +1 Richtung dar.

**129 Entwicklung einer DOP-PCR Methode zur Charakterisierung wenig untersuchter Viren an Süßkirschen - Development of a DOP-PCR method for characterization of poorly described viruses of sweet cherry (Rott, M., und Jelkmann, W.)**

Süßkirschen werden durch eine große Zahl von Viren aus verschiedenen taxonomischen Gruppen infiziert. Einige dieser Viren konnten in der Vergangenheit durch klassische virologische Techniken sowie molekularbiologische Arbeitsmethoden charakterisiert werden. Gleichzeitig wurden für diese Viren diagnostische Verfahren von unterschiedlicher Qualität entwickelt. Zu den untersuchten Viren gehören das prune dwarf virus (PDV), das Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV), das apple chlorotic leafspot virus (ACLSV), das little cherry virus (LChV), das cherry virus A (CVA), das cherry mottle leaf virus (CMLV) und das cherry green ring mottle virus (CGRMV). Für weitere Viren an Kirschen wie cherry twisted leaf (ChTLV), European rusty mottle (ERMV) und necrotic rusty mottle (NRMV) konnten bisher keine Viren charakterisiert werden. Unter Verwendung von geringen Mengen dsRNA als Matritze wurden auf Basis einer DOP (degenerate oligo primed) -PCR Methode Nukleinsäurefragmente amplifiziert und nach Ligation in Plasmiden in *E. coli* kloniert. Die Fragmente waren im allgemeinen kleiner als 500 bp. Im Rahmen der Methodenentwicklung und in Abhängigkeit der verschiedenen dsRNAs mußten die Primer für die DOP-PCR modifiziert werden. Sequenzierte Nukleinsäurefragmente, die von CGRMV, ERMV und NRMV infizierten Kirschen europäischer Herkunft erhalten wurden, zeigten Homologien zu einem nordamerikanischen Isolat des CGRMV. Die DOP-PCR-Methode ist geeignet, um bei geringsten Mengen extrahierbarer dsRNA in kurzer Zeit und mit geringem Aufwand Teilsequenzen viraler Nukleinsäuren zu erhalten.

**130 Optimierung von Nukleinsäure-Extraktionsverfahren zur PCR-Diagnose von Viren in Obstpflanzen – Optimization of nucleic acid extraction procedures for PCR detection of viruses in fruit plants (Jelkmann, W., und Rott, M.)**

Der Einsatz molekularbiologischer Arbeitstechniken ermöglichte seit den 80er Jahren die Klonierung von Teilabschnitten oder vollständigen viralen Genomen, gefolgt von der Ermittlung der Nukleinsäuresequenzen. Von den Resultaten profitierten auch die zuvor weitgehend auf serologischen Methoden basierenden Labor-Nachweisverfahren von Pflanzenviren. Die Arbeitsfortschritte führten zur Entwicklung von radioaktiven und nicht radioaktiven Hybridisierungstests sowie zum Virusnachweis mittels der Polymerase-Kettenreaktion (PCR). Hemmend für schnelle Fortschritte der PCR-Technik bei Pflanzenviren wirkten sich die Reaktionen inhibierende Substanzen, besonders bei Gewebe von Obstarten, aus. In vorangegangenen Arbeiten konnten zur Ausschaltung der störenden Pflanzeninhaltsstoffe die Extraktionsverfahren in Einzelfällen verbessert werden. Für das apple stem pitting virus (ASPV) wurde eine immunocapture (IC)-PCR und für das little

cherry virus (LChV) ein Totalnukleinsäure-Extraktionsverfahren auf Basis des RNeasy Systems (Qiagen) entwickelt. Zur weiteren Vereinfachung der Methodik und Bereitstellung kostengünstiger Alternativen wurde ein Verfahren unter Aufschluß des Pflanzenmaterials mit Guanidin-Thiocyanat und Bindung der Nukleinsäuren an Silica Partikel ('silica capture') erprobt. Es erwies sich als sehr geeignet für die RNA-Extraktion aus verschiedenen Obstarten und Weinreben. Das ASPV wurde aus Blattgewebe verschiedener Apfel- und Birnensorten sowie aus Rindengewebe nachgewiesen. Erstmals konnten von den insgesamt 64 Isolaten europäischer Herkunft die 21 untersuchten Isolate mit Symptomen der Adernvergilbung bzw. der Steinfrüchtigkeit an Birne zusätzlich zur PCR im Indikatorpflanzentest mit *Pyronia veitchii* und 'Jules d'Airolles' als virusinfiziert nachgewiesen werden.

Im Rahmen der Evaluierung der PCR einschließlich des 'silica capture'-Verfahrens als Alternative zum ELISA wurden verschiedene in der Literatur beschriebene PCR-Primerkombinationen zur Obstvirusdiagnose getestet. Das Verfahren erwies sich als geeignet für Viren, die im Rahmen der Anerkennung von Anbaumaterial von Kern- und Steinobst in Deutschland von besonderer Bedeutung sind, wie dem apple chlorotic leafspot (ACLSV), dem apple stem grooving (ASGV), dem ASPV, dem Prunus necrotic ringspot (PNRSV), dem prune dwarf (PDV) und plum pox (PPV).

## Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues (Institute for Plant Protection in Viticulture)

Die Arbeit des Instituts erstreckte sich im Berichtszeitraum auf Fragen des integrierten Rebschutzes, die Entwicklung von Diagnose-, Prognose- und Bekämpfungsmaßnahmen, die Charakterisierung von Schadorganismen sowie die Untersuchung der Rebenernährung und nicht parasitärer Schadursachen. Das Institut gab eine Reihe von Stellungnahmen zu Fragen der Pflanzenbeschau und Quarantäne sowie zu aktuellen Rebschutzproblemen für Arbeitsgruppen der Eppo, der EG und für das BML ab. Für das BML wurden Gutachten zu Forschungsvorhaben und Forschungsarbeiten erstellt. Einzelnen Wissenschaftlern lagen mehrere Arbeiten zur Begutachtung vor Veröffentlichung in internationalen Zeitschriften vor. Aktuelle Fragen des Pflanzenschutzes im Weinbau werden von Wissenschaftlern des Instituts in Kooperation mit dem amtlichen Rebschutzdienst sowie mit Kollegen in europäischen und außereuropäischen Ländern bearbeitet. In diesem Zusammenhang besuchten Wissenschaftler aus Frankreich, Italien, Israel, den USA, Kanada und Australien das Institut.

Wissenschaftler des Instituts nahmen als Sachverständige und Delegierte an den Sitzungen der Arbeitsgruppe "Krankheiten, Schädlinge und Rebschutz" des Internationalen Weinamtes (OIV) in Paris teil und wirkten im Arbeitskreis "Klimawirkungsforschung" der Arbeitsgruppe "Ökosysteme und Ressourcen" des Senats der Bundesforschungsanstalten mit. Weiterhin wirkten sie an Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen für Mitarbeiter des amtlichen Rebschutzdienstes, Weinbauberater und Reb-Anerkennung mit. Im Rahmen des vom Institut initiierten Arbeitskreises „Weinbergsbegrünung an der Mittelmosel“ wurden bei den teilnehmenden Weingütern Versuche zur Begrünung und Lockerung von Rebflächen durchgeführt. Die Rebschutzreferenten der Länder tagten im August 1998 in Bad Kreuznach unter Leitung des Instituts.

The research tasks of the Institute for Plant Protection in viticulture include the development and improvement of integrated plant protection methods in viticulture, diagnosis, prognosis, and control of grape pests and diseases, the characterisation of grape pathogens as well as investigations of non-parasitic grape diseases and nutrition problems. Scientists of the institute worked out statements on questions related to quarantine and plant health and to plant protection problems. In addition, they evaluated national and international research proposals and reviewed manuscripts before publication in international journals. The effects of fungicides, insecticides, and herbicides on fermentation and the sensoric characteristics of wines were evaluated by the institute as a part of the registration procedure. Current problems related to plant protection in viticulture are investigated in close cooperation with colleagues of the official grape protection services and with scientists abroad. Therefore, the Institute was visited by scientists from France, Italy, Israel, the United States, Canada and Australia.

Scientists of the institute participated as invited specialists and as delegates in the meetings of the working group "Pest, diseases and plant protection" of the "Office International de la vigne et du vin" in Paris and contributed to the working party "Climatic effects" of the group "Ecosystems and Resources" of the Senate of Federal Research Centres. The working group "Soil management" of grape growers of the Moselle wine-growing area that was initiated by the institute conducted joint experiments on green manuring and soil cultivation.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wurden Prüfungsergebnisse von Fungiziden hinsichtlich möglicher Einflüsse auf den Gärverlauf sowie auf Geruch und Geschmack bewertet.

Das Institut erforscht Beeinträchtigungen an Reben durch nicht parasitäre Faktoren, Krankheiten und Schädlinge und entwickelt umweltfreundliche Verfahren zur Vorbeugung und Abwehr von Schadorganismen unter Berücksichtigung ihrer Lebensweise, des Wetters sowie der Integration aller Kulturmaßnahmen und führt Arbeiten zum Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln durch. Im Rahmen dieser Aufgaben wurden folgende Bereiche besonders bearbeitet:

**Prognose des Roten Brenners:** Der Zeitpunkt des ersten Nachweises von infektiösen Ascosporen durch mikroskopische Untersuchungen und der Beginn des Zurückweichens der Deckschicht des Wirtsgewebes über den Apothecien zu Beginn der Vegetationsperiode haben sich als brauchbare Hinweise für die Terminierung des Beginns von Fungizidbehandlungen gegen den Roten Brenner erwiesen.

In Spritzversuchen zur **Bekämpfung des Echten Mehltaus** erwies sich ein Flüssigpräparat, gewonnen aus dem Sachalin-Staudenknochen, *Reynoutria sachalinensis*, als wirksam zur Bekämpfung des Blatt- und Triebfalls.

**Schädigung von Reben durch Glyphosat-Herbizide:** Präparate mit dem Wirkstoff Glyphosat (ROUNDUP, SWING, DURANO usw.) werden im Weinbau seit vielen Jahren verwendet. Sie haben eine nachhaltige Wirkung, sind preisgünstig und lassen zeitweise eine natürliche Begrünungsdecke zu. Man sollte meinen, daß nach einem so langen Praxiseinsatz die Nebenwirkungen auf die Rebe bestens bekannt sind. Das ist aber nicht der Fall. Vielmehr hat sich in den letzten Jahren unter ungewöhnlichen klimatischen Bedingungen gezeigt, daß gravierende, lang anhaltende Schäden an Reben hervorgerufen werden können. Wir konnten zeigen, daß es in jedem Entwicklungsstadium der Rebe zu solchen Schäden kommen kann, wenn Stockausschläge von Glyphosat-Herbiziden getroffen werden. Weiterhin konnte nachgewiesen werden, daß ROUNDUP auch über Wunden aufgenommen wird. Daher sollten Stockausschläge mindestens einen Tag vor der Anwendung ausgebrochen werden. Aufgrund dieser Ergebnisse wird es für sinnvoll gehalten, die Nebenwirkungen von Herbiziden im Weinbau auch weiterhin zu untersuchen.

**Begrünung von Steillagen:** Die Begrünung von Steillagen ist aus folgenden Gründen wünschenswert: sie schützt Boden und Umwelt, fördert Nützlinge und Indifferente und vermindert physiologische Reberkrankungen. Sie bereitet jedoch immer noch erhebliche Probleme. Eine Möglichkeit der Begrünung besteht darin, geeignete Wildkräuter und -gräser auszusäen oder anzupflanzen. Dabei ist insbesondere der Unterstockstreifen

The following research was made in the framework of the tasks of the institute:

The first detection of mature ascospores on fallen leaves in spring and the begin of destruction of the layer of host tissue covering the apothecia proved to be appropriate for the determination of the begin of treatments against Rotbrenner.

In spraying experiments for the control of powdery mildew, a liquid extract from the giant knotweed, *Reynoutria sachalinensis*, proved to be effective against infections of leaves and shoots.

Preparations with the active ingredient glyphosate (ROUNDUP, SWING, DURANO etc.) have been used in viticulture for many years. They have a lasting effect, are low-priced and temporarily allow a natural green cover. Although one should think that after such a long use in practice, the side effects on grapes are well known, this is not the case. On the contrary, it has become evident in the last years under unusual climatic conditions that severe, long lasting damage to grapes can be called forth. Institute scientists showed that such damage is possible at every stage of the grape, when water sprouts are hit by glyphosate herbicides. Furthermore, it was proved that ROUNDUP is also absorbed by wounds. Therefore water sprouts should be broken off at least one day before application. As a result of these findings it is considered as appropriate to go on investigating the side effects of herbicides in viticulture.

Green manuring of vineyards in steep slopes is desirable for the following reasons: it protects soil and environment, promotes non-target organisms and reduces physiological disorders. However, it still causes considerable problems. One possibility of green manuring is to sow or plant suitable wild herbs and grasses. In this context the under-vine strip is of special interest. In preliminary studies, *Hieracium pilosella*, *Silene vulgaris* and a winter hardy variety of *Trifolium subterraneum* have turned out to be promising.

von Interesse. In ersten Versuchen erwiesen sich das Kleine Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), das Aufgeblasene Leimkraut (*Silene vulgaris*) und eine winterfeste Sorte des Erdklees (*Trifolium subterraneum*) als vielversprechend.

**Mykorrhizapilze fördern Rebwachstum:** Symbiotische arbuskuläre Mykorrhizapilze (AM-Pilze) leben in Rebwurzeln und fördern das Rebwachstum auch unter ungünstigen Bedingungen (z. B. Trockenheit, Nährstoffmangel). Daher untersuchen wir das Vorkommen und die Bedeutung der AM im Weinbau. Inzwischen wurden drei Erhebungsuntersuchungen in integriert und ökologisch bewirtschafteten Ertragsanlagen sowie in Rebschulen durchgeführt. Ziel der Untersuchungen ist es, Hinweise zur Förderung der Mykorrhiza im Weinbau zu gewinnen. Weiterhin werden Versuche zur Optimierung der Topfrebenanzucht durch Zusatz von AM-Inokulum durchgeführt. Dabei geht es auch um die Frage, ob mykorrhizierte Pflanzreben im Weinberg einen besseren Start haben.

**Rebzikaden der Gattung *Empoasca*** haben in Europa als Rebschädlinge an Bedeutung gewonnen. Daher wurden Untersuchungen über die Lebensweise dieser Zikaden begonnen mit dem Ziel, durch Kulturmaßnahmen die Populationsdichte dieser Insekten zu beeinflussen. Wie unsere Untersuchungen zeigen, kommt inzwischen außer *Empoasca vitis* auch die sehr ähnliche südeuropäische Art *Empoasca decipiens* in deutschen Weinbergen vor. Zwischen begrünten und unbegrünten Parzellen wurden keine Unterschiede in der Populationsdichte der Zikaden festgestellt. Bis zur Rebblüte war der Anteil der Zikaden auf den Rebblättern in den begrünten Flächen jedoch signifikant niedriger.

Die Untersuchung zahlreicher Isolate von **Rebphytoplasmen** aus verschiedenen deutschen Weinbaugebieten belegten die Homogenität der Erreger der Schwarzholzkrankheit. Erstmals wurde jedoch in der Pfalz ein abweichendes Isolat gefunden, das sich durch RFLP-Analyse von den übrigen Isolaten unterscheiden läßt. Alle neuen Isolate der zweiten in Deutschland bekannten Vergilbungskrankheit, des FD-Typ Pfalz, ließen sich den drei schon bekannten RFLP-Typen zuordnen, die durch Sequenzanalysen nicht ribosomaler DNA-Fragmente weiter charakterisiert wurden.

**Symptomatologie der Vergilbungskrankheiten:** Durch Pfropfversuche wurde gezeigt, daß Phytoplasmen der Elm Yellows Gruppe bei verschiedenen Ertragsrebsorten die Symptome des FD-Typ Pfalz verursachen, obwohl die Krankheit im Freiland nahezu ausschließlich bei der Rebsorte 'Scheurebe' auftritt. Dieses Verhalten der Krankheit im Feld ist daher nicht auf sortenspezifische Unterschiede in bezug auf die Toleranz gegenüber den Erregern zurückzuführen.

Der **Einfluß der Korkrindenkrankheit auf das Erntegut** infizierter Reben wurde durch Anbauversuche unter-

Symbiotic arbuscular mycorrhizal fungi (AM) live in grape roots and improve grape growth even under unfavourable conditions (e.g. drought, nutrient deficiency). Therefore the institute investigates the occurrence and significance of AM in viticulture. Three investigations (screenings) in integrated and ecological worked vineyards as well as in vine nurseries have meanwhile been made. The aim of these investigations is to find out how to promote mycorrhiza in viticulture. Moreover, the institute carries out trials to optimise the cultivation of potted grapes by addition of AM-inoculum. One question is whether mycorrhized young grapes have a better start in the vineyard.

*Empoasca* grape leafhoppers are an increasingly important grape pest in Europe. The institute started investigations on the biology of these insects with the objective to influence their population density by cultural methods. First results revealed that the southern European species *E. decipiens* is present in German vineyards beside the long known *E. vitis*. The population density did not vary between experimental plots with green cover and with open soil. However, a significantly lower fraction of the leafhopper population was found in the canopy of grapes in plots where the soil was covered by herbaceous plants.

The characterisation of various isolates of grapevine phytoplasmas from different viticultural areas of Germany revealed the homogeneity of the causal agent of stolbur-type grapevine yellows. However, a new isolate from the Palatine region could be differentiated from the other isolates by RFLP-analysis. All new isolates of FD-type grapevine yellows could be assigned to the three already known RFLP-types, which were further characterised by sequence analysis.

Symptoms of FD-type grapevine yellows could be induced in various cultivars by grafting of infected wood, although the disease is almost exclusively known from cultivar 'Scheurebe' in the field. The restriction of the disease to this cultivar is therefore not to be attributed to a higher tolerance by other varieties.

The influence of grapevine corky bark on yields was investigated in a field trial. Infected vines on the susceptible rootstock 'LN33' reacted with restricted growth and a severe decrease in yields, while no significant

sucht. Bei Reben auf einer sensiblen Unterlage wurden schwere Wachstumsdepressionen und eine signifikante Verringerung der Erntemenge festgestellt, während in bezug auf die Qualität des Ernteguts kein Einfluß festgestellt wurde. Bei infizierten Reben auf der in Deutschland gebräuchlichen Unterlage SO4 wurden keine signifikanten Auswirkungen auf das Erntegut beobachtet. Die geringe Bedeutung der Korkrindenkrankheit in Deutschland im Vergleich zu südlichen Weinbaugebieten ist weniger auf die spezifischen Klimabedingungen als auf die Verwendung toleranter Unterlagen zurückzuführen.

effects on the sugar and acid content of grapes became evident. The disease did not influence yields of vines on 'SO4', a popular rootstock in Germany. The low importance of corky bark in German viticulture seems to be mainly a result of the use of tolerant rootstocks rather than an effect of the specific climatic conditions of northern viticultural areas.

### 131 Untersuchungen zur Prognose über das Auftreten des Roten Brenners (*Pseudopezicula tracheiphila*) - Investigations about prognosis of Rotbrenner (*Pseudopezicula tracheiphila*) (Holz, B.)

Zur Erstellung einer Befallsprognose wurden vor und zu Beginn der Vegetation 62 Proben von vorjährigem Fall-Laub vorwiegend aus Weinbergen der Mittelmosel entnommen. Zusätzlich untersucht wurden vier Proben aus dem Weinbaugebiet der Ahr. Die mikroskopischen Untersuchungen ergaben, daß die Zahl der Apothezien (Hauptfruchtform) in einigen Gemarkungen der Ober- und Mittelmosel so hoch war, daß Behandlungen dort als unumgänglich angesehen wurden. Es wurden je nach untersuchter Probe zwischen 0 und 94 Apothezien je cm<sup>2</sup> Blattfläche gefunden. Dabei hatte sich das Fall-Laub - entsprechend der vorjährigen Befallssituation mit nur lokal starkem Auftreten der Symptome - häufig entweder als nicht oder als stark infektiös erwiesen. Die Zahl der Proben mit nur wenigen Apothezien war gering. Der Termin der ersten Behandlung konnte nicht zur Einsparung einer Behandlung auf später verlegt werden, da zum Zeitpunkt des Austriebs Anfang Mai in den Sporenschläuchen (Asci) der Apothezien bereits acht Ascosporen festgestellt wurden. Deshalb war die erste Pflanzenschutzmaßnahme umgehend notwendig. Trotz allgemein schwachem Auftreten des Roten Brenners beim 'Riesling' im Jahr 1997 war der Befall in einigen Lagen dennoch so stark, daß es zu Gescheinsschäden gekommen war und sich keine Trauben mehr entwickeln konnten.

Mittels des mikroskopischen Nachweises infektiöser Ascosporen Anfang Mai konnte den Infektionen vom 28. Mai vorgebeugt werden, wobei wegen der zeitlich begrenzten Wirksamkeit wöchentliche Behandlungen nötig waren. Der Schleudervorgang der Ascosporen war als Hinweis für den sofortigen Beginn von Behandlungen ungeeignet, da er im Labor bei Betrachtung von Laubproben, die in einer "Feuchten Kammer" aufbewahrt wurden, erst 14 Tage nach der im Freiland erfolgten Infektion zu beobachten war. Dagegen konnte der Beginn des Zurückweichens der Deckschicht aus Blattgewebe des Wirtes über den Apothezien für die Prognose und als Hinweis für die Einleitung von Bekämpfungsmaßnahmen herangezogen werden. Als zuverlässigste Methode der Prognose erscheint derzeit der mikroskopische Nachweis reifer Ascosporen in den Asci der Apothezien. Der Beginn der Behandlungen erst bei Beobachtung des Sporenfluges könnte bei plötzlich einsetzendem und anhaltendem Regen zu einem starken Befall führen, da Anwendungen während der Niederschläge wegen der Gefahr von Wirkstoffverlusten infolge verminderter Haftfähigkeit nicht lange nachwirken bzw. nicht durchgeführt werden können. Eine Infektion betrifft jeweils eine beträchtliche Anzahl von Blättern, wodurch innerhalb weniger Jahre ein hoher Befall verursacht werden kann.

Auf Grund der beschriebenen Untersuchungsmethode war es in der Weinbaupraxis in den vergangenen Jahren möglich, den Roten Brenner sowohl an der Mosel als auch im Ahrgebiet vorbeugend zu bekämpfen. Ob die 1998 beobachtete frühe Reife der Apothezien mit den hohen Niederschlägen in der zweiten Frühjahrshälfte in Beziehung steht, muß durch Prüfung früherer und künftiger Klimaaufzeichnungen festgestellt werden.

### 132 Untersuchungen über die Bekämpfung des Echten Mehltaus (*Uncinula necator*, *Oidium*) durch Anwendungen des Flüssigextraktpräparats MILSANA aus dem Sachalin-Staudenknöterich *Reynoutria sachalinensis* als Alternative für synthetische, organische Fungizide - Investigations on the control of powdery mildew (*Uncinula necator*, *Oidium*) by applications of the liquid plant extract preparation MILSANA from the giant knotweed *Reynoutria sachalinensis* as an alternative to synthetic, organic fungicides (Holz, B., in Zusammenarbeit mit Schmitt, Annet, Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Zur Feststellung der Wirksamkeit wurde ein Präparat in 0,5- und 1,5%iger Konzentration ab Mitte Juli bei fünfmaliger Behandlung entsprechend den Empfehlungen des Herstellers in siebentägigen Abständen in einer Ertragsanlage der Sorte 'Riesling' getestet. Da MILSANA aus organisatorischen Gründen erstmals am 15. Juli angewandt werden konnte, wurde die gesamte Versuchsfläche zur Befallsvermeidung ab Mitte Mai dreimal mit Netzschwefel und einmal mit TOPAS vorbehandelt. Die letzte Anwendung von MILSANA fand am 14. August in Übereinstimmung mit dem letzten Termin des herkömmlichen, integrierten Weinbaues statt. Bei den am 4. August sowie am 1. und 21. September

durchgeführten Bonituren am Rebblatt hat sich die höhere Anwendungskonzentration von 1,5 % gegenüber der 0,5%igen als weitaus wirksamer erwiesen. Der Traubenbefall hatte in allen Varianten unabhängig von der Behandlung bis zur Ernte zugenommen. Im Hinblick auf die an den Blättern nachgewiesene Wirkung ist in künftigen Versuchen zu prüfen, ob durch Fortsetzung der Behandlungen bis Mitte September die Wirkung an den Trauben verbessert werden kann.

### 133 Schäden an Reben durch Glyphosat-Herbizide - Damages to grapes by glyphosate herbicides (Mohr, H. D.)

Herbizide mit dem Wirkstoff Glyphosat (ROUNDUP, SWING, DURANO usw.) werden im Weinbau sehr häufig eingesetzt. Diese Mittel haben eine nachhaltige Wirkung, sind preisgünstig und lassen eine zeitweise natürliche Begrünung des Weinbergs zu. Wie jedoch gerade die letzten Jahre gezeigt haben, können unter bestimmten Bedingungen Schäden an Reben hervorgerufen werden. 1996 fielen häufig folgende Symptome auf: Bereits vor der Blüte wurden junge Triebe in der Laubwand zitronengelb und krümmten sich zur Triebspitze hin zunehmend ein. Sie ergrüneten zwar später, blieben aber deformiert. Als Folge davon wurden die Triebe des Zielholzes teilweise so stark gestaucht, daß sich daraus im nächsten Jahr keine Bögen binden ließen. Ertrag und Fruchtholzmasse waren in einer Anlage signifikant reduziert. Wir konnten zeigen, daß die Schäden dann auftraten, wenn basale Stockausschläge von ROUNDUP getroffen worden waren. Vermutlich hat 1996 das besonders stürmische Triebwachstum diese ungewöhnlich starken Schädigungen begünstigt. In schwächerem Maße waren die Schäden allerdings auch 1997 und 1998 zu beobachten. Aufgrund dieser Befunde hat die Herstellerfirma von ROUNDUP auf dem Beipackzettel den Passus "Stockausschläge können bis Ende Juni mitbehandelt werden" gestrichen.

Auch folgende, bisher ungeklärte Fragen wurden untersucht: Zeigen sich bei verschiedenen Rebstadien unterschiedliche Schadsymptome? Kann der Wirkstoff auch über die Wunden frisch ausgebrochener Stockausschläge in die Rebe eindringen? Es zeigte sich, daß bei gezielter ROUNDUP-Applikation bis zum Stadium "Beeren schrotkorngroß" die Schäden auf das Anwendungsjahr beschränkt blieben. Ab dem Stadium "Beeren erbsengroß" traten dagegen auch im Folgejahr Schäden in der Laubwand auf.

Wurde ROUNDUP auf frische Wunden gesprüht, so zeigten 75 bis 92 % der behandelten Stöcke Schadsymptome (Tab. 12). Offensichtlich wurde der Wirkstoff also über die Wunden aufgenommen und mit dem Wasserstrom in die Laubwand transportiert. Schon bei 20 bis 24 Stunden alten Wunden war die Schädigung jedoch auf 25 bis 0 % zurückgegangen. Bei drei Tage alten Wunden wurden keine Symptome mehr beobachtet.

Aus den Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Stockausschläge sollten vor der Anwendung Glyphosat haltiger Herbizide unbedingt entfernt werden. Dies gilt für jedes Entwicklungsstadium der Rebe, sowohl vor als auch nach der Blüte. Etwa vom Rebstadium "Erbsengroße" an ist mit Schäden im darauffolgenden Jahr zu rechnen. Tiefhängende grüne Triebe dürfen ebensowenig getroffen werden. Der Wirkstoff schädigt den Stock auch, wenn er auf frische Stammwunden trifft. Daher sollten Stockausschläge mindestens einen Tag vor der Anwendung Glyphosat haltiger Herbizide entfernt werden. Bei Beachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen sollte es möglich sein, Glyphosat-Schäden an Reben zu minimieren.

Tabelle 12: Auftreten von Schadsymptomen bei Reben nach der Applikation von ROUNDUP an Stammwunden

Datum der Behandlung	Rebstadium	Alter der Wunden	Symptome in der Laubwand im Juli 1998	% Stöcke mit Symptomen
3.6. 1998	Gescheine vergrößern sich	frisch	schwach bis stark	92
10.6. 1998	Vollblüte	frisch	schwach bis stark	75
11.6. 1998	Vollblüte	20 Stunden	stark	25
18.6. 1998	Abgehende Blüte	frisch	schwach bis mittel	88
19.6. 1998	Abgehende Blüte	24 Stunden	keine	0
22.6. 1998	Fruchtansatz	3 Tage	keine	0

### 134 Sonnenbrand und Hitzeschäden an Trauben und Rebblättern - Sun-burn and heat damage to bunches and grape leaves (Mohr, H. D.)

Nach zwei Hitzewellen, die im Hochsommer 1998 im Anschluß an eine Periode kühlfeuchter Witterung auftraten, zeigten im deutschen Anbaugebiet Trauben ungewöhnliche und z. T. sehr starke Symptome, die als Hitzeschäden und "Sonnenbrand" diagnostiziert wurden. Deutlich am stärksten betroffen war an der Mittleren und Unteren Mosel die Rebsorte 'Riesling'. Insbesondere dort, wo die Traubenzone erst spät entlaubt worden war, bestand ein erhöhtes Schadensrisiko. Frühes, mäßiges Entlauben förderte dagegen offensichtlich die Abhärtung der Trauben und trug zur Verringerung der Schäden bei. Warum in manchen Weinbergen Schäden auftraten und in anderen nicht, ließ sich jedoch nicht immer klären.

Blattverbrennungen traten auf der intensiv besonnten Seite der Laubwand auf. In einigen, aber nicht allen Fällen enthielt die Spritzbrühe Schwefel. Daher kann Schwefel zumindest nicht als alleinige Ursache angesehen werden. Als wesentlichste Schadensursache wird die Ausbringung der Spritzbrühe bei großer Hitze angesehen. Dieses Risiko läßt sich weitgehend vermeiden, wenn in den frühen Morgen- oder in den Abendstunden appliziert wird.

### 135 Optimierung der Topfrebenanzucht durch Zugabe von arbuskulären Mykorrhiza-Pilzen - Optimising the pot grape cultivation by addition of arbuscular mycorrhizal fungi (Mohr, H. D.)

Ein kleinerer Teil der für Weinberge und Hausgärten benötigten Reben wird als sog. Kartonage- oder Topfreben hergestellt. Dazu werden ab April vorgetriebene Rebstecklinge in kleine Töpfe aus Karton, Torf oder Plastik mit Pflanzsubstrat gesteckt und in Gewächshäusern für mehrere Wochen auf beheizten Torfbeeten kultiviert. Ab Juni werden sie ausgepflanzt.

Uns interessierte die Frage, ob sich das Wachstum der Stecklinge durch Zugabe von arbuskulären Mykorrhiza-Pilzen (AM-Pilzen) zum Substrat fördern läßt. Hiervon kann eine größere Toleranz gegenüber Streß (z. B. vorübergehender Wasser- und Nährstoffmangel) erwartet werden. Als Inokulum diente ein Blähtonpräparat der Fa. Mycotec Biotechnik, das drei Isolate der AM-Pilze *Glomus etunicatum* und *Glomus intraradices* enthielt. Als Substrat dienten fünf käufliche Pflanzerden, die sich in wesentlichen Merkmalen (Ausgangsmaterialien, Vermahlungsgrad, Nährstoffgehalt) unterschieden. Es zeigte sich, daß die Reben in den nicht inokulierten Substraten einen besseren Start hatten, daß aber nach einigen Wochen die mykorrhizierten Varianten aufholten und schließlich deutlich besser wuchsen. Dabei zeigten sich je nach Substrat erhebliche Unterschiede.

Es ist geplant, die Anzuchtbedingungen (Substrat, Inokulum, Temperatursteuerung im Gewächshaus usw.) weiter zu optimieren. Die Entwicklung der Reben nach dem Auspflanzen ins Freiland wird verfolgt.

### 136 Einfluß der Bodenbearbeitung auf Rebzikaden der Gattung *Empoasca* - Influence of soil management on *Empoasca* grape leafhoppers (Maixner, M., und Emmrich, V., in Zusammenarbeit mit Dal Ri, M., Instituto Agrario di S. Michele all'Adige, Italien)

Die Rebzikade *Empoasca vitis* hat sich im deutschen Weinbau von einem Gelegenheitsschädling zu einem wichtigen Schaderreger entwickelt. Die Zikaden wandern im Frühjahr zur Eiablage in die Weinberge ein. Durch die Saugtätigkeit der Larvalstadien kommt es zu Blattschäden und infolge der Verringerung der Assimilationsfläche zu Qualitätseinbußen beim Erntegut. Seit einigen Jahren konnten wir an der Mosel auch *E. decipiens* nachweisen, die aufgrund ihres Habitus und ihrer Lebensweise nicht von *E. vitis* zu unterscheiden ist und bislang nur aus südlichen Weinbaugebieten bekannt war. Die Verbreitung dieser Art und ihr Anteil an den Populationen der Rebzikaden sind Gegenstand der laufenden Untersuchungen. Weiterhin wird geprüft, ob Bodenbearbeitungsmaßnahmen und Begrünung einen Einfluß auf die Populationsdichte der Rebzikaden haben. Dazu werden in Versuchsanlagen an der Mosel und im Trentino die Aktivität der beiden *Empoasca*-Arten durch Gelbfallenfänge auf begrüntem und unbegrüntem Parzellen mit unterschiedlicher Bodenbearbeitung verglichen. Erste Ergebnisse liegen von der Mosel vor:

Zwischen den Versuchspartellen konnten keine Unterschiede in der Gesamtzahl der gefangenen Zikaden und der Intensität der Einwanderung im Frühjahr beobachtet werden. Während jedoch in zwei Parzellen, auf denen der Boden durch Grubbern bzw. Herbizidanwendung vegetationsfrei gehalten wurde, im Durchschnitt 80 % der Zikaden in der Laubwand gefangen wurden, war der Anteil der Zikaden auf den Reben in der begrüntem Variante signifikant niedriger. Dieser Effekt war besonders deutlich in der Zeit vor der Blüte, als ca. 40 % der Tiere in der Krautschicht gefangen wurden. Während der Sommermonate wurden dagegen nur noch geringfügige Unterschiede zwischen den Parzellen beobachtet. Die Begrünungspflanzen scheinen zwar für die im Frühjahr einwandernden Weibchen attraktiv zu sein, die sich angleichenden Fangzahlen nach der Blüte zeigen jedoch die Bedeutung der Reben für die Eiablage und Larvalentwicklung. Während 1997 bis zur Hälfte der untersuchten Zikaden als *E. decipiens* identifiziert wurden, war der

Anteil dieser Art 1998 mit ca. 10 % deutlich geringer. Die Entwicklung wird in den folgenden Jahren weiter beobachtet.

**137 Diversität der Rebphytoplasmen in Deutschland - Diversity of grapevine phytoplasmas in Germany (Maixner, M., und Reinert, W.)**

In Deutschland sind bislang zwei Typen von rebpathogenen Phytoplasmen als Erreger von Vergilbungskrankheiten bekannt, die der Stolbur-Gruppe und der Elm-Yellows-Gruppe zugeordnet werden. Während die Vergilbungskrankheit vom Stolbur-Typ (Schwarzholzkrankheit) in den meisten deutschen Weinbaugebieten auftritt, ist die Krankheit vom Elm-Yellows Typ (FD-Typ Pfalz) weitgehend auf das Weinbaugebiet Rheinpfalz beschränkt. Sowohl für die Entwicklung von Testverfahren als auch für die Untersuchung epidemiologischer Fragen ist es notwendig, Informationen über die Homogenität der Isolate der jeweiligen Typen aus verschiedenen Gebieten sowie von verschiedenen Wirtspflanzen zu erarbeiten.

Die vergleichenden Untersuchungen von Isolaten aus Reben, krautigen Pflanzen und Zikaden, die in verschiedenen Weinbaugebieten gesammelt wurden, zeigen eine hohe Homogenität innerhalb des Stolbur-Typs. Auf der Basis der 16S-rDNA konnten keine Unterschiede festgestellt werden. RFLP Analysen nicht ribosomaler DNA-Fragmente führten zur Identifikation eines einzigen abweichenden Isolats aus 'Riesling' in der Pfalz.

Im Gegensatz zur Schwarzholzkrankheit ist der EY-Typ variabler. Alle neuen Isolate ließen sich den drei schon bekannten RFLP-Typen zuordnen. Während zwei dieser Typen im gesamten Weinbaugebiet Rheinpfalz auftreten, wurde der dritte Typ bisher nur an zwei wenige hundert Meter voneinander entfernten Fundstellen nachgewiesen. In Erlen in der Nachbarschaft der befallenen Weinberge wurden häufig Kombinationen dieser Typen gefunden, die als Mischinfektionen interpretiert werden. Sequenzvergleiche nicht ribosomaler, PCR-amplifizierter DNA-Fragmente der drei RFLP-Typen des FD-Typ Pfalz belegten eine enge Verwandtschaft der drei Typen untereinander und mit der Flavescence dorée in Südeuropa. Da bisher weder in bezug auf die Herkunft noch auf die Art der Wirtspflanzen oder die Vektorspezifität Unterschiede zwischen den drei Typen beobachtet werden konnten, ist die biologische Bedeutung der drei RFLP-Typen Gegenstand weiterer Untersuchungen.

**138 Untersuchungen zur Symptomausprägung von Ertragsrebsorten nach Inokulation mit Phytoplasmen - Varietal differences of the symptom expression of grapevine infected by grapevine yellows (Maixner, M., und Reinert, W.)**

Die Symptome der von Phytoplasmen verursachten Vergilbungskrankheiten sind von vielen Ertragsrebsorten bekannt, während Unterlagsreben häufig latent infiziert sind. Allerdings entwickeln einige Sorten, wie z. B. der 'Müller-Thurgau', meist nur undeutliche Symptome. Auffallend ist die weitgehende Beschränkung der als FD-Typ Pfalz bezeichneten Vergilbungskrankheit auf die Rebsorte 'Scheurebe' sowie des Australien Grapevine Yellows auf die Rebsorten 'Chardonnay' und 'Riesling', die möglicherweise auf eine höhere Toleranz anderer Rebsorten gegenüber den entsprechenden Krankheiten hinweisen. Besonders für die Anerkennung von Vermehrungsflächen im Rahmen der Pflanzgutzertifizierung ist jedoch das sichere Ansprechen der spezifischen Symptome der Vergilbungskrankheiten von großer Bedeutung. Für die Vergilbungskrankheit vom Stolbur-Typ (Schwarzholzkrankheit) wurde inzwischen ein Symptomkatalog für die in Deutschland verbreiteten Rebsorten erstellt. In einem Gewächshausversuch wurden 12 Ertragsrebsorten durch Pfropfung sowohl mit der Schwarzholzkrankheit als auch mit dem FD-Typ Pfalz inokuliert und die Entwicklung von Symptomen an den Trieben dieser Reben kontrolliert.

Ertragsreben im Freiland ließen sich durch Grünpfropfung mit dem FD-Typ Pfalz infizieren, obwohl die zur Inokulation verwendeten Edelreiser aufgrund der krankheitsbedingt schlechten Holzreife während des Winters abstarben. Die Symptome waren nicht von denen der Schwarzholzkrankheit zu unterscheiden und blieben auf einen Bogen beschränkt, obwohl der FD-Typ Pfalz in der 'Scheurebe' eine systemische Symptomausprägung verursacht. In inokulierten Reben der Sorten 'Riesling', 'Weißburgunder', 'Regent', 'Dunkelfelder', 'Chardonnay' und 'Scheurebe' wurden im Gewächshaus Symptome der Vergilbungskrankheit beobachtet und die Phytoplasmen des FD-Typ Pfalz detektiert. Die Versuche zeigen, daß neben der Scheurebe auch andere Rebsorten nach Infektion mit dem FD-Typ Pfalz Krankheitssymptome entwickeln. Die weitgehende Beschränkung der Krankheit im Freiland auf die 'Scheurebe' kann daher nicht auf Toleranz anderer Rebsorten gegenüber dem FD-Typ Pfalz zurückgeführt werden. Daher wird nun der Einfluß von Standorteigenschaften und Kulturmaßnahmen auf das Auftreten dieser Phytoplasnose untersucht.

**139 Auswirkung der Korkrindenkrankheit auf Erntemenge und Erntequalität in Abhängigkeit von der Unterlage - Influence of grapevine corky bark on yields and must quality (Maixner, M., in Zusammenarbeit mit Monette, P., Agriculture Canada, Saanichton Plant Health Station)**

Die Korkrindenkrankheit verursacht vor allem in südlichen Weinbaugebieten erhebliche Schäden, während sie in Deutschland nahezu unbekannt ist. Da die Krankheit Eingang in Zertifizierungsrichtlinien für Rebepflanzgut gefunden hat, sind Informationen über ihre Verbreitung, ihre Symptome und die Möglichkeiten zum Nachweis der assoziierten Viren auch für die nördlichen Weinbaugebiete erforderlich. Daher wurden in Deutschland und in Kanada Versuchsanlagen erstellt, um die Auswirkungen von Klima und Unterlagen auf die Symptomausprägung der Korkrindenkrankheit zu untersuchen. Die Versuchspflanzen wurden aus Edelreisern der Rebsorte 'Cabernet Sauvignon' und den Unterlagen SO4 bzw. LN33 erzeugt. Die Unterlagen waren nicht geblendet, um Untersuchungen der Symptomausprägung und Probenentnahmen an allen Rebteilen zu ermöglichen. Von jeder Kombination wurden 1994 je 15 durch Pfropfung infizierte und gesunde Reben ausgepflanzt.

Schon ein Jahr nach der Pflanzung wurden an den Trieben und Blättern der Unterlage LN33 spezifische Symptome der Korkrindenkrankheit beobachtet, während an der Unterlage SO4 und an den Edelreisern keine Symptome erkennbar waren. Die Reben auf LN33 zeigten schwere Wachstumsdepressionen. Im Jahr 1997 wurden erstmals Trauben geerntet. In der infizierten Variante auf der Unterlage LN33 war die Erntemenge 1997 auf 10 % und 1998 auf 16 % der Gesundvariante reduziert, während die Krankheit bei Reben auf der Unterlage SO4 keine signifikanten Auswirkungen auf die Erntemenge zeigte. Der Zuckergehalt war 1997 in beiden infizierten Varianten erniedrigt. Dagegen wurden 1998 bei den wenigen Trauben der infizierten Reben auf LN33 ein im Vergleich zu den anderen Varianten erhöhtes Mostgewicht gemessen. In bezug auf die Säurewerte wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Korkrindenkrankheit der Rebe auch unter den Klimabedingungen der nördlichen Weinbaugebiete Symptome an sensiblen Unterlagen, wie der als Indikator verwendeten LN33, verursachen kann. Die Schädigung der Unterlage wirkt sich auf die Vitalität der gesamten Rebe aus und beeinflusst die Erntemenge signifikant. Dagegen sind Auswirkungen auf die Qualität des Erntegutes weniger deutlich. Weitere Untersuchungen werden besonders im Hinblick auf den Nachweis der mit der Krankheit assoziierten Viren durchgeführt.

## Institut für Unkrautforschung in Braunschweig (Institute for Weed Research)

Zur Erfüllung ihrer vielfältigen Aufgaben benötigt die Biologische Bundesanstalt u. a. größere Ackerflächen, die unabhängig vom aktuellen Forschungsbedarf langfristig nach vorgegebenen Kriterien bewirtschaftet werden. So hält der Versuchsbetrieb Sickte der BBA Flächen mit einseitigen Fruchtfolgen oder verschiedenen Varianten der Bodenbearbeitung vor, die den Forschungsinstituten für langfristige phytomedizinische Erhebungen, aber auch für das schnelle Aufgreifen aktueller Fragestellungen zur Verfügung stehen. Seit 1996 werden zusätzlich 12 ha Ackerfläche nach den Vorgaben des Ökologischen Landbaus bewirtschaftet. Das Institut koordiniert dieses Projekt und widmet sich speziell der Erfassung und systemgerechten Bekämpfung der Unkrautflora.

Ein möglicher Ansatz zur Begrenzung des Unkrautwachstums im Ökologischen Landbau, aber auch im konventionellen Anbau besteht darin, aus den Sortenspektren solche Genotypen auszuwählen, die neben den bekannten Ertrags- und Qualitätsmerkmalen ein besonders ausgeprägtes Unkrautunterdrückungsvermögen aufweisen. Derartige Sorten kommen in den Sortimenten aller Kulturarten vor. Das Institut hat in den letzten Jahren zu dieser Frage grundsätzliche Beiträge geliefert, indem die aktuellen Sortimente von Winterweizen, Wintergerste, Winterraps, Kartoffeln, Sonnenblumen, Lupinen und Öllein unter variierenden Standortbedingungen systematisch evaluiert wurden. Dabei ergab sich

The Institute for Weed Research takes care of weed-related aspects of trials run in the BBA experimental fields at Sickte. For instance, it coordinates a long-term organic farming project laid out in 1996 over 12 ha of the experimental farm, and monitors in particular the weed flora.

One method to limit the growth of weeds in both organic and conventional farming is the selection of genotypes which fulfil all yield and quality criteria and, in addition to that, are able to suppress the growth of weeds. Such cultivars can be found in all assortments of crops. In recent years the institute was involved in basic research on this topic and evaluated assortments of winter wheat, winter barley, winter oil seed rape, potatoes, sunflowers, lupins and linseed for their weed-suppressing potential under different growing conditions. It was uniformly found that crop soil cover and dynamics of stem elongation are the most important traits for the expression of a cultivar-dependent weed suppression. Rapid growth and dense crop stands reduce light penetration to weeds and thus reduce weed growth. Weed suppression by cultivars can be assessed easily and without causing any damage by rating crop soil cover and crop height within the official cultivar trials.

für sämtliche Kulturen übereinstimmend, daß der Kulturdeckungsgrad und die Dynamik des Längenwachstums in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode die herausragenden Einzelmerkmale für die Ausprägung der sortengebundenen Unkrautunterdrückung darstellen. Schnellwüchsige, dichte Bestände entziehen der Unkrautflora den Wachstumsfaktor Licht und bewirken auf diese Weise eine indirekte Unkrautbekämpfung. Das komplexe Merkmal Unkrautunterdrückung läßt sich an den üblichen Landessortenversuchen einfach, schnell und nicht destruktiv durch Bonitierung der Einzelmerkmale Kulturdeckungsgrad und Wuchshöhe ermitteln.

Im Bereich der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, in den das Institut zunehmend involviert ist, konnte mit dem Programm Averix ein Instrument zur digitalen Erstellung und Übermittlung von Zulassungsanträgen entwickelt werden. Fernziel ist der Aufbau einer Datenbank, die dem Antragsteller die Bearbeitung seiner laufenden Anträge erlaubt. Sowohl für den Antragsteller als auch für die BBA ergeben sich dadurch Vorteile, wie z. B. eine konsistente Dateneingabe und schließlich eine effektive und fristgerechte Bearbeitung der Zulassungsanträge. Das Programm ist auf der Homepage der BBA abgelegt und damit allgemein zugänglich.

Bei den Lückenindikationen konnten in den vergangenen zwei Jahren 35 zusätzliche Herbizid-Anwendungen zugelassen werden. Weitere 15 Anwendungen stehen kurz vor der Zulassung, so daß nunmehr für Kulturen wie Lupinen und Kernobst Herbizide in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Von den insgesamt 140 beantragten Anwendungen, die im Verbundvorhaben des Arbeitskreises Lückenindikationen bearbeitet werden, sind lediglich 13 wegen fehlender Daten hinsichtlich Wirksamkeit und Verträglichkeit noch nicht zu bewerten.

Einen wichtigen Bestandteil des Zulassungsverfahrens bildet nach wie vor die ökotoxikologische Bewertung der Präparate. Speziell die Auswirkungen auf die Leistungen von Bodenmikroorganismen lassen sich nur anhand von Ergebnissen aus standardisierten Tests sicher ableiten. Dabei stellt die Atmungsmessung ein seit langem in Deutschland und einigen europäischen Ländern anerkanntes Verfahren dar. Im Zuge der weiteren Harmonisierung der Zulassungsverfahren in der EU ist es jedoch wichtig, daß die Rahmenbedingungen bei solchen ökotoxikologischen Tests identisch sind, um die Bewertungen auf vergleichbare Daten stützen zu können. Die Messung der Glucose induzierten Kurzzeitatmung wird auch weiterhin als ein Standardverfahren vorgeschlagen, doch sind dabei strenge Maßstäbe an die Glucosemenge, die Meßdauer, das Bodenmaterial, einen eventuellen N-Ausgleich, einen Luzernemehlzusatz und die Wahl des Vergleichsmittels anzulegen.

The institute is more and more involved in the authorisation of plant protection products and has developed the Averix computer programme for digitally drawing up and transmitting the registration form. It is the final goal to build up a data base which enables the applicant to deal with his current registration forms. This has advantages for the applicant as well as for the BBA in respect of a consistent data gathering and an effective and punctual handling of the registration forms. The program is implemented on the homepage of the BBA and is available to everybody.

During the last two years, 35 herbicides were registered for minor uses. 15 additional uses are about to be authorised with the effect that there are now enough herbicides on the market for crops like lupins and pomefruits. From 140 herbicide uses authorisation of which has been applied for, there are only 13 cases which cannot be assessed further because of missing data regarding efficacy and crop tolerance.

One important part in the authorisation of plant protection products is the assessment of their ecotoxicology. It is necessary that side effects on the activity of soil microorganisms are assessed on the basis of standardised tests. In Germany as well as in some other European countries respiration measurement is an accepted procedure for this purpose. Regarding further adaption of the authorisation procedure within the EU it is important that ecological tests are carried out under the same conditions to put the assessment on a comparable data basis. Measurement of the glucose-induced short-time respiration is proposed as a standard test but careful selection of glucose quantity, test period, soil, nitrogen and alfalfa amendment as well as the reference product is an essential prerequisite.

### 140 Entwicklung der Verunkrautung während der Umstellung auf Ökologischen Landbau - Evolution of weed infestation during changing cultivation to ecological farming (Zwerger, P.)

Mit der Vegetationsperiode 1996 hat die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft auf dem Versuchsfeld Sickte damit begonnen, eine ca. 12 ha große Ackerfläche auf ökologische Bewirtschaftung umzustellen. Mit dieser Fläche soll die Möglichkeit geschaffen werden, spezielle phytomedizinische Probleme des Ökologischen Landbaus untersuchen zu können. Diese Fläche wurde bis 1995 konventionell bewirtschaftet, wobei Zuckerrüben, Winterweizen und Wintergerste in Folge angebaut wurden. Mit Beginn der Umstellung wurden die 3 Teilflächen zusammengefaßt und einheitlich mit Sommerweizen (1996 und 1997) und Ackerbohnen (1998) bestellt. Auf eine Düngung wurde verzichtet. Die Bekämpfung der Unkräuter erfolgte mit einem Hackstriegel.

Auf dieser Fläche wurde die Verunkrautung während der Umstellungsphase an insgesamt 205 Rasterpunkten aufgenommen. Die Rasterpunkte wurden mit einem Satellitennavigationssystem eingemessen und Verteilungskarten für die Unkräuter erstellt. Abbildung 19 zeigt die sehr ungleiche Verteilung der Gesamtverunkrautung im Jahre 1997 vor der Bekämpfung mit einem Hackstriegel. Auch im 2. Jahr einer einheitlichen Bewirtschaftung sind die ehemaligen 3 Teilflächen noch deutlich zu erkennen. Die Vorfrüchte der Teilflächen waren 1995 Wintergerste (Teilfläche I), Zuckerrüben (Teilfläche II) und Winterweizen (III).

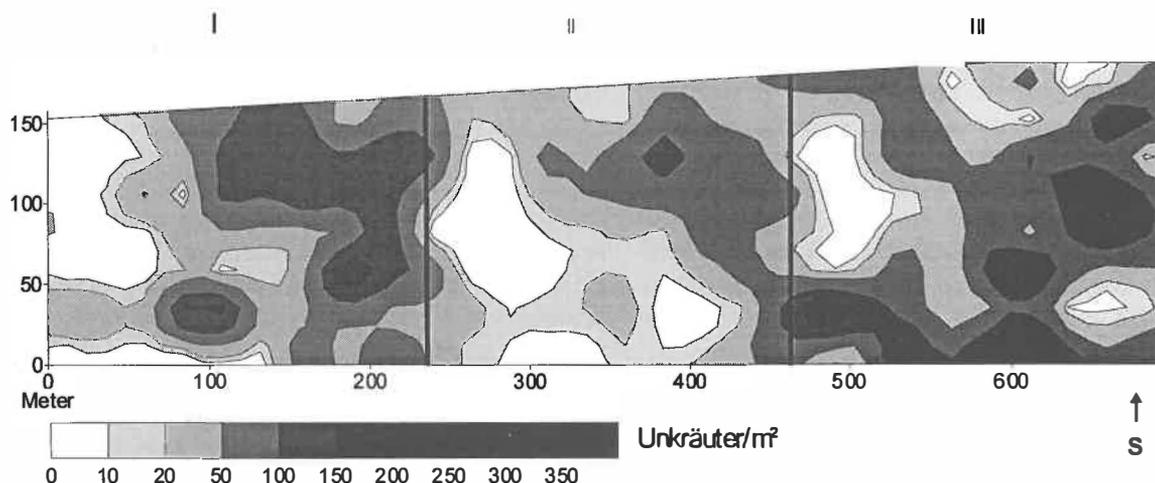


Abb. 19: Verteilung der Gesamtverunkrautung in Sommerweizen im 2. Jahr der Umstellung (1997).

In Abbildung 20 ist die Veränderung der Verunkrautung während der Umstellungsphase dargestellt. Erwartungsgemäß hat die Gesamtverunkrautung am Ende der 3jährigen Umstellungsphase deutlich zugenommen. Allerdings war diese Zunahme nicht kontinuierlich, wie die Ergebnisse für das 2. Jahr der Umstellung zeigen. Die geringere Verunkrautung dürfte auf die wendende Grundbodenbearbeitung zurückzuführen sein, die die neu gebildeten Samen vergräbt und relativ unkräutensamenfreien Boden nach oben bringt. Im 3. Jahr der Umstellung ist dieser Effekt der Vorjahre dann nicht mehr vorhanden und entsprechend hoch ist die Verunkrautung. Diese Entwicklung war grundsätzlich bei allen Teilflächen festzustellen.

Auf Artebene war hingegen die Entwicklung nicht einheitlich. Einzelne Arten wie Vogelmiere (*Stellaria media*) und Kamille (*Matricaria chamomilla*) haben sehr stark zugenommen, andere wie Taubnessel (*Lamium spp.*) und Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*) nahmen dagegen ab. Diese artspezifischen Unterschiede dürften auf die Keimungsbiologie der betreffenden Arten zurückzuführen sein. Die Umstellung auf den Anbau von ausschließlich Sommerungen führt dann zu dieser Verschiebung in der Artenzusammensetzung. Ferner war festzustellen, daß einige Arten, die im ersten Jahr nicht oder nur sehr spärlich aufgetreten sind, im 3. Jahr wesentlich häufiger anzutreffen waren. Hier ist insbesondere die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) zu nennen, eine perennierende Art, die im Ökologischen Landbau aufgrund der nur begrenzt wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen von sehr großer Bedeutung ist.

Der Ökologische Landbau zeichnet sich unter anderem dadurch aus, daß er grundsätzlich auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln verzichtet. Die Bekämpfung der Unkräuter erfolgt vorwiegend mechanisch durch Striegeln oder Hacken der Bestände. Da diese Maßnahmen in aller Regel nicht so effektiv sind wie die chemische Unkrautbekämpfung, bedürfen sie der Unterstützung durch indirekte Maßnahmen wie Fruchtfolge,

Bodenbearbeitung oder Sortenwahl, um eine Zunahme der Verunkrautung zu unterbinden. Im vorliegenden Fall hat die Verunkrautung trotz der durchgeführten Striegelmaßnahmen zugenommen.

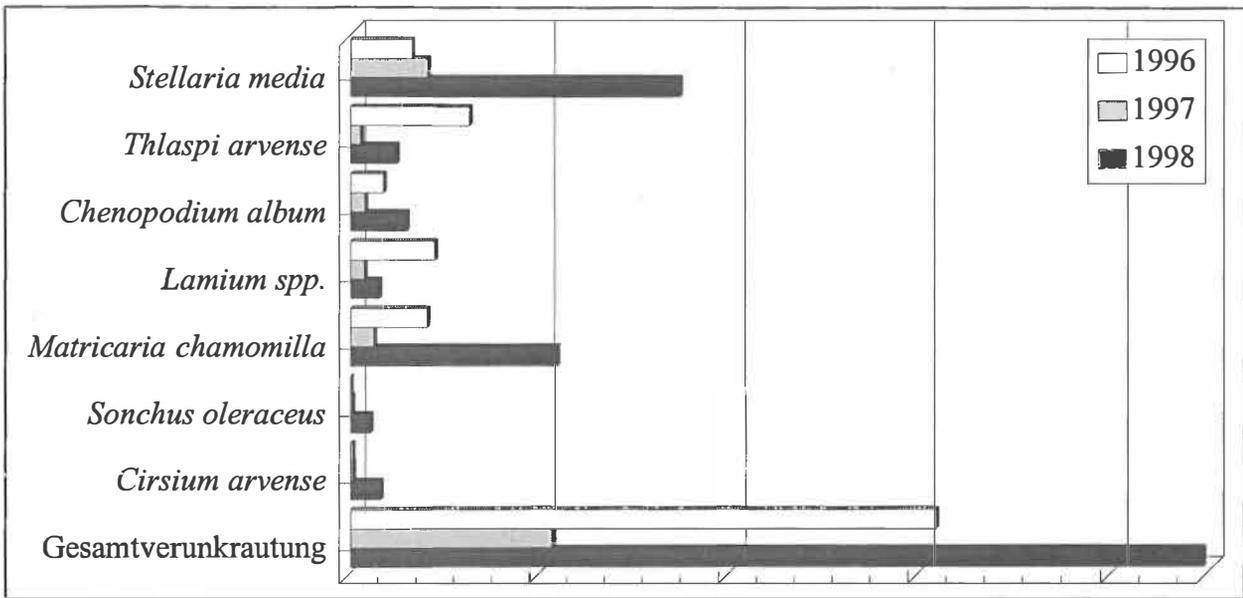


Abb. 20: Veränderung der Verunkrautung während der Umstellungsphase auf ökologische Landwirtschaft (Bekämpfung der Unkräuter mit einem Hackstriegel)

Der Sommerweizenertrag wurde an 160 Rasterpunkten bestimmt, und entsprechende Ertragskarten wurden erstellt. Abbildung 21 zeigt die Ertragskarte für 1997. Gegenüber den Erträgen von 1996 haben sich die Erträge trotz der geringeren Verunkrautung halbiert. Ertragsbegrenzender Faktor dürfte daher die Stickstoffversorgung gewesen sein. Auffallend auch hier, daß sich trotz der 2jährigen einheitlichen Bewirtschaftung die Erträge der Teilflächen deutlich unterscheiden. Diese Unterschiede können nicht nur auf die Vorvorfrucht zurückgeführt werden, vielmehr dürften die doch etwas ungünstigeren Bodenverhältnisse der Teilfläche II für diese Ertragsdifferenzierung verantwortlich sein. Daher wurden im 3. Jahr der Umstellung Ackerbohnen angebaut, die nach der Blüte gemulcht wurden. Nach einer kurzen Trockenphase wurde das Pflanzenmaterial anschließend in den Boden eingearbeitet. Diese Maßnahme sollte zum einen der Bekämpfung der Unkräuter dienen und zum anderen Stickstoff für die Folgekultur in den Boden bringen. Ob dies auch so erreicht wird, müssen die Folgeuntersuchungen zeigen.

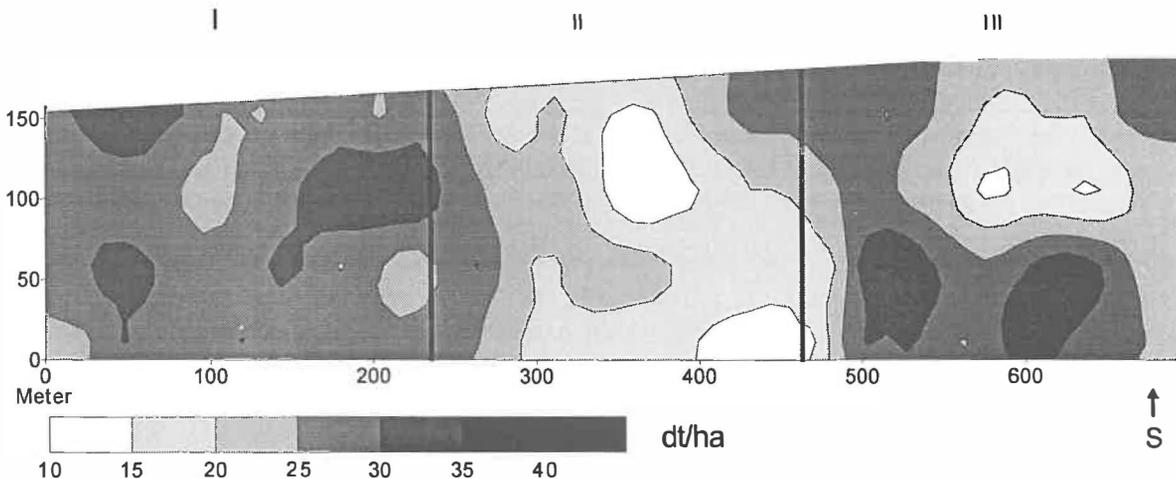


Abb. 21: Verteilung der Sommerweizenerträge im 2. Jahr der Umstellung (1997)

**141 Prüfung von Lupinensorten auf ihr unkräuterunterdrückendes Potential - Evaluation of lupin cultivars with regard to their weed suppressing potential (Niemann, P.)**

Der Anbau von Süß-Lupinen für Futterzwecke hat auf ertragsschwachen sandigen Böden eine lange Tradition, die in den letzten Jahren durch die EU-Förderpolitik neue Impulse erhielt. Daneben gewinnt die Lupine wegen ihrer qualitativ hochwertigen Inhaltsstoffe auch zunehmendes Interesse sowohl in der Ernährungsindustrie als auch in der chemischen

Industrie als nachwachsender Rohstoff. So ist im Norden Sachsen-Anhalts eine größere Verarbeitungsanlage in der Planung, die auf die Verwertung der Erträge von 5.000 ha Anbaufläche ausgelegt ist.

Die Notwendigkeit einer Unkrautbekämpfung in Lupinenbeständen steht zwar einerseits außer Frage, andererseits liegen aber grundsätzliche Untersuchungen über Besatz-Verlust-Relationen noch nicht vor. Insbesondere fehlen jegliche Daten über die Konkurrenzkraft von Lupinensorten, die sich im Habitus bekanntlich beträchtlich unterscheiden und von daher unterschiedliche Effekte erwarten lassen. Es war daher Ziel unserer Untersuchungen, das unkrautunterdrückende Potential von ausgewählten Genotypen zu quantifizieren und für die Unkrautbekämpfung nutzbar zu machen. Die Untersuchungen liefen mit einem größeren Sortiment über die Jahre 1996, 1997 und 1998. Als orthogonaler Kern, über den hier berichtet werden soll, dienten die Sorten 'Amiga' (Weiße Lupine), 'Kubesa' (Blaue Lupine) und 'Borena' (Gelbe Lupine). Die Sorten wurden auf Kleinparzellen von 2 m<sup>2</sup> angebaut, und nach manueller Beseitigung der natürlichen Unkrautflora wurde zur Simulation einer Spätverunkrautung Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*) als die in Lupinen kritische Unkrautart in die Bestände gepflanzt. Nach einer Wuchsdauer von ca. 8 Wochen erfolgte die Trockenmassebestimmung des Unkrauts.

Im Mittel der drei Jahre ergibt sich folgendes Bild: 'Borena' war die konkurrenzschwächste Sorte. In 'Kubesa' erreichte das Unkrautgewicht ('Borena' = 100) 86 %, während es in 'Amiga' auf 55 % abfiel. Die deutliche Unkrautunterdrückung durch 'Amiga' läßt sich auf den kräftigeren Wuchs dieser Sorte, bonitiert in höheren Deckungsgraden und Wuchslängen, zurückführen. In dieser und weiteren Weißen Lupinensorten wie 'Feli', 'Minori' und 'Weibitt' ist daher eine Spätverunkrautung unbedeutender einzuschätzen als in Gelben Sorten. Besondere praktische Bedeutung kommt diesem Ergebnis insofern zu, als sich die Weiße Lupine 'Amiga' wegen der hohen Ausprägung von Qualitätsmerkmalen in besonderer Weise für den Anbau als Industriesorte eignet.

#### 142 Wechselwirkung von Sortentyp und N-Plazierung auf das Unkrautunterdrückungsvermögen von Kartoffelbeständen - Interaction of genotyp and N-placement upon the weed suppressing capacity of potato crop stands (Niemann, P.)

Als Kultur mit einem weiten Reihenabstand zeichnet sich die Kartoffel einerseits durch ein geringes Unkrautunterdrückungsvermögen in der Jugendentwicklung aus, während sie andererseits nach dem Bestandesschluß das Unkrautwachstum wirksam begrenzen kann. Das Ausmaß der Unterdrückung der Spätverunkrautung durch Kartoffelbestände ist abhängig von Anbautechnik und Witterung, aber auch genotypisch bedingt. Im Hinblick auf das Unkrautunterdrückungsvermögen lassen sich die Kartoffelsorten grob in zwei Kategorien einteilen: Stengeltypen sind solche mit vergleichsweise wenig Blattmasse und einem lockeren Habitus, in deren Bestände das Licht leicht penetrieren kann. Blatttypen hingegen weisen mehr Blattmasse auf, zudem sind die Blätter oft so angeordnet, daß sie ein geschlossenes Dach als Bestandesabschluß bilden. Für die Untersuchungen wurden als Stengeltyp die Sorte 'Paola' und als Blatttyp 'Fausta' gewählt. Beide mittelfrühen Sorten wurden als vorgekeimtes Pflanzgut in herkömmlicher Weise auf einem lehmigen Sandboden angebaut und bei Bedarf gegen Krautfäule (*Phytophthora infestans*) und Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) behandelt. Die Plazierung der Stickstoff-Düngung in Form von 90 kg/ha Kalkammonsalpeter wurde folgendermaßen variiert: Neben der üblichen Flächendüngung zur Saat erfolgte vor dem ersten Anhäufeln eine N-Ausbringung in 5 cm Tiefe entlang der Reihe. Die Untersuchungen liefen in den Jahren 1996, 1997 und 1998. Zur Messung der Unkrautunterdrückung wurde als Modellunkraut der Schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum*) nach mechanischer Bekämpfung der natürlichen Unkrautflora im Stadium BBCH 110 der Kartoffel zur Simulation einer Spätverunkrautung in die Varianten gepflanzt und nach 8 bis 9 Wochen zur Trockenmassebestimmung wieder aus den Beständen entnommen.

Die N-Plazierung hatte keinen Effekt auf den Ertrag, der im Durchschnitt der Jahre für 'Paola' bei 500 dt/ha und für 'Fausta' bei 440 dt/ha lag. Die Zielgröße Unkrauttrockenmasse hingegen reagierte deutlich auf die Faktoren Sorte und N-Plazierung. Der Sorteneffekt wirkte sich dahingehend aus, daß im Durchschnitt der Jahre in beiden Düngungsvarianten die konkurrenzstärkere Sorte 'Fausta' das Unkrautwachstum gegenüber 'Paola' um etwa 50 % unterdrückte. Um den gleichen Wert wurde das Unkrautwachstum auch durch die Reihendüngung gegenüber der Flächendüngung reduziert, und zwar in beiden Sorten einheitlich. Der Summeneffekt beider Faktoren erreichte 80 % Unkrautunterdrückung ('Fausta' Reihendüngung gegenüber 'Paola' Flächendüngung). Während sich der Effekt der Sorte im wesentlichen auf die Lichtabschirmung des Blatttyps 'Fausta' zurückführen läßt, beruht der Effekt der Reihendüngung sowohl auf einem Nährstoffdefizit für die Unkräuter im Zwischenreihenbereich als auch auf einer zusätzlichen Lichtminderung durch das schnellere Wachstum der Kultur. Für die praktische Unkrautbekämpfung leitet sich aus den Ergebnissen ab, daß nach einer direkten Bekämpfung der Frühverunkrautung die Spätverunkrautung in Blatttypen, insbesondere in Verbindung mit einer Reihendüngung, großzügiger beurteilt werden kann.

**143 Bodeneigenschaften als Ursache der Unkrautverteilung auf Ackerflächen - Soil properties affecting weed distribution in arable fields (Nordmeyer, H., und Dunker, Martina)**

Die Verteilung der Unkrautflora auf Ackerflächen ist in aller Regel sehr inhomogen. Während die absolute Höhe der Besatzdichten von Jahr zu Jahr schwanken kann, sind die Verteilungsmuster vieler Segetalarten oft über Jahre hinweg ortsstabil und nicht selten auch unabhängig von der Fruchtfolge. Mögliche Ursachen für die ungleichmäßig hohen Besatzdichten von Unkräutern auf den Feldern können in den vorherrschenden Standortbedingungen gesehen werden. Sowohl Mikroklima als auch edaphische Faktoren können trotz verschiedener Nivellierungsmaßnahmen seitens der Landwirte auf ackerbaulichen Nutzflächen teilweise erheblich variieren.

Um mögliche Zusammenhänge zwischen Unkrautverteilung und variierenden Bodeneigenschaften feststellen zu können, wurden in den Jahren 1997 und 1998 wiederholt Rasterkartierungen des Unkrautbesatzes auf ackerbaulich genutzten Flächen im Raum Braunschweig durchgeführt. Besonders für Arten mit mittleren und hohen Abundanzen ergaben sich deutliche Aggregationen der Individuen auf den Feldern. Für viele dieser Arten konnten signifikante Korrelationen der Besatzdichten zwischen beiden Untersuchungsjahren ermittelt werden.

Ein Vergleich mit den Analyse-Ergebnissen der an den Rasterpunkten entnommenen Bodenproben ergab für einige Unkrautarten Korrelationen der Individuendichte mit verschiedenen Bodeneigenschaften. So konnten positive Zusammenhänge der Besatzdichten von Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Vogelmiere (*Stellaria media*) und Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) mit dem Tongehalt des Bodens gefunden werden. Kletten-Labkraut zeigte zusätzlich Korrelationen der Individuendichte mit dem pH-Wert und dem Gehalt an Gesamtstickstoff im Boden. Für Acker-Fuchsschwanz konnte außerdem ein positiver Zusammenhang mit dem Gehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff, Gesamtstickstoff, pflanzenverfügbarem Phosphat und Kalium ermittelt werden.

Dagegen konnten für Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) eine negative Abhängigkeit der Besatzdichte von dem pH-Wert und dem Gehalt an Ton und pflanzenverfügbarem Kalium gefunden werden. Für die Weg-Rauke (*Sisymbrium officinale*) ergaben sich negative Zusammenhänge mit dem Gehalt an Gesamtstickstoff, organisch gebundenem Kohlenstoff, pflanzenverfügbarem Kalium und Magnesium. Es ist anzunehmen, daß diese Arten im allgemeinen für die genannten Nährstoffe ein besseres Aneignungsvermögen aufweisen als die in der Fruchtfolge angebaute Kulturpflanzen. An Standorten mit geringer Nährstoffversorgung besitzen sie daher einen Wachstumsvorteil gegenüber den Kulturpflanzen und können eine stärkere Konkurrenzfähigkeit entfalten.

Aufgrund der Korrelationen zwischen Bodeneigenschaften und Unkrautverteilung ist zu erwarten, daß eine gewisse Ortsstabilität der Unkrautarten auf Ackerflächen vorliegt. Zur Unkrautdichte können jedoch keine Aussagen gemacht werden. Im Hinblick auf eine teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung kann bei Berücksichtigung von Bodendaten der jährliche Aufwand für die Unkrautkartierung reduziert werden.

**144 Voraussetzungen für eine teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung - Requirements for patchy weed control (Nordmeyer, H., Häusler, A., und Niemann, P.)**

Als Grundlage für eine teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung wurden mehrjährige Rasterkartierungen auf landwirtschaftlichen Praxisflächen durchgeführt. Zur Lokalisierung der Meßpunkte wurde ein satellitengestütztes Navigationssystem (GPS) eingesetzt.

Es läßt sich feststellen, daß auf der Grundlage der Rasterkartierungen für sämtliche Unkrautarten eine heterogene Verteilung mit Tendenz zur Aggregation verzeichnet werden kann. So lagen die Ballungsindices (Patchiness-Index = PI-Werte) für die kartierten Arten mit Ausnahme der Arten mit extrem niedriger Abundanz ( $\xi \leq 1 \text{ Pfl. m}^{-2}$ ) zwischen 2,0 und 26,6. Auch für Artengruppen konnten Ballungsindices berechnet werden, die ausnahmslos ein geklumpertes Verteilungsmuster kennzeichnen ( $\text{PI} > 1$ ). Das Verteilungsmuster der Artengruppen entspricht im allgemeinen dem kumularen Dispersionstyp. Lokale Anhäufungen mit sehr hohen Individuendichten waren umgeben von Bereichen mit geringen Abundanzen. Vergleichbare Verteilungsmuster wurden ebenfalls für die Einzelarten festgestellt, wobei sich die Dispersionen von Arten mit niedriger Stetigkeit dem insularen Typ annäherten.

Korrelationsberechnungen zwischen Unkrautzählungen der verschiedenen Versuchsjahre weisen ortsstabile Strukturen im jeweiligen Verteilungsmuster nach. Von Bedeutung sind im besonderen die positiven Korrelationskoeffizienten der bekämpfungsrelevanten Artengruppen. Diese Koeffizienten belegen das Vorhandensein ortsstabiler Befallsschwerpunkte. Die Einzelarten weisen häufig etwas höhere Koeffizienten auf, da durch die Artengruppierung auch Beobachtungsreihen mit gegenläufigen Verteilungsdaten zusammengefaßt wurden. Für die Beobachtungsfläche Apelnstedt sind von sechs Arten zwei mit signifikanten Koeffizienten hervorzuheben: Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*)

und Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*). Acker-Fuchsschwanz nahm 1995 einen Anteil von 79 % an der Gesamtverunkrautung ein und prägte auch 1996 mit 63 % die Gesamtverunkrautung.

Die flächenhafte Darstellung der Unkrautverteilung in Form von Isoliniendarstellungen diene als Grundlage für die Spritzkartenerstellung. Die Ergebnisse eines Praxisversuchs zur teilflächenbezogenen Acker-Kratzdistelbekämpfung in Winter-Weizen auf der Fläche Edesbüttel I lassen sich wie folgt zusammenfassen: Auf der Grundlage der Applikationskarte wurde eine zu behandelnde Fläche von insgesamt 2,67 ha ermittelt. Der Anteil an der Gesamtfläche beträgt 21 %. Entsprechend der Erfolgskontrolle konnte für 15 Teilflächen des Applikationsrasters oder 31 % der insgesamt 49 Teilflächen eine erfolgreiche Bekämpfung verzeichnet werden. Allerdings ist festzustellen, daß die ermittelte Einsparung von Herbiziden nicht verallgemeinert werden kann. Das Einsparungspotential hängt in hohem Maße von der speziellen Standortsituation ab.

Die vorliegenden Ergebnisse belegen eine geringe zeitliche Variabilität der Verteilung von sowohl Unkrautarten als auch Artengruppen. Ortstreue Befallsschwerpunkte von Dominanzarten tragen dabei entscheidend zu einer geringen Variation des Verteilungsmusters bei. Es kann daher vermutet werden, daß ein hohes Samenpotential des Bodens als „Stabilitätsfaktor“ auftritt und auch in den Folgejahren zu einer entsprechend hohen Stetigkeit und Abundanz (bei gleichbleibender Bewirtschaftung/Fruchtfolge) und somit ähnlichen PI-Werten beiträgt.

Eine geringe zeitliche Variabilität der Dispersion von Unkrautpopulationen, insbesondere eine ortsstabile Lage von Befallsschwerpunkten, könnte zu einer Herabsetzung des Kartierungsaufwandes und somit zu einer Vereinfachung der Datenerfassung für die teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung beitragen. Zum einen könnten Informationen zur Unkrautverteilung auch in den Folgejahren genutzt werden, etwa für eine gezielte Unkrautaufnahme innerhalb ausgewählter Befallsschwerpunkte zur Feststellung der aktuellen Besatzdichten. Zum anderen müßte die aktuelle Befallssituation nicht zwangsläufig unmittelbar vor einer Bekämpfungsmaßnahme ermittelt werden. Die Terminierung der Unkrautkartierung könnte sich also an dem optimalen Zeitpunkt zur zeitsparenden Unkrauterfassung orientieren. So ist eine Kartierung von Spätverunkrautung, etwa von Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), während des Mährdrusches denkbar.

Aus herbologischer Sicht ist es gerechtfertigt, eine teilflächenorientierte Unkrautbekämpfung durchzuführen. Die ermittelten Unkrautverteilungsmuster bestätigten in vielen Fällen die dafür erforderliche Heterogenität der Ackerschläge. Die Umsetzung des Konzeptes erfordert vom Landwirt fundiertes Fachwissen, die Bereitschaft, zusätzlich Zeit zu investieren, sowie die Investition in zusätzliche Technik. Die Kosten für Satellitennavigation, Unkrautbonitur, Software, Elektronik am Schlepper und an der Feldspritze sind in ihrer Summe zur Zeit noch zu hoch, als daß sie durch die Einsparung von Pflanzenschutzmitteln kurzfristig kompensiert werden könnten. Dennoch ist zu erwarten, daß die teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung im Rahmen einer teilflächenspezifischen Landbewirtschaftung aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen langfristig an Bedeutung gewinnt.

#### **145 Averix - Entwicklung eines Programms zur Erstellung von Zulassungsanträgen - Averix - development of a program for application forms (Verschwele, A.)**

Zur Erleichterung der Antragstellung wird das Antragsmuster als ACCESS-Programm (Version 8.0) zur Verfügung gestellt. Die Eingabe der Daten erfolgt über klar aufgebaute Formulare, die den Benutzer durch den Antrag führen (Abb. 22). Nicht benötigte Antragsteile werden ausgeblendet, während andere bei bestimmten Voraussetzungen automatisch angezeigt werden. Die Arbeit wird unterstützt durch Hilfestellungen zum Programm und zum Antrag, die gezielt abgerufen werden können.

Über die bekannten Werkzeuge der Windows-Programme wie die Verwendung von Schaltflächen, Listenfeldern, Kontextmenüs wird nicht nur die Antragsbearbeitung vereinfacht. Auch ohne Kenntnisse dieser Funktionen kann der PC-Laie das Programm als eine verbesserte Schreibmaschine nutzen. Das Programm bietet zudem die Möglichkeit einer standardisierten und konsistenten Dateneingabe, weil z. B. bestimmte Felder ausgefüllt werden müssen oder darüber hinaus nur eine Auswahl von Eingaben zulassen. Andere Felder wiederum lassen nur bestimmte Formate zu, wie beim Datum oder bei der Versuchsbezeichnung.

Averix führt den Benutzer durch mindestens 10 Formulare bzw. Masken, die sowohl über Pfeiltasten als auch vom Menü aus angewählt werden können. Zu jedem Programmpunkt kann die Ausfüllanleitung oder ein Fenster für Bemerkungen geöffnet werden. Sind umfangreiche Datensätze einzugeben, wie Gruppen von Schadorganismen oder Kulturarten, kann in den entsprechenden Listen recherchiert werden. Es ist auch möglich, Daten aus anderen Dateien oder Programmen zu importieren oder zu kopieren.

Nach Eingabe der Daten kann zwischen verschiedenen Druckformaten gewählt werden. Obligatorisch ist der Ausdruck des gesamten Antrags, der gemeinsam mit einer Daten-Diskette an die Biologische Bundesanstalt gesendet werden sollte. Zur Antragsbearbeitung werden diese Daten dann in die BBA-interne Datenbank importiert. Dies verringert nicht nur den Arbeitsaufwand, sondern stellt auch die korrekte Datenübertragung sicher. Averix ist abgelegt unter der BBA-Homepage (<http://www.bba.de>). Dort finden sich u. a. eine ausführliche Ausfüllanleitung, eine Bedienungsanleitung zum Programm sowie ein Feld für Bemerkungen des Anwenders. Derzeit liegt Averix in der ersten Version vor. Fragen und Anmerkungen zum Programm sind daher ausdrücklich gewünscht, um das Programm noch zu verbessern. In Averix selbst befindet sich ein Fragebogen zur Benutzerfreundlichkeit des Programms.

Während Averix derzeit lediglich eine Ausfüll- und Druckhilfe darstellt, ließe sich das Programm zu einer Datenbank entwickeln, die dem Antragsteller der Vorbereitung und Bearbeitung seiner gesamten Anträge dient. Aufgaben wie Terminüberwachungen, die Bearbeitung von Nachforderungen und Recherchen könnten zukünftig mit diesem Programm durchgeführt werden. ACCESS bietet außerdem die Möglichkeit, in einer Netzwerkumgebung zu arbeiten, so daß auch mehrere Benutzer an unterschiedlichen Antragsteilen in einer Datenbank arbeiten können. Von der Mitarbeit der Benutzer hängt es schließlich ab, welche Möglichkeiten und Dienste das Programm Averix bieten kann. Eine enge Zusammenarbeit mit den Antragstellern mit dem Ziel einer Weiterentwicklung ist deshalb vorgesehen.

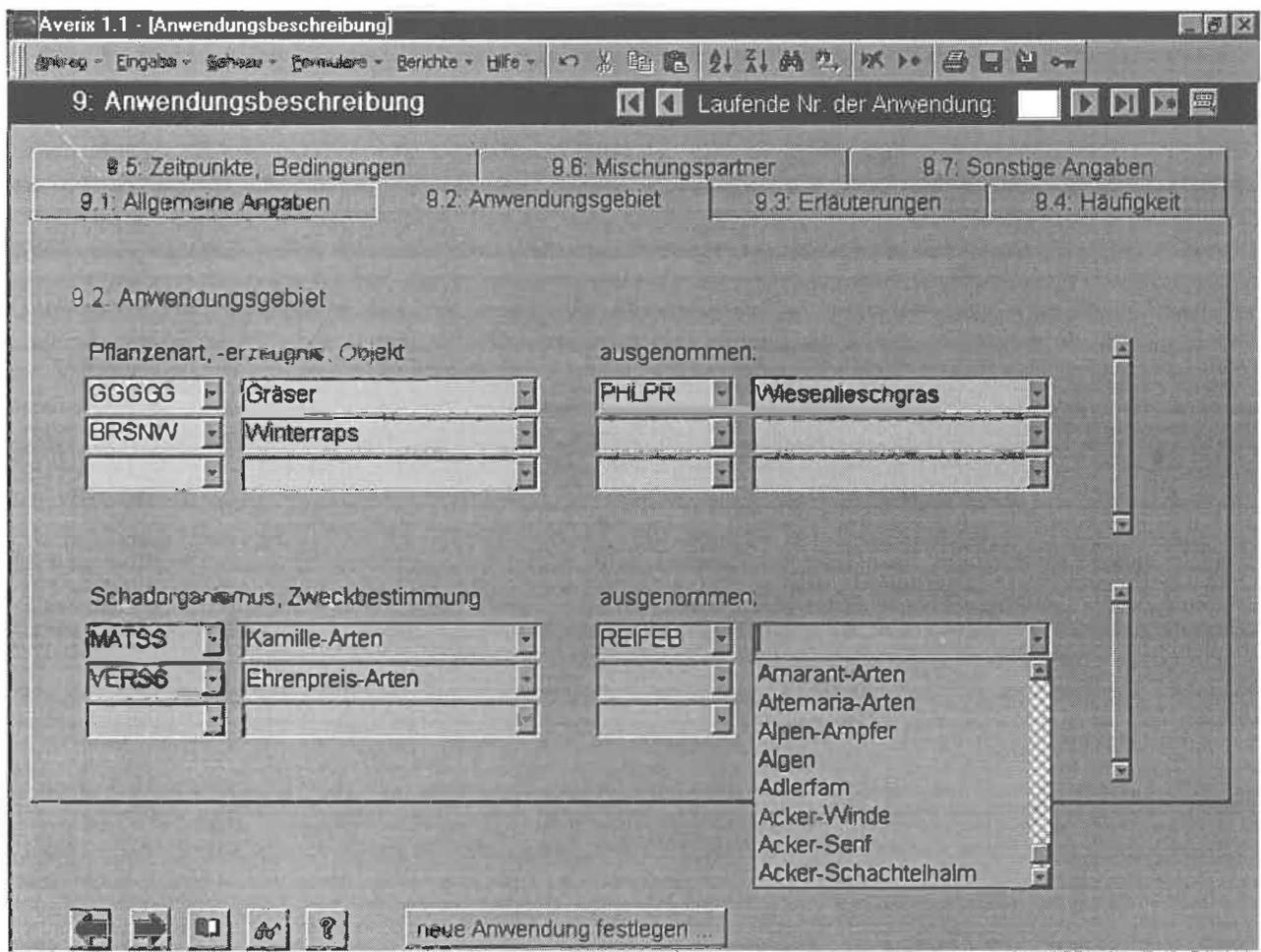


Abb. 22: Eingabemaske für ein Anwendungsgebiet

**146 Die Substrat induzierte Kurzzeitatmung als Indikator mikrobiologisch-ökotoxikologischer Wirkungen von Herbiziden im Boden: Eine Methodik für das Zulassungsverfahren - Substrate-induced short-term respiration as an microbiological-ecotoxicological indicator of herbicide effects in soil: A methodology for the authorization procedure (Malkomes, H.-P.)**

Atmungsmessungen werden sowohl in der Bodenbiologie als auch in der Ökotoxikologie von Umweltchemikalien seit langem eingesetzt. Allerdings ist die Aussage je nach Methode sehr unterschiedlich. Langzeitmessungen charakterisieren die Kohlenstoffmineralisierung im Boden, mittels Kurzzeitmessungen nach Zufuhr leicht verwertbarer Substrate läßt sich dagegen die stoffwechselaktive mikrobielle Biomasse ermitteln. Atmungsmessungen stellen seit etwa 10 Jahren einen der wenigen zur Erfassung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenmikroorganismen im deut-

schen und europäischen Zulassungsverfahren geeigneten Meßparameter dar. Im Zuge der europäischen Zulassung von Pflanzenschutzmitteln können allerdings auch Formen der Atmungsmessung eingesetzt werden, die von den bisher bewährten deutschen Vorgaben abweichen und so teilweise zu anderen Ergebnissen führen, die ökotoxikologisch kaum aussagefähig sind. Aufbauend auf der im Institut für Unkrautforschung in vielen Jahren in zahlreichen Labor-, Gewächshaus- und Freilandversuchen erfolgreich eingesetzten Glucose induzierten Kurzzeitatmung wurde versucht, die Methodik zu verbessern und noch mehr zu standardisieren sowie die Aussagefähigkeit zu erhöhen.

Die für die Laborversuche benötigte Bodenmenge wurde aus der oberen Schicht von zwei ackerbaulich genutzten Standorten entnommen. Als Testsubstanz wurde das für seine bioziden Eigenschaften auf Bodenmikroorganismen bekannte frühere Herbizid FLÜSSIG HERBOGIL (Dinoterb) in zwei Konzentrationen, die sich aus dem simulierten Eindringen der flächenbezogenen praxisüblichen Aufwandmenge von  $5,5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$  in  $5 (= 1 \times)$  bzw. in nur  $0,5 \text{ cm}$  Tiefe ( $= 10 \times$ ) ergeben, in einen lehmigen Sandboden sowie in einen sandigen Lehmboden eingemischt. Die Bebrütung erfolgte unter Standardbedingungen. An den zu verschiedenen Zeiten gewonnenen Bodenproben wurde die Kurzzeitatmung ( $\text{CO}_2$ -Bildung) mittels eines Infrarotgasanalysators jeweils bis zu maximal 48 Stunden kontinuierlich gemessen.

Als Substrat für die Biomasse abhängige Kurzzeitatmungsmessung dient üblicherweise Glucose. Im ersten Laborversuch wurde daher der Einfluß der Glucosemenge im Boden auf den Kurvenverlauf der  $\text{CO}_2$ -Bildung sowie auf den Herbizideinfluß hierauf ermittelt. Die Herbizideffekte wurden anhand einer konstanten Anfangsmeßzeit (6 h, 12 h) bzw. mittels der an die Biomassebestimmung angepaßten, zeitvariablen anfänglichen  $\text{CO}_2$ -Minimalwerte festgestellt. Die beiden geringsten Glucosemengen verursachten in beiden Kontrollböden den frühesten Anstieg der Atmungskurven und gelten somit als optimal. Mit zunehmender Glucosedosierung trat eine Verzögerung auf. In den beiden mit FLÜSSIG HERBOGIL behandelten Böden trat zwar ein ähnliches Grundmuster auf, doch war der Glucoseeinfluß wesentlich stärker ausgeprägt, so daß sich die einzelnen Peak-Phasen deutlicher voneinander unterschieden. Hinzu kommt eine generelle Verzögerung durch das Herbizid. Hieraus ergeben sich gegebenenfalls während eines Versuchs unterschiedliche optimale Glucosemengen. Der dosisabhängige Herbizideinfluß nach unterschiedlichen Bebrütungszeiten auf die nach 6 h gemessene Atmung blieb jedoch weitgehend unabhängig von der verwendeten Glucosemenge erhalten. Üblicherweise nahm das Ausmaß der Herbizideffekte während der 12wöchigen Bebrütung noch etwas zu. Ein Vergleich der 6-h-Meßwerte mit den zeitvariablen minimalen  $\text{CO}_2$ -Werten nach der Biomassemethode ergab weitgehend ähnliche Herbizideffekte.

Im zweiten Laborversuch wurden die beiden Böden in einem parallelen Ansatz entsprechend den Möglichkeiten einiger europäischer Prüfrichtlinien zusätzlich mit Luzernemehl versetzt, um eine Biomasseneubildung zu initiieren. Da stark biozide Pflanzenschutzmittel oft die Stickstoffmineralisierung erhöhen und mineralischer Stickstoff andererseits die Glucose induzierte Kurzzeitatmung beeinflussen kann, wurde diese mikrobielle Aktivität hier zusätzlich erfaßt. Anhand einer an der höchsten Herbiziddosierung orientierten Stickstoffausgleichsgabe zur Messung sollten indirekte Einflüsse der durch die biozide Wirkung des Herbizids zusätzlich freigesetzten  $\text{N}_{\text{min}}$  erkannt werden. Neben dem  $\text{CO}_2$ -Kurvenverlauf über 36 h wurden konstante Meßzeiten von 3, 6 und 12 h zur Erfassung der Herbizideffekte eingesetzt. Luzernemehl erhöhte die  $\text{CO}_2$ -Produktion in allen Meßvarianten gegenüber dem Ausgangsboden beträchtlich. Das Herbizid verursachte während der gesamten 12wöchigen Versuchszeit eine dosisabhängige Steigerung der Stickstoffumsetzung, die in den Varianten mit Luzernemehl besonders ausgeprägt war. In beiden Böden hemmte das Herbizid die über 6 h gemessene Kurzzeitatmung dosisabhängig über die gesamte Versuchszeit. Generell waren die Herbizideffekte auf die Atmung im ungedüngten Sandboden größer als im Lehmboden. Auch in den mit Luzernemehl gedüngten Böden hemmte das Herbizid die Kurzzeitatmung dosisabhängig, doch war die Wirkung der 10fachen Dosis gegenüber der ungedüngten Variante verstärkt, die der einfachen dagegen teilweise abgeschwächt. In den ersten Wochen der mit Luzernemehl bebrüteten Böden erfolgte ein sehr schneller Kurvenanstieg, so daß Meßzeiten von 12 h völlig ungeeignet zum Erkennen von Herbizideffekten sind, während in den ungedüngten Böden wegen des anderen Kurvenverlaufs Meßzeiten von 3, 6 und 12 h oft fast identische Ergebnisse liefern. Mit zunehmender Bebrütungszeit verringert sich dieser Störeffekt weitgehend. Luzernemehl führte in den Kontrollböden zu einer deutlichen Stimulation der über 6 h gemessenen Kurzzeitatmung. Wurde jedoch zusätzlich das Herbizid angewendet, so fiel die durch Luzernemehl induzierte Stimulation mit zunehmender Dosierung geringer aus.

Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich für ökotoxikologisch-mikrobiologische Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln folgende Empfehlungen ableiten: Entgegen häufig geäußerter Forderungen sollte im Sinne einer Standardisierung nicht für jede Behandlungsvarianten und für jeden Termin eine unterschiedliche optimale Glucosemenge eingesetzt werden, sondern nur eine für den gesamten Versuch. Diese sollte etwas über der optimalen Glucosemenge liegen, da dann eine für die Auswertung sicherere längere lineare Auswertephase existiert. Außerdem sollte nur eine konstante Meßzeit aus dem Kurvenverlauf ausgewählt werden, die in einem nicht organisch gedüngten Boden üblicherweise die ersten 6 (bis 12) h betragen kann und nur den in etwa linearen Anfangsbereich erfassen darf. Die durch stark biozide Pflanzenschutzmittel verursachte zusätzliche  $\text{N}_{\text{min}}$ -Freisetzung beeinflusst üblicherweise das Ausmaß der mittels Kurzzeitatmung erfaßten Herbizideffekte kaum. Böden, die mit Luzernemehl oder ähnlichen organischen Sub-

straten versetzt sind, weisen meistens schnell ansteigende Atmungskurven auf und dürfen - zumindest in den ersten Wochen nach der Herbizidbehandlung - nicht anhand längerer Meßzeiten (z. B. > 6 h) ausgewertet werden. Außerdem kann Luzernemehl einige Herbizideffekte modifizieren. Für Kurzzeitatmungsmessungen in Routinezulassungstests sind mit Luzernemehl versetzte Böden daher nur bedingt geeignet. Andererseits ergibt sich in parallel mit und ohne Luzernemehl durchgeführten Versuchen ein zusätzlicher sensibler Streßindikator über die dosisabhängig reduzierte Stimulationswirkung des Luzernemehls. Letztlich können nur dann sicher interpretierbare Ergebnisse erzielt werden, wenn die Atmungskurven kontinuierlich erfaßt werden. Auf jeden Fall ist darauf zu achten, daß als biozid bekannte Vergleichsmittel eine dosisabhängige Hemmung der Kurzzeitatmung aufweisen müssen, wenn das Testsystem geeignet sein soll. Eine fundierte Einschätzung der Ergebnisse setzt neben ausreichend langer Versuchszeit und zwei Böden die Einbeziehung mehrerer sich ergänzender Testparameter (Mineralisierungsleistungen und biomassebezogenen Parametern) voraus. Die hier für Herbizide getroffenen Aussagen sind auch auf andere Pflanzenschutzmittel übertragbar.

## Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow (Institute für Integrated Plant Protection)

Im Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow wird das Leitbild des integrierten Pflanzenschutzes in Richtung auf eine erhöhte Umweltverträglichkeit und nachhaltige Landbewirtschaftung weiterentwickelt und den unterschiedlichen Standortbedingungen und agrarpolitischen sowie sozioökonomischen Rahmenbedingungen angepaßt. Durch Nutzung natürlicher Regelmechanismen, kulturtechnischer Maßnahmen und neuer Möglichkeiten der Schadensabwehr wird die Sicherung gesunder Pflanzenbestände bei weitgehend reduzierter Anwendung von konventionellen chemischen Pflanzenschutzmitteln angestrebt. Neben der systematischen Erfassung des Wissensstandes steht die Erarbeitung von Bausteinen des integrierten Pflanzenschutzes im Vordergrund. Die Bausteine zu den Pflanzenschutzkonzepten werden gemeinsam mit anderen Instituten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zusammengeführt.

Das Institut wirkt mit am Genehmigungsverfahren zur Schließung von Bekämpfungslücken gemäß §§ 18, 18a, 18b PflSchG. Ihm obliegen das Antragsverfahren sowie die Listenführung und Prüfung von Pflanzenstärkungsmitteln gemäß §§ 31, 31a, 31b PflSchG und die Führung der Liste über Stoffe und Zubereitungen für die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln für den Eigenbedarf (§ 6a PflSchG). Schließlich untersucht das Institut durch freisetzungsbegleitende Forschungsarbeiten und Nachgenehmigungsuntersuchungen Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen für den Pflanzenschutz.

Besondere Bemühungen waren darauf gerichtet, die **gute fachliche Praxis als Basisstrategie im Pflanzenschutz** näher zu beschreiben und in Grundsätzen Handlungsanforderungen zu formulieren, die für jeden gelten, der in der Landwirtschaft, im Gartenbau und in der Forstwirtschaft Pflanzenschutzmaßnahmen durchführt.

The Institute for Integrated Plant Protection develops the model of integrated plant protection towards more environmental compatibility and sustainable land management and adapts integrated strategies to different site conditions as well as different agro-political and socio-economic conditions. The aim is to maintain healthy plant stands by using natural control mechanisms, cultural measures and other, new means to avert damage, while largely reducing the use of conventional chemical plant protection products. Apart from drawing up a systematic survey of relevant knowledge, the institute develops components of integrated plant protection which are melted with the findings of other BBA institutes to crop protection concepts and strategies.

The institute is involved in a procedure to approve plant protection products for minor uses under §§ 18, 18a, 18b of the Plant Protection Act (PflSchG). It also deals with applications for plant resistance improvers and their testing and registration under §§ 31, 31a, 31b of the Plant Protection Act, and with the list of substances and preparations for the production of plant protection products for personal needs (§ 6a PflSchG). Finally, the institute looks into the potentials and risks of genetically modified organisms for plant protection in the course of GMO release studies and post-registration monitoring.

In the year under review, the institute has concentrated on working out a closer description of **good professional practice as a basic strategy in plant protection** and formulating principles of good professional practice as requirements holding for all those concerned with plant protection measures in agriculture, horticulture, and forestry.

In den **Freilandexperimenten** standen Forschungen zu Mechanismen der biologischen Selbstregulation und zu natürlichen Begrenzungsfaktoren im Vordergrund. Die **Analyse und Bewertung von Nützlingsleistungen** sowie die Formulierung von Nutzensschwellen erfolgten beispielhaft am Räuber-Komplex der Getreideblattläuse. Dabei wurden erstmalig Bilanzierungen des Räuberpotentials auf der Grundlage von Prädatoreinheiten genommen und quantitative Beziehungen hergestellt. Die Ergebnisse münden in ein komplexes Bewertungskonzept für die natürliche Kontrolle von Blattläusen.

Bei der Einordnung der Unkrautkontrolle in das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes konzentrierten sich die Untersuchungen auf die **Verminderung des Herbizidaufwandes** mit Hilfe von produktionstechnischen Begrenzungsfaktoren. Hierbei standen die Förderung der Konkurrenzraft des Kulturpflanzenbestandes und die Ermittlung des Einflusses der konservierenden Bodenbearbeitung auf die Verunkrautung im Mittelpunkt. Ein bereits 1996 angelegter Versuch mit **gentechnisch verändertem herbizidresistenten Raps und Mais** dient der Bewertung längerfristiger Auswirkungen dieses neuen Instrumentariums aus der Sicht des Pflanzenschutzes. Dabei stand zunächst das Unkrautmanagement im Vordergrund. Inzwischen werden im Rahmen von Drittmittelprojekten auch Begleituntersuchungen zu agrarökologischen Aspekten durchgeführt, die über die ursprüngliche Versuchsanlage hinaus auch neue Standorte einschließen. Monitoringprobleme, die sowohl den Nachgenehmigungsbereich bei gentechnisch veränderten Pflanzen als auch die Abwehr von Resistenzentwicklungen und -durchbrüchen im praktischen Pflanzenschutz betreffen, sind mehrfach Gegenstand von Untersuchungen, die vor allem das Ziel verfolgen, geeignete und praktikable Monitoringmethoden zu entwickeln und bereitzustellen.

Als ein besonderer Forschungsschwerpunkt hat sich im Berichtszeitraum die ökonomische und ökologische Bewertung von Konzepten und Maßnahmen des Pflanzenschutzes etabliert. Dabei steht zunächst die Bewertung von Pflanzenschutzmaßnahmen auf Nichtzielorganismen sowohl auf der Zielfläche als auch auf benachbarten Nichtzielflächen im Vordergrund. Die hierzu angelegten, sehr komplexen Versuchsanstellungen führen die Mitarbeiter mehrerer Institute zusammen. Besonders hervorzuheben ist eine mehrjährige Feldstudie zu den Auswirkungen von Insektizidapplikationen im Winterweizen auf Nichtzielarthropoden in angrenzenden Saumstrukturen infolge Abtrift.

Durch intensive Bemühungen der am Verfahren Lückenindikation beteiligten Mitarbeiter ist es gemeinsam mit dem Arbeitskreis **Lückenindikationen** und seinen breitgefächerten Unterarbeitskreisen gelungen, den Verfahrensablauf zum Schließen von Lückenindikationen weiter zu vereinfachen und für 189 von insgesamt 313 vorrangig zu schließenden Lücken Lösungen oder Teillösungen (mindestens ein Pflanzenschutzmittel verfüg-

**Field experiments** centred on mechanisms of biological self-regulation and natural control factors. On the example of the cereal aphids predator-prey complex, **beneficial performance** was analysed and evaluated and **beneficial thresholds** were calculated. A new method was applied for this purpose, by which the predatory potential was balanced on the basis of predator units and quantitative relations were established. The results are a complex concept of evaluation of the natural control of aphids.

Research related to weed control as a part of integrated plant protection concentrated on **reducing the use of herbicides** by cultivation-related measures. Main points were promoting the competitive strength of the crop stand and finding out the influence of conservative tillage on weed infestation. A trial with **genetically modified herbicide-resistant rape and maize** which has run since 1996 serves to assess medium and long-term effects of this new tool from the viewpoint of plant protection. In the beginning, the analysis of that trial concentrated on weed management. Meanwhile, project groups set up on extra-mural funds have joined the trial and study agro-ecological aspects, including in new locations which had not been included in the original design of the trial. Several groups are concerned with developing suitable and practicable monitoring methods covering problems arising in the fields of post-registration monitoring of genetically modified plants and prevention of development and breakthrough of resistance in practical crop protection.

The economic and ecological evaluation of concepts and measures of crop protection has developed as a focus of research in the year under review. In the first line, plant protection measures are evaluated as to their effects on non-target organisms, both in the target area of the measure and in neighbouring non-target areas. The very complex trials on this problem are carried out by several institutes co-operating. A trial which is particularly important is a several-year field trial on how non-target arthropods in untreated strips along field boundaries are affected by drift from insecticide applications in winter wheat.

Intensive efforts by the institute's staff members involved in the procedure of approval of plant protection products in minor uses and by the national working-group on **minor uses** have helped to solve, completely or at least provisionally, 189 of 313 urgent crop protection problems in minor crops and to simplify the official procedure for that.

bar) zu schaffen. Für das Antragsverfahren, die Listenführung und ggf. die Prüfung von Pflanzenstärkungsmitteln wurden die Verfahrenswege erarbeitet und mit den Behördensstellen abgestimmt. Gleichzeitig wurde mit dem Aufbau von Datenbanken für Pflanzenstärkungsmittel und für Stoffe und Zubereitungen für die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln für den Eigenbedarf begonnen.

In den Arbeiten zur **Toleranz von Pflanzen** gegenüber phytopathogenen Pilzen und Blattläusen wurden Toleranzreaktionen auf physiologischer Ebene nachgewiesen und ihre Rolle bei der Ertragsbildung untersucht. Auf der Grundlage der in mehreren Versuchsjahren mit verschiedenen Wirt-Parasit-Kombinationen gewonnenen Ergebnisse wurde ein auf Labor- und Semifreilandebene funktionierendes Testsystem für den Nachweis von Toleranzreaktionen entwickelt. Mit diesem Testsystem können die Toleranzreaktionen nicht nur erfaßt und quantifiziert, sondern auch den bisher bekannten Reaktionstypen für Toleranzreaktionen zugeordnet werden. Auf der Grundlage dieses Testsystems wird daran gearbeitet, einen Toleranzindikator zu entwickeln, der Veränderungen von source-sink-Beziehungen als Voraussetzung für die Auslösung ertragswirksamer Toleranzreaktionen nachweist und die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenstärkungsmitteln auf Toleranzreaktionen erfaßt.

Als neues Element zur Schadensabwehr in Gewächshäusern wurden **räuberische Fliegen** ermittelt, in Zucht genommen und ihre Wirkungsweise im Rahmen eines Erprobungsprojektes überprüft. Als polyphage Räuber sind sie geeignet, eine Lücke in der biologischen Bekämpfung in Gewächshauskulturen zu schließen.

Im Rahmen von Drittmittelprojekten wird die Saatgutbehandlung mit niederenergetischen Elektronen als alternatives Pflanzenschutzverfahren entwickelt und für Winterweizen bereits in die Praxis überführt.

Zur weiteren **Entwicklung des Konzepts des integrierten Pflanzenschutzes** (Abb. 23) wurden komplexe Versuchsanstellungen begonnen, in denen die Auswirkungen der Rücknahme der Produktionsintensität auf die notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen untersucht und Empfehlungen für die Gestaltung des Pflanzenschutzes im Rahmen der integrierten Produktion abgeleitet werden. In einer gemeinsam mit dem Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz gebildeten Projektgruppe werden pflanzenschutzbezogene Politikmaßnahmen analysiert und bewertet. Als Kriterium zur ökologischen Bewertung von Extensivierungsmaßnahmen wird die nachhaltige Förderung und Ausbildung von regionaltypischen, standortspezifischen Pflanzengesellschaften einschließlich der Förderung von geschützten Pflanzenarten untersucht.

For plant resistance improvers, the institute has developed the procedure of application, listing and, if necessary, testing, and agreed this procedure with other authorities concerned. At the same time, it has begun to build up databases for plant resistance improvers and for substances and preparations for the production of plant protection products for personal needs.

In the course of research on **plants' tolerance** of phytopathogenic fungi and cereal aphids, physiological tolerance responses were detected and their role in yield formation was investigated. A system of tests to identify tolerance responses in the laboratory and under partial field conditions has been developed on the basis of results obtained from trials conducted over several years and with various host-parasite combinations. It allows to record and quantify tolerance responses and to classify them with the types of tolerance responses known. The next step is to develop, on that basis, a tolerance indicator which will detect changes in source-sink relationships as a precondition for the triggering of yield-effective tolerance responses and indicate the effect of plant protection products and resistance improvers on tolerance responses.

Predatory flies have been established as a new element to avert crop damage in greenhouses. They were reared and their efficacy and mode of action were tested in practical trials. Being polyphagous predators, they are suited to close a gap in biological control in greenhouse crops.

Seed treatment with low-energy electrons is developed as an alternative seed treatment method and is already introduced into practice as a seed treatment for winter wheat.

With respect to **development of the general concept of integrated plant protection**, the institute has started complex trials to see how lowering the production intensity affects necessary crop protection measures and is deriving recommendations for crop protection in the framework of integrated production. Political measures relevant for crop protection are analysed and appraised by a project group set up together with the Institute for Technology Assessment in Plant Protection. The ecological evaluation of extensification measures is based on the criterion of a sustained development and promotion of typical regional or site-specific plant communities and promotion of protected plant species.

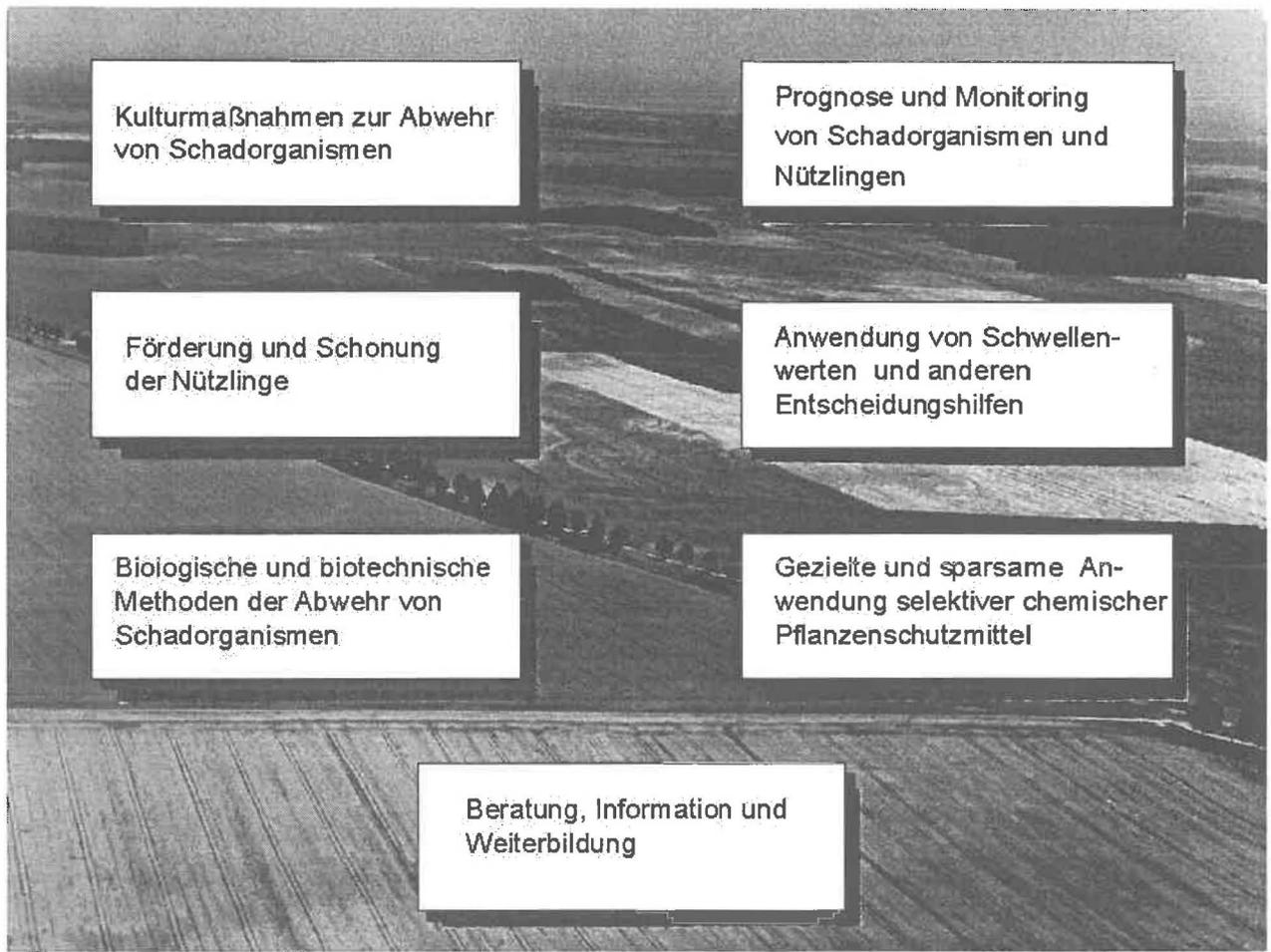


Abb. 23: Das Instrumentarium des integrierten Pflanzenschutzes

**147 Entwicklung und Bewertung von umweltschonenden Pflanzenschutzstrategien für wichtige Bewirtschaftungssysteme und Intensitätsstufen - Development and evaluation of environmentally gentle strategies of plant protection in important farming systems and steps of intensity (Pallutt, B., Jahn, Marga, Freier, B., und Burth, U.)**

In einem im Herbst 1995 auf dem Standort Dahnsdorf angelegten Systemversuch wird der Einfluß der Bewirtschaftungssysteme „Integrierter Pflanzenbau“ („Marktfruchtbetrieb“), „Integrierte Landbewirtschaftung“ („Futterbaubetrieb“) und „Ökologischer Landbau“ auf die phytosanitäre sowie ökologische Situation ermittelt.

Zur Beurteilung des Einflusses der Bewirtschaftungsintensität auf die Entwicklung der Schadorganismen werden der „Marktfruchtbetrieb“ und der „Futterbaubetrieb“ mit einer ökonomisch optimierten Intensität sowie einem um ca. 50 % verringerten Input an chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und mineralischer N-Düngung geführt. Die Beschreibung des Versuchsaufbaues ist in Tabelle 13 enthalten.

Tabelle 13: Versuchsaufbau der Teilversuche

Prüffaktoren und konstante Faktoren	Bewirtschaftungssysteme				
	Integrierter Pflanzenbau		Integrierte Landbewirtschaftung		Ökologischer Landbau
Intensität	ökonomisch optimiert	Low-Input	ökonomisch optimiert	Low-Input	-
Fruchtfolge	W.Ra-WW1-WR-Br-WW2-WG		W.Ra-WG-K/Gr-WR-Ma-WW		L/K/Gr-L/K/Gr-WW-KA-WR-WG
organische Düngung	Stroh von Getreide und Raps		Stallmist zu Mais und Stroh von Raps		Stallmist zu Kartoffeln und WG
mineralische N-Düngung optimiert = 100	100	50	100	50	0
PSM-Anwendung nach Schwellenwerten, situationsbezogen = 100	100	50	100	50	Cu-Präparate und Bacillus thuringensis in Kartoffeln
mechanische Unkrautbekämpfung	situationsbezogen (WW,WG 1-2 x mit Hackstriegel)		situationsbezogen (WW,WG 1-2 x mit Hackstriegel)		intensiv (WW,WG,Ka) Hackstriegel, Häufeln, Hacken
W.-Raps	Hybridsorte Joker	Linien-sorte Lirajet	Hybridsorte Joker	Linien-sorte Lirajet	-
W.-Weizen	Pegassos (350 Körner/m <sup>2</sup> )		Pegassos (350 Körner/m <sup>2</sup> )		Pegassos, ungebeizt (400 Körner/m <sup>2</sup> )
W.-Roggen	Hybridsorte Esprit (250 K./m <sup>2</sup> )	Populations-sorte Hacada (300 K./m <sup>2</sup> )	Hybridsorte Esprit (250 K./m <sup>2</sup> )	Populations-sorte Hacada (300 K./m <sup>2</sup> )	Populations-sorte Hacada, ungebeizt (300 Körner/m <sup>2</sup> )
W.-Gerste	Theresa (250 Körner/m <sup>2</sup> )		Theresa (250 Körner/m <sup>2</sup> )		Theresa, ungebeizt, (275 Körner/m <sup>2</sup> )
Zwischenfrucht	keine		Gelbsenf vor Mais		Gelbsenf vor Kartoffeln
Brache	Zwangs-begrünung	Selbst-begrünung	-		-

Neben diesen Systemwirkungen werden ferner die Effekte der Herbizide und Fungizide auf den Besatz mit Unkräutern bzw. den Befall mit Krankheiten sowie den Ertrag im Getreide und die Wirkungen von Herbiziden und Insektiziden auf den Besatz mit Unkräutern bzw. Befall mit Schadinsekten sowie den Ertrag von Wintererbsen ermittelt. Mit dieser Vorgehensweise können auch standortbezogene Quantifizierungen zu den Effekten der jeweils wichtigsten Pflanzenschutzmittelgruppen und Aussagen zu den wirtschaftlichen Grenzen der Rücknahme des Pflanzenschutzmittelaufwandes in Abhängigkeit von den Bewirtschaftungssystemen und ihrem Intensitätsniveau erarbeitet werden.

1. Verunkrautung und Unkrautbekämpfung 1998

Gesicherte Einflüsse der Bewirtschaftungsform und ihrer Intensität auf den Unkrautauflauf lassen sich bisher noch nicht nachweisen. Die Differenzen bei der Ausgangsverunkrautung dürften vorrangig auf die Witterungsbedingungen der einzelnen Jahre und die heterogene Verteilung der Unkräuter zurückzuführen sein. Die Unkrautdichte im Getreide schwankte zwischen 100 bis 300 Pflanzen je m<sup>2</sup>. Es dominierten *Viola arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Stellaria media* und *Apera spica-venti*.

Der aus der Verunkrautung resultierende Minderertrag wurde auf ca. 2,0 dt/ha im Roggen, ca. 5,0 dt/ha in Weizen und ca. 6,0 dt/ha in Wintergerste geschätzt, so daß entsprechende Herbizidanwendungen eingeleitet wurden. Diese erfolgten in Weizen und Gerste erst nach einem zweifachen Einsatz des Hackstriegels (Hatzenbichler). Die Wirkung der Bekämpfungsmaßnahmen ist der Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Verunkrautung von Getreide in den verschiedenen Bewirtschaftungssystemen (Dahnsdorf 1998)

Intensität Pflanzenschutz (%)	Marktfruchtbetrieb			
	100		50	
Unkrautbekämpfung	mechanisch	mechanisch/ chemisch	mechanisch	mechanisch/ chemisch
<b>a) Deckungsgrad (%) der Unkräuter</b>				
Roggen <sup>1)</sup>	4,0	0,1	4,1	0,4
Weizen	6,3	0,1	9,6	0,4
Gerste	22,0	0,1	18,0	0,3
<b>b) Apera spica-venti (Rispen/m<sup>2</sup>)</b>				
Roggen <sup>1)</sup>	1	0	56	3
Weizen	25	2	35	9
Gerste	6	1	25	1

Intensität Pflanzenschutz (%)	Futterbaubetrieb				Ökologischer Landbau
	100		50		
Unkrautbekämpfung	mechanisch	mechanisch/ chemisch	mechanisch	mechanisch/ chemisch	mechanisch
<b>a) Deckungsgrad (%) der Unkräuter</b>					
Roggen <sup>1)</sup>	3,9	0,2	3,1	0,3	1,5
Weizen	6,2	0,1	6,2	0,2	3,2
Gerste	11,0	0,1	14,0	1,4	2,5
<b>b) Apera spica-venti (Rispen/m<sup>2</sup>)</b>					
Roggen <sup>1)</sup>	13	8	98	18	45
Weizen	42	1	36	17	44
Gerste	28	8	56	12	39

<sup>1)</sup> Roggen ohne mechanische Unkrautbekämpfung

Die Trockenheit im Mai führte zu einer starken Begrenzung des Unkrautwachstums. Insbesondere in den Roggenbeständen wurde selbst auf den unbehandelten Teilstücken nur ein geringer Unkrautdeckungsgrad bonitiert. Mit Aufwandmengen von 0,7 l/ha FENIKAN (Diflufenican + Isoproturon) in Gerste, 1,0 l/ha AZUR (Diflufenican + Ioxynil + Isoproturon) im Roggen und 1,25 l/ha AZUR im Weizen wurden die dikotylen Arten in hohem Maße in ihrem Wachstum eingeschränkt.

Die eine wesentlich geringere Beschattung aufweisenden Getreidebestände in der niedrigen Düngungsstufe begünstigten die Entwicklung von *Apera spica-venti*. In diesen Beständen war die Halbierung der Herbizidaufwandmenge insbesondere bei der integrierten Landbewirtschaftung mit einer unzureichenden Einschränkung des Wachstums von *Apera spica-venti* verbunden. Dies gilt auch für den zweifachen Einsatz des Hackstriegels.

## 2. Krankheitsauftreten und -bekämpfung 1998

Die Krankheitsentwicklung in den Getreidekulturen begann auf Grund der Witterungsbedingungen wesentlich früher und stärker als in den Vorjahren. Bereits Anfang Mai waren in Wintergerste und Winterroggen nach Schwellenüberschreitung Bekämpfungsmaßnahmen notwendig. Dagegen wurden die sehr guten Resistenzeigenschaften der Winterweizensorte 'Pegassos' auch 1998 wirksam; erst zum Ende der Vegetationsperiode (EC 61) war die Bekämpfungsschwelle für *Erysiphe graminis* in einigen Parzellen leicht überschritten. Im Hinblick auf den notwendigen Schutz der Ähre zu diesem späten Zeitpunkt erfolgte eine Behandlung mit FOLICUR. Die Behandlung erwies sich als wirksam, jedoch konnte ein überraschend starker *Fusarium*-Ährenbefall nicht deutlich verringert werden. Die durchschnittliche Befallshäufigkeit von *Fusarium* an der Ähre betrug im integrierten Landbau 0,12 % (Vorfrucht Raps), bei integrierter Landbewirtschaftung 1,4 % (Vorfrucht Mais) und im ökologischen Landbau 0,08 % (Vorfrucht Luzerne). Wie 1997 wurde auch 1998 der Winterweizen 2 im „Integrierten Landbau“ im EC 37 mit JUWEL behandelt. Im Unterschied zu 1997 war der Einfluß dieser Behandlung gering (Mehrertrag < 5 dt/ha).

Die dominierende Krankheit im Winterroggen, sowohl im Populations- als auch im Hybridroggen, war zunächst, wie in den Vorjahren, *Rhynchosporium secalis* (Abb. 24). Eine Behandlung mit HARVESAN in der ersten Maidekade wirkte in allen Varianten sehr gut. Die Abbildung verdeutlicht, daß in der Krankheitsentwicklung im Winterroggen zwischen den einzelnen Bewirtschaftungssystemen keine deutlichen Unterschiede bestanden. Mit fortgeschrittener

Vegetation trat *Puccinia recondita* sehr stark auf, so daß eine zweite Behandlung mit ALTO 100 SL durchgeführt wurde, die die Rostentwicklung weitgehend unterdrückte.

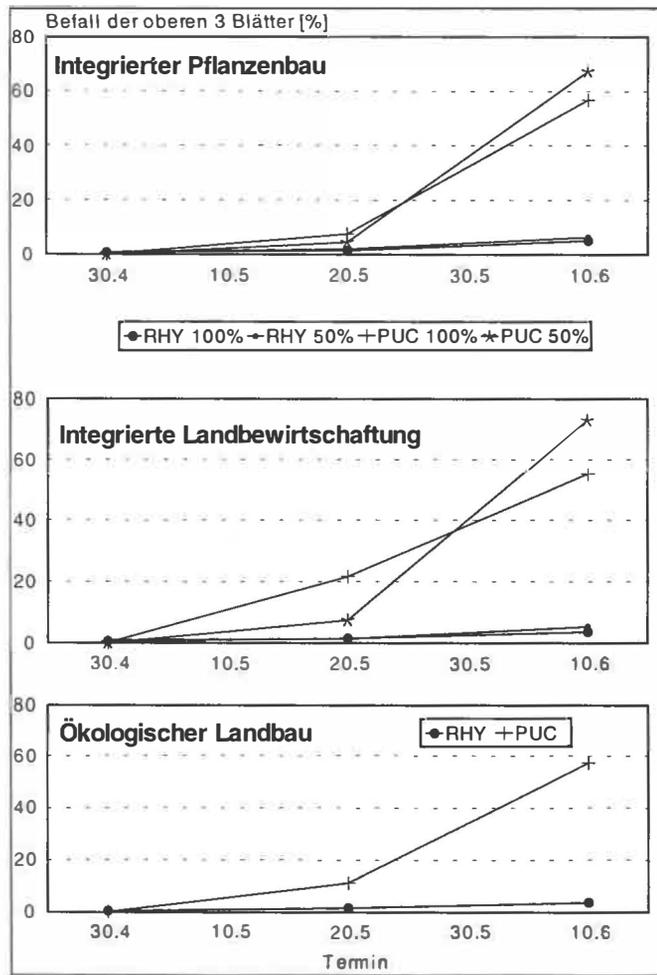


Abb. 24: Befallsverlauf von *Rhynchosporium secalis* (RHY) und *Puccinia recondita* (PUC) in Winterroggen (Dahnsdorf, 1998)

In der Wintergerste dominierte zunächst *Drechslera teres*. Die Behandlung mit AMISTAR hatte eine sehr gute Wirkung, die durch eine FOLICUR-Behandlung gegen den sich zum Ende der Vegetationsperiode stark entwickelnden Rost (*Puccinia hordei*) sehr gut ergänzt wurde.

Von weiteren Krankheiten in den Kulturen des Versuches ist das starke Auftreten von *Phytophthora infestans* an Kartoffeln zu erwähnen. Das Erstauftreten wurde am 22.06. registriert; es folgte eine schnelle Entwicklung, die zum Zusammenbruch des Bestandes in der letzten Julidekade führte. Drei Behandlungen mit dem Pflanzenstärkungsmittel HUMIN-VITAL hatten eine nur geringe Wirkung.

### 3. Auftreten von Schadinsekten und Nützlingen 1998

An Getreide, Raps, Kartoffel und Mais wurden die wichtigsten Schädlinge und Nützlinge erfaßt. Neben Bonituren an den Pflanzen erfolgten Gelbschalenfänge und Bodenfallenfänge. Als Grundlage der Pflanzenschutzentscheidungen dienten Schwellenwerte nach FREIER et al. (1997) "Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau: ein Leitfaden für Landwirte".

Am Winterweizen fiel stärkerer Blattlausbefall auf. Kurz nach der Blüte (BBCH 71) betrug die mittlere Dichte 2,3 Blattläuse/Halm, lag also nahe der Bekämpfungsschwelle. Von einer Insektizidbehandlung wurde wegen hoher Prädatorenpräsenz (vorwiegend Coccinellen und Syrphidenlarven) Abstand genommen. Die Entscheidung war richtig, da bereits nach einer Woche (BBCH 75) der Befall stark zurückging.

Der Rapserrfloh trat nicht in Erscheinung. In den Gelbschalenfängen wurde Anfang April der Schwellenwert für die Stengelrüßler leicht überschritten. Daraufhin erfolgte am 06.04.98 eine Behandlung mit FASTAC SC, die einen guten

Bekämpfungserfolg hatte. Der Befall mit dem Rapsglanzkäfer und dem Kohlschotenrüssler erreichte am Anfang der Rapsblüte fast den Schwellenwert, auf eine weitere Insektizidapplikation wurde allerdings verzichtet. Die entsprechenden Ertragsauswertungen dauern z. Z. noch an.

Aufgrund eines hohen Vorkommens von Kartoffelkäfern und später Larven im Bewirtschaftungssystem "Ökologischer Landbau" wurden 2 Behandlungen mit NOVODOR durchgeführt. Die Wirkung war befriedigend.

Bezüglich des Nützlingsauftretens fiel auf, daß im Komplexversuch relativ viele Coccinelliden und Syrphiden, aber wenige Carabiden auftraten.

**4. Erträge**

Mit situationsbezogenen Pflanzenschutzmaßnahmen konnten insbesondere bei Roggen und Gerste erhebliche schaderregerbedingte Mindererträge in beiden Intensitätsstufen verhindert werden (Tab. 15). Die alleinige Herbizidanwendung führte nur in der niedrigen Intensitätsstufe zu bedeutsamen Ertragserhöhungen bei allen geprüften Wintergetreidearten. Größte Ertragsrelevanz hatte die Fungizidanwendung im Roggen, wobei die höchsten Effekte (> 20 dt/ha Mehrertrag) bei der Hybridsorte und integrierter Landbewirtschaftung erzielt wurden, bei der auch die Krankheitsentwicklung am stärksten war. Auch in der Wintergerste führten die Behandlungen mit Fungiziden zu signifikanten Ertragserhöhungen; mit ca. 15 dt/ha Mehrertrag wurde das beste Ergebnis im ökonomisch optimierten integrierten Pflanzenbau erzielt.

Aus dem Vergleich zu den Getreideerträgen im ökologischen Landbau kann entnommen werden, daß auch auf Standorten mit häufigen Trockenperioden eine gezielte Anwendung von Herbiziden und Fungiziden in Kombination mit einer angemessenen mineralischen N-Düngung eine beachtliche Stabilisierung der Getreideerträge bewirkt.

Tabelle 15: Getreideerträge (dt/ha) in Abhängigkeit von Bewirtschaftungssystemen und Pflanzenschutzmaßnahmen (Dahnsdorf, 1998)

Intensität Pflanzenschutz (%)	Marktfruchtbetrieb							
	100				50			
	unbeh.	H	F	HF	unbeh.	H	F	HF
Kulturen								
Roggen	56,1	54,4	70,4	67,0	42,6	48,5	51,7	64,4
Weizen nach Raps	80,7	76,1	84,5	81,5	59,1	61,7	64,1	69,5
Weizen nach Brache	73,7	74,2	71,9	75,7	62,3	70,2	56,8	59,9
Gerste	49,9	51,4	62,6	67,4	48,4	50,9	52,6	60,5

Intensität Pflanzenschutz (%)	Futterbaubetrieb								Ökologischer Landbau
	100				50				-
	unbeh.	H	F	HF	unbeh.	H	F	HF	-
Kulturen									
Roggen	52,3	53,7	80,7	77,2	44,5	48,7	58,5	65,4	35,0
Weizen	61,5	68,0	69,5	69,5	60,7	65,1	61,7	65,1	41,1
Gerste	41,6	42,6	50,6	53,7	29,5	43,8	40,8	50,2	19,5

H = nur Herbizid, F = nur Fungizid, HF = Herbizid + Fungizid

**148 Risikobewertung der Auswirkungen von Insektiziden auf Nichtzielarthropoden in Saumbiotopen. Untersuchungen zu Veränderungen der Struktur der Arthropodengesellschaft und vegetationskundliche Aufnahmen - Risk assessment of impact of insecticide applications on non-target arthropods in field margins. Investigations on structure changes in arthropod community and vegetation surveys (Kühne, S., Freier, B., und Jüttersonke, Barbara, in Zusammenarbeit mit Baier, Barbara, Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)**

In der am Standort Kleinmachnow 1998 begonnenen mehrjährigen Freilandstudie wird die Exposition von 2 unterschiedlichen Saumstrukturen (Grasrain und Rain/Hecke) durch Insektizidapplikationen (KARATE WG) auf dem angrenzenden Weizenfeld geprüft. In diesem Zusammenhang erfolgen Untersuchungen zur Pflanzenschutzmittelabtrift und zu Auswirkungen auf die Arthropodengesellschaft der Saumbiotope mit dem Ziel der Risikoabschätzung auf Nichtzielorganismen und die Entwicklung geeigneter Verfahren zur Risikominimierung.

Die Untersuchungen konzentrierten sich auf einen ca. 500 m langen 6 m breiten Gramineen betonten Krautstreifen, der in 8 gleich große Bereiche geteilt wurde, wobei die Insektizidapplikation neben 4 dieser Bereiche immer abwechselnd mit Kontrollen erfolgten. An der Saumstruktur wurde das halbe Programm realisiert. Die Probenahmen zur Populationsdynamik der Arthropodengesellschaften im Saum und Feld erfolgen mit Biocoenometer/D-Vac, Malaisefallen,

Bodenfallen und Heuschreckenrahmen kurz vor und mehrmals nach der Applikation. Die Auswertung der Fänge nach Ordnungen, Familien und zum Teil Gattungen und Arten erfolgt im Labor.

Außerdem wurde 1998 in Zusammenarbeit mit dem Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow, eine Studie zur Beschaffenheit von Saumstrukturen in Deutschland vorgelegt.

**149 Erfassung und Quantifizierung der Wirkung von Blattlausantagonisten im Rahmen der biologischen Selbstregulation im Winterweizen. Entwicklung von Nutzensschwellen** - Recording and assessment of effects of aphid antagonists within natural self-regulation in winter wheat. Development of beneficial thresholds (Freier, B., Triltsch, H., und Gosselke, U.)

**1. Bestandesuntersuchungen zur Wirkung von Prädatoren auf Getreideblattläuse im Winterweizen an 2 unterschiedlichen Standorten: Pflügguff (Fläming) und Ochtmersleben (Magdeburger Börde).**

Wie in den Jahren 1993 bis 1997 erfolgten wöchentlich ausführliche Bestandserhebungen (Auszählung von ca. 1500 Halmen/Terrin und Standort):

In Pflügguff entwickelte sich der Blattlausbefall nur bis kurz nach der Blüte (DC 71), erreichte aber immerhin ein Maximum von 4,5 Blattläusen/Halm, wobei die Art *Sitobion avenae* dominierte. Der rasche Zusammenbruch der Blattlauspopulation ging einher mit einem beachtlichen Auftreten von Prädatoren, insbesondere Coccinelliden- und Syrphidenlarven. Zur Zeit DC 71 wurden z. B. 31,7 Coccinellidenlarven (*Propylaea quatuordecimpunctata*)/m<sup>2</sup> festgestellt. Die starke Prädatorenpräsenz zeigte sich auch bei der Berechnung von Prädatoreinheiten, im Durchschnitt der Saison wurden 10,77 PU/m<sup>2</sup> registriert.

In Ochtmersleben stieg der Blattlausbefall bis zur Milchreife enorm an, das Maximum wurde bei DC 73 erreicht (8,2 Blattläuse/Halm). Viele Landwirte führten kurz nach der Blüte Bekämpfungsmaßnahmen durch. Danach ging die Abundanz zunächst leicht, dann deutlich zurück. Die Art *Sitobion avenae* dominierte. Prädatoren spielten am Standort Ochtmersleben keine Rolle. Die mittlere Abundanz der Prädatorgesellschaft betrug nur 3,0 Prädatoreinheiten/m<sup>2</sup>.

Die Felderhebungen bilden die wichtigste Datenbasis für die Analyse quantitativer Relationen zwischen Prädatorgesellschaft und Blattläusen und innerhalb des Prädatorpotentials in Getreidefeldern.

**2. Quantitative Analysen von Prädatorgesellschaften in Getreidefeldern.**

Auf der Basis von Prädatoreinheiten wurden insgesamt 96 Felderhebungen nach Blattläusen und Nützlingen ausgewertet. Im Durchschnitt aller Feldstudien lag das Räuberpotential bei 5,5 Prädatoreinheiten/m<sup>2</sup>, im Einzelfall schwanken die Werte zwischen fast Null und mehr als 30. Mit Hilfe von Regressionsanalysen konnten Dichterückkopplungen und die befallsreduzierenden Effekte der Prädatorgesellschaft nachgewiesen werden. Demnach dürfte bei ca. 5,4 Prädatoreinheiten/m<sup>2</sup> mit hoher Wahrscheinlichkeit der Blattlausbefall im Winterweizen stagnieren (Nutzenschwelle).

**3. Methodische Untersuchungen zur Erfassung von Blattlausprädatoren in Winterweizenbeständen.**

In Ergänzung zu den Untersuchungen 1994 bis 1997 erfolgten wieder Totalerfassungen von 1 m<sup>2</sup>-Flächenabschnitten in 4facher Wiederholung. Die im Biozönometer registrierten Abundanzen wurden mit den Feldboniturergebnissen verglichen und gaben Aufschluß über die Genauigkeit der visuellen Nützlingleistungserfassung. Im Ergebnis aller bisher vorliegenden Vergleiche konnte festgestellt werden, daß bei Feldzählungen die blattlausspezifischen Prädatoren nur wenig (0,79 bis 1,0) und die polyphagen Nützlinge deutlich unterschätzt werden (z. B. Spinnen 0,6 und Carabiden 0,27).

**150 Weiterentwicklung des Simulationsmodells GTLAUS für die tritrophische Interaktion Winterweizen - Getreideblattläuse - Antagonisten und dessen Anwendung bei der ökonomischen Bewertung von Nützlingen** - Improvement of simulation model GTLAUS on the wheat - cereal aphid - antagonist interaction and its use for economic evaluation of beneficial effects (Gosselke, U., Freier, B., und Triltsch, H., in Zusammenarbeit mit Roßberg, D., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Das Simulationsmodell GTLAUS wurde unter Einbeziehung neuer Erkenntnisse aus Felddaten und der internationalen Literatur abermals weiterentwickelt. Die Modellverbesserungen betreffen vor allem eine größere Differenzierung der 3 Getreideblattläuse, der Populationsdynamik und prädatoreffekte der Coccinelliden *Coccinella septempunctata* und *Propylaea quatuordecimpunctata* und der Syrphiden. Gegenwärtig wird die Version 98 implementiert. Die bisherigen Szenariorechnungen erfolgten aber noch in der jetzigen Version 97.

Im Mittelpunkt der Modellrechnungen standen Szenariorechnungen zu den Nützlingleistungen auf der Grundlage von Felddaten der beiden genannten Standorte und weiterer Standorte, insbesondere der Universität Göttingen. Es erfolgten erste Simulationen zur ökonomischen bzw. monetären Bewertung der Leistungen von Nützlingen bei der natürlichen Kontrolle von Getreideblattläusen im Winterweizen. Mit Hilfe des Simulationsmodells wird dabei die Popu-

lationsdynamik der Blattläuse und Nützlinge, die an verschiedenen Standorten in Deutschland in den letzten Jahren determiniert wurden, nachgezeichnet und bei selektiver Ausschaltung der Nützlinge erneut berechnet. Mit Hilfe dieser Szenarien wurden situationsbezogene Nutzensberechnungen für Antagonisten der Getreideblattläuse angestellt. In zwei Berechnungen wurde z. B. ein Nutzen der Blattlausräuber von 0,001 DM/Prädatoreinheit berechnet.

**151 Analyse und Bewertung des Pflanzenschutzes in zwei Demonstrationsbetrieben nach dem Leitbild des integrierten Pflanzenschutzes** - Analysis and evaluation of plant protection in 2 demonstration farms according to the model of integrated plant protection (Freier, B., Pallutt, B., Lindner, Kerstin, und Hommel, B.)

In den Betrieben Grabo Pflügkuff (Fläming) und Ehrenberg/Schaaf Spickendorf (Hallesche Börde) werden seit 1994 die Maßnahmen des praktischen Pflanzenschutzes analysiert und nach dem Leitbild des integrierten Pflanzenschutzes bewertet. Dabei findet ein 5stufiges Bewertungsschema Anwendung.

**152 Bewertung mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen in Winterweizen und Wintergerste** - Evaluation of mechanical and chemical weed control measures in winter wheat and winter barley (Pallutt, B.)

In einem auf dem Standort Glaubitz im Herbst 1993 angelegten Langzeitversuch mit der Fruchtfolge Winterraps, Winterweizen und Wintergerste wurde die Wirkung der mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung vergleichend geprüft. Die mechanische Unkrautbekämpfung erfolgte mit dem Hackstriegel (Fa. Hatzebichler) der im Jahre 1997/98 in der Gerste im Herbst und Frühjahr und im Weizen im Frühjahr im Abstand von 2 Wochen jeweils zweimal zum Einsatz kam. In Wintergerste wurde FENIKAN (Diflufenican + Isoproturon) mit 3,0 l/ha zum Bestockungsbeginn und in Winterweizen CONCERT (Metsulfuron + Thifensulfuron) mit 90 g/ha zur Mitte der Bestockung des Getreides appliziert.

Beim Unkrautauflauf zeigten sich erst im 5. Versuchsjahr stärkere Unterschiede zwischen den Bekämpfungsmaßnahmen (Tab. 16). Sie sind auf die unterschiedliche Verunkrautung dieser Varianten in den Vorfrüchten zurückzuführen.

Tabelle 16: Unkrautauflauf (Pfl./m<sup>2</sup>) in Abhängigkeit von der Unkrautbekämpfung (Glaubitz, 1998)

Getreideart	Unkrautbekämpfung	Unkräuter insgesamt	GALAP	APESV
Wintergerste	ohne	382	28	34
	mechanisch	79	12	17
	chemisch	70	3	8
Winterweizen	ohne	224	8	45
	mechanisch	180	6	26
	chemisch	137	4	6

Der im Deckungsgrad der Unkräuter und in der Rispenanzahl von *Apera spica-venti* erkennbare Unterschied zwischen den Varianten resultierte aus den Differenzen im Unkrautauflauf und dem Wirkungsgrad der Maßnahmen im Anbaujahr (Tab. 17).

Tabelle 17: Unkrautdeckungsgrad (%), Rispen von *Apera spica-venti* (Stek./m<sup>2</sup>) und Ertrag (dt/ha) in Abhängigkeit von der Unkrautbekämpfung (Glaubitz, 1998)

Getreideart	Unkrautbekämpfung	Deckungsgrad		Rispen APESV	Ertrag
		insgesamt	GALAP		
Wintergerste	ohne	58	12	78	52,4
	mechanisch	30	6	29	65,1
	chemisch	0,3	0,2	1	76,0
Winterweizen	ohne	20	7	47	63,3
	mechanisch	11	2	29	65,3
	chemisch	2	1	1	69,8

Das Unkrautwachstum und damit die Konkurrenz der Unkräuter konnte selbst durch ein viermaliges Striegeln mit dem Hatzenbichler in beiden Getreidearten nicht ausreichend unterbunden werden.

Die Überlegenheit der Herbizidanwendung gegenüber dem Striegeleinsatz in bezug auf die Einschränkung des Unkrautwachstums und der Unkrautkonkurrenz wurde seit dem 3. Versuchsjahr beobachtet. Die Bewertung der Unkrautbekämpfungsmaßnahmen kann somit infolge der unterschiedlichen Nachwirkung der verschiedenen Methoden nur mit Hilfe von Langzeitversuchen hinreichend genau vorgenommen werden.

#### 153 Einfluß von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung auf Populationsdynamik und Konkurrenz von Unkräutern in Getreide - Influence of crop rotation, tillage and herbicide use on the population dynamics and competition of weeds in cereals (Pallutt, B.)

Die methodischen Grundlagen des für die Erfassung der genannten Effekte 1985 angelegten Langzeitversuches sind im Jahresbericht 1997 ausführlich dargelegt, so daß auf eine erneute Beschreibung des Versuches und Standortes Glaubitz verzichtet wird. Ergänzend ist zu bemerken, daß in den Beständen von Winterweizen, Wintergerste und Wintertriticale im Herbst bzw. Frühjahr eine ein- bis zweimalige Unkrautbekämpfung mit einem Hackstriegel (Hatzenbichler) auf allen Teilstücken erfolgte.

Die inzwischen 14jährige Laufzeit des Versuches belegt die unkrautfördernde Wirkung von wintergetreidebetonten Fruchtfolgen. Von einem hohen Getreideanteil in der Fruchtfolge profitierten insbesondere *Apera spica-venti*, *Veronica spp.*, *Viola arvensis*, *Matricaria inodora*, *Centaurea cyanus* und *Lamium spp.* Mit einem Rückgang der Besatzstärke bei gehäuftem Getreidebau reagierte dagegen *Stellaria media*. Die Wirkung der Fruchtfolge auf den Unkrautbesatz wurde jedoch von der Art der Grundbodenbearbeitung und von der Intensität der Herbizidanwendung überlagert (Abb. 25).

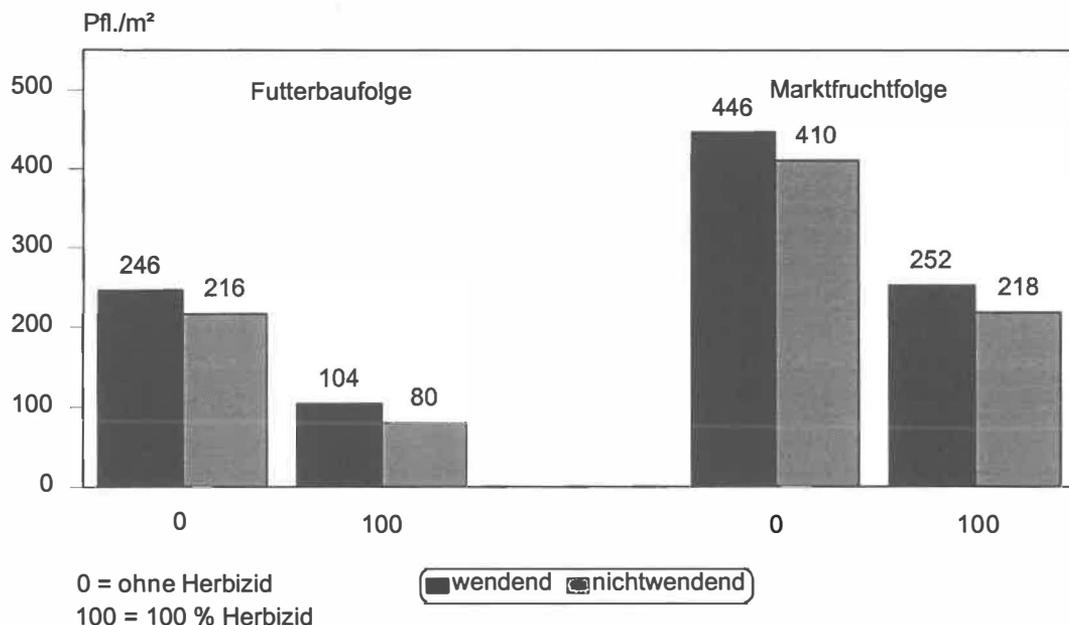


Abb. 25: Auflauf von dikotylen Unkräutern (Pfl./m²) im Getreide in Abhängigkeit von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung (Glaubitz, Mittelwert von 1994 bis 1998)

Diese Faktoren beeinflussten insbesondere den Auflauf von *Apera spica-venti* aber weit weniger als die Fruchtfolge (Abb. 26).

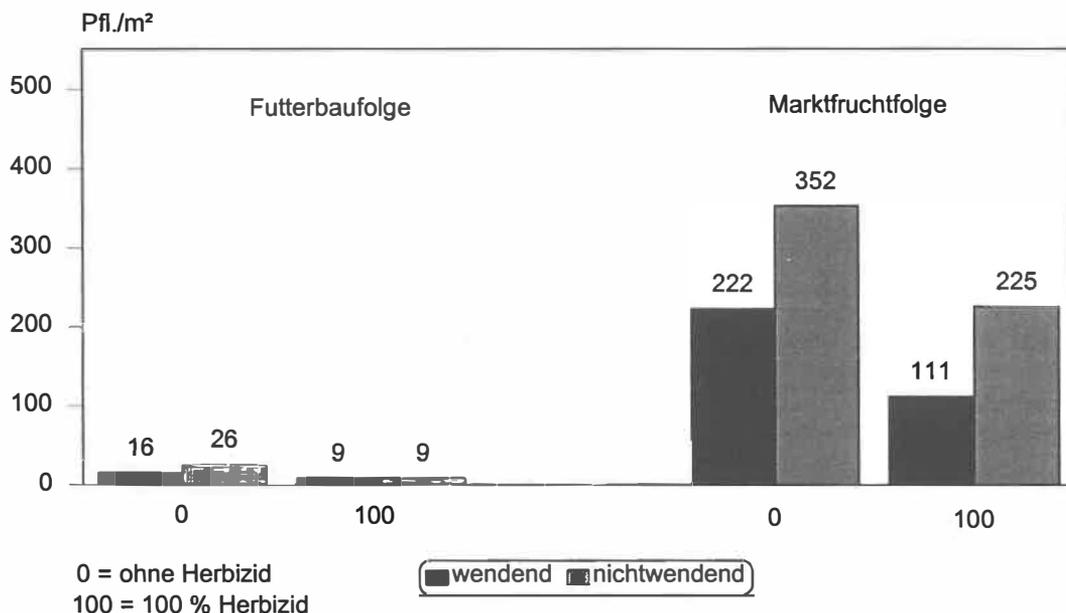


Abb. 26: Auflauf von *Apera spica-venti* (Pfl./m²) im Getreide in Abhängigkeit von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung (Glaubitz, Mittelwert von 1994 bis 1998)

Am Beispiel von *Matricaria inodora* läßt sich nachweisen, daß neben der Höhe des Getreideanteils in der Fruchtfolge auch die Vorfrucht einen entscheidenden Einfluß auf die Verunkrautung ausüben kann (Abb. 27). So förderte Winter-  
 raps bei Verzicht auf eine Herbizidanwendung den Auflauf von *Matricaria inodora* unabhängig von der Fruchtfolge.

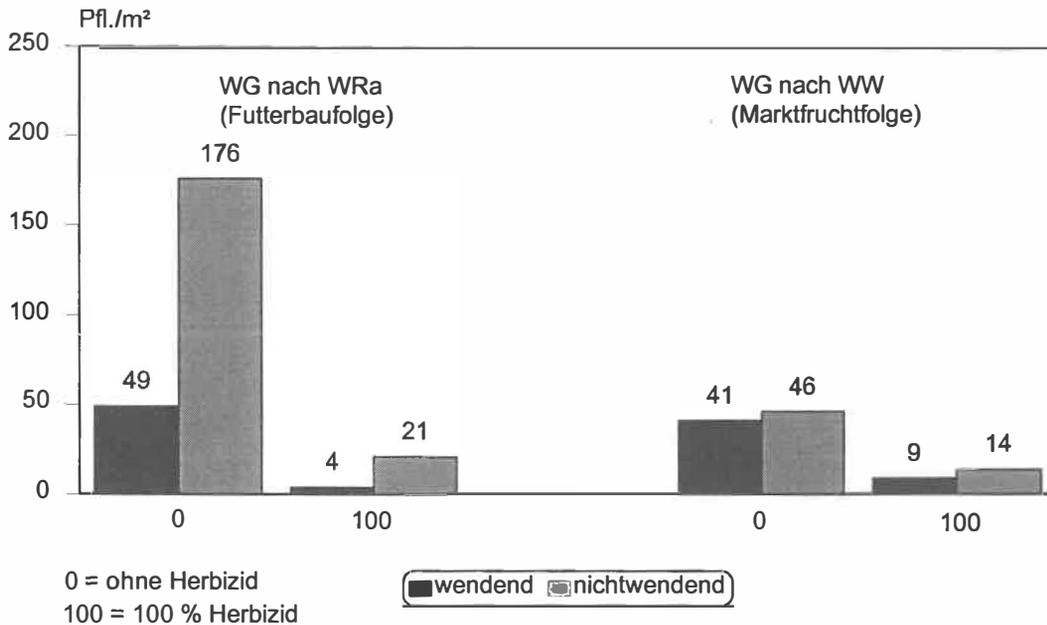


Abb. 27: Auflauf von *Matricaria inodora* (Pfl./m²) in Wintergerste in Abhängigkeit von Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Anwendung von FENIKAN (Glaubitz, Mittelwert von 1994 bis 1998)

Inwieweit der Verzicht auf eine wendende Grundbodenbearbeitung die Verunkrautung verändert, hängt von der Fruchtfolge bzw. der Vorfrucht, der Intensität der Herbizidanwendung und der Unkrautart ab. Nach unkräutearmen Kartoffel- und Maisbeständen (Tab. 18) war die nichtwendende Bodenbearbeitung mit einer Abnahme des Unkrautauflaufes im Getreide um bis zu 50 % verbunden. Beim Anbau von Getreide nach Getreide fiel dieser Effekt wesentlich kleiner aus.

Tabelle 18: Auflauf von dikotylen Unkräutern (Pfl./m²) in Triticale in Abhängigkeit von Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung (Glaubitz, Mittelwert von 1994 bis 1998)

Intensität Herbizidanwendung (%)	TC nach Mais Bodenbearbeitung		TC nach WW Bodenbearbeitung	
	wendend	nicht wendend	wendend	nicht wendend
0	136	106	596	519
100	51	61	488	422

Die nicht wendende Bodenbearbeitung begünstigte generell den Auflauf von *Matricaria inodora*, während sich der Auflauf von *Lamium spp.* deutlich verringerte. Indifferent auf die Bodenbearbeitung reagierten *Viola arvensis*, *Veronica spp.*, *Stellaria media* und *Centaurea cyanus*. Die Zu- oder Abnahmen dieser Arten nach nicht wendender Bodenbearbeitung hingen vor allem von der Stärke ihres Auftretens in der Vorfrucht ab.

Die nicht wendende Bodenbearbeitung führte in der Fruchtfolge mit 75 % Wintergetreide und 12,5 % Raps zu einer drastischen Zunahme des Auflaufes von *Apera spica-venti* (Tab. 19). In dieser Marktfruchtfolge wurde die Auflaufdichte von *Apera spica-venti* durch die ständige Anwendung der zugelassenen Höchstaufwandmenge deutlich vermindert. Der Besatz mit von *Apera spica-venti* blieb aber dennoch auf einem bekämpfungswürdigen Niveau.

Tabelle 19: **Auflauf von *Apera spica-venti* (Pfl./m<sup>2</sup>) in Getreide in Abhängigkeit von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung (Glaubitz, Mittelwert von 1994 bis 1998)**

Intensität Herbizidanwendung (%)	Futterbaufolge Bodenbearbeitung		Marktfruchtfolge Bodenbearbeitung	
	wendend	nicht wendend	wendend	nicht wendend
0	16	26	222	352
25	19	15	158	314
50	11	15	156	272
100	9	8	111	225

Die stete Anwendung reduzierter Herbizidaufwandmengen verursachte besonders in der Marktfruchtfolge eine zunehmende Verunkrautungsstärke (Tab. 20).

Tabelle 20: **Auflauf von dikotylen Unkräutern (Pfl./m<sup>2</sup>) in Getreide in Abhängigkeit von Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung (Glaubitz, Mittelwert von 1994 bis 1998)**

Intensität Herbizidanwendung (%)	Futterbaufolge Bodenbearbeitung		Marktfruchtfolge Bodenbearbeitung	
	wendend	nicht wendend	wendend	nicht wendend
0	246	217	446	410
25	112	108	290	253
50	129	119	303	231
100	105	89	252	218

Die Nachwirkung der Herbizidanwendung pegelte sich nach einer Laufzeit von ca. 5 Jahren in einem Bereich von 50 bis 60 % ein, wobei die Wirkung gegen *Apera spica-venti* mit ca. 40 % niedriger lag. Die ständige Anwendung reduzierter Herbizidaufwandmengen im Bereich von 50 bis 75 % führte langfristig zu einer verringerten Herbizidnachwirkung um ca. 20 Prozentpunkte.

Im Mittel der letzten 5 Jahre verursachte die Unkrautkonkurrenz in der Futterbaufolge Mindererträge von 7 bis 9 dt/ha und in der Marktfruchtfolge von 15 bis 17 dt/ha, obwohl Weizen, Gerste und Triticale ein- bis zweimal gestriegelt wurden. Während in der Futterbaufolge bereits mit einem Viertel der zugelassenen Herbizidaufwandmenge unkräutbedingte Mindererträge unterbunden werden konnten, bedurfte es dazu in der Marktfruchtfolge bei nicht wendender Bodenbearbeitung der Applikation der zugelassenen Herbiziddosis. Beim Anbau von Getreide nach Getreide lag der Körnertrag selbst bei der Anwendung zugelassener Herbizidaufwandmengen nach nicht wendender Bodenbearbeitung um 5 bis 10 dt/ha niedriger als nach wendender. Dies kann nur z. T. auf eine geringfügig stärkere Restverunkrautung und den Besatz mit Durchwuchsgetreide zurückgeführt werden.

#### 154 Wirksamkeit des Pflanzenaktivators BION und eines Strobilurin-Fungizids auf Krankheitsentwicklung und Sporenproduktion von *Erysiphe graminis* in Winterweizensorten mit rassenspezifischer oder partieller Resistenz - Effectiveness of the plant activator BION and a strobilurin fungicide on disease development and spore production of *Erysiphe graminis* in winter wheat cultivars with race-specific resistance or partial resistance (Jahn, Marga)

Mit der Entwicklung und Einführung neuartiger Wirkstoffe mit resistenzinduzierenden Eigenschaften bzw. neuer Fungizide zur Verhinderung von Krankheiten in den letzten Jahren stellt sich auch die Frage, ob durch diese Mittel die Epidemieentwicklung bei unterschiedlichem Resistenzhintergrund der Sorten unterschiedlich beeinflusst wird. 1997 und 1998 wurde diese Fragestellung in einen Feldversuch einbezogen, in dem folgende Sorten mit unterschiedlicher Anfälligkeit gegen *Erysiphe graminis* und unterschiedlichem Resistenzhintergrund angebaut wurden:

'Kontrast'	(1997)	Resistenzgen	<i>Pm5</i>	4	(Note für die Anfälligkeit gegen Mehltau lt. Beschreibender Sortenliste des Bundessortenamtes)
'Ritmo'	(1998)	Resistenzgene	<i>Pm2</i> , <i>Pm5</i> , <i>Pm6</i>	4	
'Pegassos'	(1998)	Resistenzgene	<i>Pm5</i> , <i>Pm6</i>	2	
'Zentos' (1997, 1998)		keine Resistenzgene		2	

Die Applikation des Resistenzaktivators BION (CGA 245704) erfolgte im Entwicklungsstadium 29-31, die des Strobilurin-Fungizids DISCUS (Kresoxim-methyl) in 37-39. Neben der Bonitur der Krankheitsentwicklung im Feld wurde die Sporenproduktion mit Hilfe von Fangpflanzen der hochanfälligen Sorte 'Kanzler' (ohne Resistenzgene) ermittelt. (Die Fangpflanzen wurden dreimal je Vegetationsperiode - vor und nach der Applikation - für jeweils 24 Stunden in die Parzellen gestellt.) Die Befallsstärke an den Fangpflanzen diente als Maß für die Sporenproduktion.

Die Ergebnisse beider Jahre unterscheiden sich erheblich. 1997 war der Infektionsdruck durch *Erysiphe graminis* über die gesamte Vegetationsperiode sehr gering. 1998 bestand dagegen bereits sehr früh (Ende April) ein sehr starker Infektionsdruck, der, gemessen am Sporenflug, in der Sorte 'Ritmo' am höchsten war und auf einem hohen Niveau blieb, während er in den beiden resistenten Sorten 'Pegassos' und 'Zentos' deutlich zurückging. 1997 führte die Behandlung mit dem Pflanzenaktivator BION im 'Zentos' zu nahezu keiner Sporenproduktion, dagegen war 1998 dieser Einfluß gering. Im Gegensatz zu 1997 war 1998 die Wirkung von BION auf die Sporenproduktion in der anfälligen Sorte ('Ritmo') am höchsten.

Das Strobilurin-Fungizid hatte bei allen Sorten in beiden Jahren eine sehr gute Wirkung. Die Krankheitsentwicklung im Feld blieb 1997 auf einem niedrigen Niveau und wurde durch die Behandlungen völlig unterdrückt. 1998 war die Wirkung beider Behandlungen, sicher auch durch den geringeren Infektionsdruck mit fortschreitender Vegetation, ebenfalls sehr gut.

Die Annahme, daß eine Behandlung mit dem Pflanzenaktivator BION vor allem die partielle Resistenz von Sorten (ohne spezifische Resistenzgene) unterstützen kann, hat sich 1998 nicht bestätigt. Die zweijährigen Ergebnisse zeigen keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Resistenzeigenschaften der Sorten und Einfluß neuerer Wirkstoffe. Der Infektionsdruck ist auch in diesem Zusammenhang von entscheidender Bedeutung.

#### 155 Kritische Bewertung gentechnisch veränderter herbizidtoleranter Kulturpflanzen aus der Sicht des integrierten Pflanzenschutzes – Critical evaluation of genetically modified herbicide tolerant crops in terms of integrated plant protection (Hommel, B., und Pallutt, B.)

Allgemein wird durch die Nutzung der Herbizidtoleranz eine stärkere Anwendung bodenschonender Anbauverfahren erwartet. Weitere Vorteile der Herbizidtoleranz werden in einer größeren zeitlichen Flexibilität in der Unkrautbekämpfung und in der Nutzung ökotoxikologisch günstiger Herbizide gesehen. Im Detail werden Zeitpunkt und Dosierung des Komplementärherbizids LIBERTY (Glufosinat), Regulierung von Durchwuchsrapen in herbizidtolerantem Mais und Populationsdynamik der Unkräuter in weiteren Gliedern der Fruchtfolge bearbeitet.

Die Dominanz des Ackerstiefmütterchens *Viola arvensis* am Versuchsstandort und die bekannt schwache Wirkung von Glufosinat gegen *V. arvensis* verringerte die Möglichkeit einer an die Unkrautkonkurrenz angepaßten späten Anwendung des Komplementärherbizids (Abb. 28). Ein Splitting des Herbizids und der Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak verbesserten die Wirkung. Die Anwendung von LIBERTY im Mais im Frühjahr führt zu höheren Wirkungsgraden als die Anwendungen im Raps im Herbst.

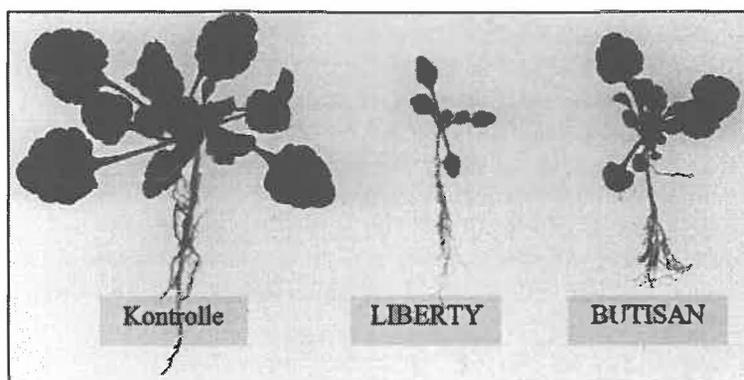


Abb. 28: Unterschiedlich starker Effekt der Herbizide LIBERTY mit 3 l/ha und BUTISAN TOP mit 2 l/ha auf die Entwicklung des schwer bekämpfbaren Ackerstiefmütterchens, *Viola arvensis* (Versuchsjahr 1997/1998)

Die Ergebnisse zur Auskreuzung des transgenen Rapses auf unmittelbar angrenzende konventionelle Versuchspartellen zeigen einen Anteil von weniger als 1 % herbizidtolerante Nachkommen.

Im Rahmen eines BMBF-Projektes wird seit 1998 die Bedeutung von Wildbienen und Schwebfliegen für den Pollentransfer vom Raps auf andere Kreuzblüter (Hederich, Senf) untersucht. Das Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF) Müncheberg nutzt Bodenproben aus den transgenen und konventionellen Rapsparzellen des Freisetzungversuches für Untersuchungen zur Bodenflora.

Für praxisrelevante Aspekte bei der Nutzung herbizidtoleranter Kulturpflanzen werden aus dem Hauptversuch abgeleitete Fragestellungen in Sekundärversuchen bearbeitet. Hierzu gehören das Management von Einsaaten im Mais zur Optimierung des Erosionsschutzes im Frühjahr und die Integration von herbizidtolerantem Raps im pfluglosen Anbau.

Die erst zweijährigen Ergebnisse erlauben noch keine gesicherten Aussagen zur relativen Vorzüglichkeit von Anbauverfahren mit herbizidtoleranten Kulturen aus der Sicht des integrierten Pflanzenschutzes.

**156 Auswirkungen von gentechnisch erzeugten stoffwechselrelevanten Veränderungen bei Kartoffeln (*Solanum tuberosum* L.) auf phytopathologische Eigenschaften der transgenen Pflanzen und Knollen** – Effects of genetically engineered metabolism related changes in potatoes (*Solanum tuberosum* L.) on phytopathological characters of the transgenic plants and tubers (Hommel, B., in Zusammenarbeit mit Große, E., Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA, Münster; Stachewicz, H., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig; Wick, M., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow, und Höfgen, R., Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Golm)

Die Veränderung stoffwechselrelevanter Eigenschaften von Kulturpflanzen stellt ein wichtiges Anwendungsgebiet in der *Grünen Gentechnik* dar. Die damit ebenfalls zu erwartende neue Nahrungsqualität für Schadorganismen, wie sie bisher in der Natur nicht vorkommt und damit auch ohne Einfluß auf Selektionsprozesse gewesen ist, könnte zu veränderten phytopathologischen Eigenschaften der Kulturpflanzen führen. Während einerseits gesteigerte Anfälligkeiten spätestens im Rahmen der Sortenzulassung kritisch bewertet werden, können andererseits verringerte Anfälligkeiten bis hin zur Resistenz dann übersehen werden, wenn die Transformanten die erwartete stoffwechselrelevante Leistung nicht erbringen und damit von einer weiteren Bearbeitung ausgeschlossen werden. Aber gerade das Sortenmerkmal *Resistenz* ist für die Entwicklung integrierter Pflanzenschutzkonzepte und für die Akzeptanz transgener Kulturpflanzen von großer Bedeutung. Werden keine Veränderungen in phytopathologischen Eigenschaften der transgenen Pflanzen beobachtet, dann ist dies Ergebnis ebenfalls positiv zu bewerten, da die Schlußfolgerung nahe liegt, daß das fremde Gen keine phytopathologisch relevanten Nebenwirkungen ausübt.

Auf der Grundlage einer Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie in Golm werden ausgewählte Transformanten der Kartoffelsorte 'Désirée' auf ihre Anfälligkeit für folgende Schaderreger im Modellversuch zunächst im Labor untersucht: *Phytophthora infestans* (Kraut- und Knollenfäule), *Synchytrium endobioticum* (Kartoffelkrebs), *Globodera rostochiensis* (Kartoffelzystenälchen), *Meloidogyne incognita* (Wurzelgallenälchen), *Myzus persicae* (Pflirsichblattlaus) und *Leptinotarsa decemlineata* (Kartoffelkäfer). Die transgenen Kartoffellinien sind durch einen veränderten Kohlenhydratstoffwechsel und durch Unterschiede in der Expressionsstärke und im Expressionsort (Knolle, Blatt oder ganze Pflanze) des Transgens charakterisiert. Alle für die Untersuchungen vorgesehenen gentechnisch veränderten Kartoffellinien wurden bereits durch das Max-Planck-Institut freigesetzt und sind damit im Freisetzungsantrag umfassend beschrieben.

In ersten Laborversuchen in diesem Jahr konnten bei ausgewählten transgenen Pflanzen im Vergleich mit Kontrollpflanzen für Krautfäule, für die Besiedlung und Populationsentwicklung von *M. persicae* und für Nematoden deutliche bis geringe Anfälligkeitsunterschiede ausgemacht werden. Die Entwicklung von Kartoffelkäferlarven an ausgewählten transgenen Linien war hingegen von der Nahrungsqualität unbeeinflußt.

**157 Auswirkung von gentechnisch verändertem Raps auf blütenbesuchende Bienen (Apidae) und Schwebfliegen (Syrphidae)** - Effect of transgenic rape on pollen-transferring bees (Apidae) and hoverflies (Syrphidae) (Saure, C., Kühne, S., und Hommel, B.)

Im Rahmen des Freisetzungversuchs der BBA mit herbizidtoleranten Kulturen wurde im April 1998 eine zusätzliche Versuchsreihe gestartet, die Auskunft über die Interaktionen zwischen transgenem Raps und blütenbesuchenden Insekten geben soll. Das zweijährige Vorhaben wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie gefördert (Az.: 11744).

Für Untersuchungen zum Pollentransfer standen drei Kreuzblütlerarten (*Raphanus raphanistrum*, *Sinapis alba*, *Brassica nigra*) bereit. Zur Synchronisation der Blühphase wurden die Pflanzen im Gewächshaus angezogen und als Habitatseln am Rand der Rapsparzellen gruppiert. Der windbedingte Rapspollenflug wurde mit Pollenfallen erfaßt. Während der Blüte von Raps und Wildkräutern (22. April bis 9. Juni) wurde der Artenbestand blütenbesuchender Insekten

(Bienen, Schwebfliegen) auf den Versuchsfeldern und in deren unmittelbarer Umgebung ermittelt. Durch die Kombination von gezieltem Handfang und dem Einsatz automatischer Fangmethoden (2 Gelbschalen, 2 Malaisefallen) gelang der Nachweis von 63 Bienenarten und 29 Schwebfliegenarten. 56 der ermittelten Bienenarten und 25 der Schwebfliegenarten konnte an Rapsbeständen oder in angrenzenden Fallen bzw. an kruziferen Wildkräutern nachgewiesen werden.

Die erreichten Artenzahlen sind hinsichtlich der Armut an Strukturelementen in der untersuchten Landschaft überraschend groß. Hinzu kommt, daß die (Haupt-) Flugzeiten der meisten Syrphidae und vieler Apidae außerhalb des Untersuchungszeitraumes liegen und deshalb naturgemäß nur ein eingeschränktes Artenspektrum zu erwarten war.

Unter den nachgewiesenen Spezies sind mehrere faunistisch bemerkenswerte Funde, z. B. die Bienenarten *Andrena niveata*, *Andrena suerinensis* und *Osmia brevicornis*, welche auf Kreuzblütlerpollen spezialisiert sind und deshalb als Charakterarten im Untersuchungsgebiet gelten können. Die beiden anspruchsvollen Sandbienenarten der Gattung *Andrena* sind in Brandenburg extrem selten. *Andrena suerinensis* wird landesweit sogar als vom Aussterben bedroht eingestuft, und in Deutschland gilt sie als stark gefährdet.

Transektzählungen und die Ermittlung von Blütenbesuchsfrequenzen ergaben keine Unterschiede im Blütenbesuch zwischen konventionellem und herbizidtolerantem Raps. Auch Markierungsversuche an Hummeln zeigten, daß dieselben Individuen Blüten von transgenen sowie konventionellen Rapspflanzen anfliegen. Beim Besuch einer Rapsblüte bleibt Pollen in der Körperbehaarung von Bienen und Schwebfliegen haften. Dieser kann beim Besuch anderer Rapsblüten oder Blüten von Wildkräutern übertragen werden. Um den Transport von Rapspollen auf Wildkräuter zu belegen, wurden an Blüten der kruziferen Wildkräuter 30 Wildbienen aufgesammelt und in Alkohol fixiert. Sie sollen später auf transgenen Rapspollen untersucht werden.

An die Frage nach der Art und Weise der Pollenübertragung schließt sich die Frage nach der Auskreuzung des Toleranzgens an. Zunächst ist zu prüfen, ob Pollen des herbizidtoleranten Rapses auf den Narben weiblicher Blütenstände von Wildkräutern zur Keimung gelangt. Im Freiland wurden deshalb die Infloreszenzen aus Blüten von Hederich, Gelbsenf und Schwarzsens entfernt. Im Labor werden zur Zeit die Narben der Infloreszenzen abgetrennt und die Fruchtknoten anhand der PCR-Technik aufgearbeitet.

Die Möglichkeit einer erfolgreichen Auskreuzung des Toleranzgens wird durch Gewächshausversuche überprüft. Dafür wurden auf der Versuchsfeldanlage Samen der kruziferen Wildkräuter geerntet und im Gewächshaus ausgesät. Der Nachweis der Herbizidtoleranz erfolgt durch Anwendung des Komplementärherbizids LIBERTY.

Zur Absicherung der Freilandversuche wird auch die Bestäubung der Blüten von Wildkräutern und konventionellem Raps unter Gewächshausbedingungen nachgestellt. Die weiblichen Blütenstände werden mit Pollen aus den Blüten transgener Pflanzen künstlich bestäubt, um auf diese Weise möglicherweise eine Befruchtung mit anschließender Samenreife zu induzieren. Im Anschluß daran wird geprüft, ob es zur Ausbildung fertiler Tochtergenerationen mit Persistenz des *pat*-Gens kommt.

**158 Schließung von Lückenindikationen im Pflanzenschutz - Closing of minor use gaps in plant protection** (Pallutt, Waltraud, Lindner, Kerstin, und Müller, R., in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik, den Instituten für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, für Pflanzenschutz im Gartenbau, für Pflanzenschutz im Forst sowie dem Institut für Unkrautforschung der BBA)

Die Mitwirkung beim Schließen von Lücken im Pflanzenschutz gehört zu den im novellierten Pflanzenschutzgesetz (gemäß § 33 Abs. 2 Nr. 6) verankerten Aufgaben der BBA, die im Institut für integrierten Pflanzenschutz in enger Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Lückenindikationen und seinen Unterarbeitskreisen, der chemischen Industrie, den Einvernehmensbehörden und den in der Zulassung tätigen Mitarbeitern der BBA gemeinsam wahrgenommen werden.

Im Berichtszeitraum konnten wesentliche Fortschritte beim Schließen von Lücken erzielt werden. Sowohl die umfangreichen Versuchsarbeiten in den Unterarbeitskreisen des AK-LÜCK zur Ermittlung der Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit als auch die Bemühungen zur Klärung des Rückstandsverhaltens gemeinsam mit der chemischen Industrie bzw. Dritten und die von der BBA geschaffenen Erleichterungen im Zulassungsverfahren Lückenindikationen haben dazu geführt, daß 48 Pflanzenschutzmittel mit 158 Anwendungsgebieten, die den Lückenindikationen zuzuordnen sind, ausgewiesen werden konnten.

Damit gelten von den im Bundesanzeiger 1994 bekanntgemachten 313 Lücken 110 als geschlossen, für 79 Anwendungsgebiete ist eine Teillösungen vorhanden. Es verbleiben 124 Lücken, von denen für 23 nach gegenwärtigem Stand keine Lösungsmöglichkeiten vorhanden sind, so daß hierfür Forschungsbedarf besteht (Tab. 21).

Tabelle 21: **Lückenindikationen – Stand März 1994 und November 1998**  
**Bezug: Bekanntmachung über die vorrangig zu schließenden Bekämpfungslücken**  
**(Bundesanzeiger Nr. 72 vom 11. März 1994)**

	März 1994	November 1998		
	offen	geschlossen	Teillösung <sup>1</sup>	offen
Obstbau	55	16	23	16
Weinbau	16	2	2	12
Hopfen	13	6	2	5
Gemüsebau einschl. Heil- und Gewürzpflanzen	106	32	26	48
Ackerbau	57	21	16	20
Tabak	4	3	0	1
Zierpflanzen	17	7	7	3
Forst	45	23	3	19
insgesamt	313	110	79	124

<sup>1</sup> mindestens 1 Mittel ist für das Anwendungsgebiet ausgewiesen

In 32 Anwendungsgebieten wurde 1998 erstmalig ein Pflanzenschutzmittel ausgewiesen, so z. B. für die Unkrautbekämpfung in Rettich, Radies, Brokkoli, Feldsalat, Sojabohnen, Grassamenvermehrungsbeständen, Leindotter, zur Bekämpfung von Rost an Porree, Mehlkrankheit an Zwiebeln, Blattläusen an Sonnenblumen und Wurzelzichorie, Blatt- und nadelfressende Käfer einschl. Maikäfer, Pracht- und Bockkäfer, Feld- und Schermaus im Forst sowie zur Ernteerleichterung in Sojabohnen, Lupinen, Lein, Phacelia, Ölrettich und Wicken.

Die Unterarbeitskreise des AK-LÜCK haben für 1998 209 Versuche vorgesehen, die ca. 700 Anwendungsgebiete umfassen. Derzeit sind 4.000 Einzelergebnisse zur Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit in der Datenbank Lückenindikationen der BBA enthalten.

Mit höchster Priorität wird das Ende 1996 zwischen der chemischen Industrie und dem AK-LÜCK vereinbarte Verbundprojekt „Pflanzenschutz“ zur Schließung von ca. 200 Lücken bearbeitet. Von den 173 beantragten Anwendungsgebieten wurden bislang 71 abschließend bewertet, davon 66 für die Zulassung empfohlen.

Im Oktober 1998 wurde der Unterarbeitskreis „Vorratsschutz“ gegründet, um das Schließen von Lücken in diesem Bereich zu erleichtern. Derzeit wird eine Bestandsaufnahme über die bestehenden Lücken erarbeitet.

Mit dem Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes am 1. Juli 1998 können Lücken über das Genehmigungsverfahren gemäß §§ 18, 18a, 18b PflSchG geschlossen werden. Die BBA hat hierfür wesentliche Erleichterungen im Verfahrensablauf geschaffen und mit der Vorlage der Liste der Kleinstkulturen die für das Genehmigungsverfahren im Einzelfall gemäß § 18b PflSchG in Betracht kommenden Kulturarten zusammengefaßt.

Weitere Erleichterungen, Vorschläge und Maßnahmen dienen der Problemlösung Lückenindikationen:

- Erweiterung der Extrapolationsmöglichkeiten im Rückstandsbereich für die einzelnen Kulturarten einschließlich Vorratsgüter unter Einbeziehung systemischer Wirkstoffe (EU-Dokument 7525/VI/95-Rev. 2 zur „Vergleichbarkeit, Extrapolation, Gruppentoleranzen und Datenanforderungen“).
- Einbeziehung der Lückenindikation in den Informationsaustausch der EU-Mitgliedstaaten gemäß Artikel 12 (1) der Richtlinie 91/414/EWG.
- Austausch der Versuchspläne und Abstimmung bilateraler Vorhaben zum Schließen von Lücken (z. B. mit den USA und Belgien).
- Mitwirkung bei der Erprobung eines von den Niederlanden federführend entwickelten Verfahrens zur freiwilligen gegenseitigen Anerkennung von Zulassungen/Genehmigungen für Lückenindikationen.

- Mitwirkung bei der Schließung von Lücken im Rahmen der die Zulassung begleitenden Forschung. Die BBA bearbeitet derzeit 73 Forschungsthemen, die diesem Ziel dienen sollen.

**159 Lückenindikationen in Kleinstkulturen einschließlich nachwachsender Rohstoffe - Minor use gaps in very minor crops including renewable raw materials (Müller, R., Pallutt, Waltraud, und Lindner, Kerstin)**

Mit Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes am 1. Juli 1998 kann im Verfahren nach § 18b zur Einzelfallgenehmigung die Anwendung eines bestimmten zugelassenen Pflanzenschutzmittels in zusätzlichen Anwendungsgebieten durch zuständige Landesbehörden genehmigt werden. Gemäß § 18b Abs. 3 des Pflanzenschutzgesetzes wird der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft vor Erteilung der Genehmigung Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben.

Für die Genehmigung im Einzelfall wurde eine Liste der in Frage kommenden Kleinstkulturen erarbeitet und mit dem Institut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin abgestimmt. Es wurden dabei alle Kulturarten berücksichtigt, die in Deutschland angebaut werden und die Kriterien des Absatz 1 Nummer 1 a) § 18b PflSchG („an Pflanzen vorgesehen, die nur in geringfügigem Umfang angebaut werden) sowie Absatz 2 Nummer 2 § 18b („die aus diesen Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen gewonnenen Lebensmittel tragen nur in geringfügigem Umfang zur täglichen durchschnittlichen Verzehrmenge bei“) erfüllen. Als Abgrenzungskriterien dient die für Kleinstkulturen vorgeschlagene mittlere tägliche Verzehrmenge von < 1,5 g für einen 60 kg schweren Menschen und/oder eine Anbaufläche von < 600 ha.

In Deutschland werden im Ackerbau auf 11,8 Mio ha ca. 50 Kulturarten, im Gemüsebau auf 92 Tha ca. 70 Kulturarten und im Obstbau auf 70 Tha ca. 26 Kulturarten sowie auf 6 Tha 64 Heil- und Gewürzpflanzen angebaut. Von den insgesamt 210 Kulturarten gelten ca. 180 als Kleinkulturen (mittlere tägliche Verzehrmenge < 7,5 g für eine 60 kg schwere Person und/oder ein Anbauumfang unter 10.000 ha). Unter den Kleinkulturen lassen sich 146 als Kleinstkulturen auf einer Anbaufläche von ca. 25 Tha abgrenzen (Tab. 22). Zu den nicht rückstandsrelevanten Kleinstkulturen zählen auch Kulturen zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe wie Färberwaid, Färberwau, Krapp, Hanf, Flachs, Krambe, Kreuzblättrige Wolfsmilch, Leindotter, Saflor, Staudenknöterich, Wurzelzichorie, Muskatsalbei u. a..

Tabelle 22: **Kleinstkulturen in Deutschland**  
(Bezug: Vorschlag für die Klassifizierung als „Kleinstkulturen (very minor crops)“  
in Deutschland vom 26. August 1998)

Kulturen	Anzahl	Anbaufläche (ha)
<b>rückstandsrelevante Kulturen</b>		
Heil- und Gewürzpflanzen	64	6.000
Gemüsebau	42	5.100
Obstbau	16	2.500
Ackerbau	8	4.000
<b>nicht rückstandsrelevante Kulturen*)</b>		
technische Nutzung	12	7.600
sonstige Nutzung	4	400
insgesamt	146	25.600

\*) außer Zierpflanzen und Baumschulkulturen

Für Kleinstkulturen einschließlich für Kulturen zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe sind in vielen Fällen keine Bekämpfungsverfahren erprobt und keine Pflanzenschutzmittel für spezielle Anwendungsgebiete ausgewiesen. Insbesondere bestehen Lücken im Wissen zum Auftreten und zur Bedeutung von Schadorganismen sowie zu Lösungen zur Schadensabwehr. Ebenso sind für die Abwehr von Schadorganismen bei der Lagerhaltung umweltschonende Lösungen zu erarbeiten.

Um die Voraussetzungen des Schließens von Lücken zu verbessern, werden Pflanzenschutzprobleme in diesen Kulturen analysiert und bewertet und alle Informationen aus Versuchstätigkeit und Literatur gesammelt und für die Lösung von Lückenindikationen aufbereitet. Die aufbereiteten Daten werden in einer Datenbank Lückenindikationen eingearbeitet.

**160 Weltweiter Datenaustausch zu Lückenindikationen - Worldwide data exchange for minor uses** (Lindner, Kerstin, Pallutt, Waltraud, und Müller, R.)

In den zurückliegenden Jahren haben sich die Probleme bei der Absicherung notwendiger Pflanzenschutzmaßnahmen in insbesondere kleinen Kulturen aufgrund steigender Entwicklungs- und Zulassungskosten weltweit erheblich verstärkt. Die BBA unterstützt alle Aktivitäten zum weltweiten Datenaustausch, um das Zulassungs- bzw. Genehmigungsverfahren für Lückenindikationen effektiver zu gestalten.

Als eine Schwerpunktaufgabe erweist sich dabei die Bereitstellung einer EU-weit zugänglichen Datenbank. Auf der Basis des Artikels 9 der Richtlinie 91/414/EWG und im Auftrag der Teilnehmer des 2. Internationalen Symposiums für Lückenindikationen lud das Institut für integrierten Pflanzenschutz (IP) im Dezember 1997 30 Spezialisten aus 8 EU Mitgliedstaaten und der Schweiz nach Kleinmachnow zur ersten Arbeitstagung "Internationale Datenbank für Lückenindikationen" ein. Im Ergebnis der Veranstaltung wurde vorgeschlagen, das von der Kommission der Europäischen Union entwickelte Datenbanksystem "Plant Protection Information System" (P.I.S.) zu nutzen und für die Belange der Lückenindikationen auszubauen. Die BBA stellte ihre Mitarbeit in den zu gründenden Expertengruppen zur inhaltlichen Gestaltung und technischen Umsetzung des P.I.S. und zur einheitlichen Kodierung von Kulturen und Schadorganismen in Aussicht.

Auf der Grundlage der insbesondere dem P.I.S. zu entnehmenden Informationen soll es in Zukunft möglich sein, ein von den Niederlanden entwickeltes Verfahren zur freiwilligen gegenseitigen Anerkennung von Zulassungen/Genehmigungen für Lückenindikationen (draft document 9191/VI/97 rev.1) durchzuführen. Die BBA (Koordination IP) nimmt aktiv an dessen Erprobung teil. Es werden einerseits Daten bzw. Unterlagen von in Deutschland erteilten Zulassungen für Lückenindikationen anderen Mitgliedstaaten übergeben, andererseits wird die Übernahme der Zulassung bzw. off-label approvals von Pflanzenschutzmitteln aus anderen Ländern geprüft.

Darüber hinaus wurde die Zusammenarbeit mit den USA zu Lückenindikationen während eines Aufenthalts des IR-4 (interregionales Forschungsprojekt zur Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in Kleinkulturen) Projektmanagers im August 1998 in Kleinmachnow dahingehend konkretisiert, die in beiden Ländern vorliegenden Versuchsdaten zu bündeln und den jeweiligen Behörden mit dem Ziel einer Genehmigung vorzulegen. Erste Erfahrungen dieser Vorgehensweise werden augenblicklich bei Fungizidanwendungen in Hopfen und Melonen gesammelt.

**161 Anmeldeverfahren bzw. Antragsverfahren Pflanzenstärkungsmittel sowie Kriterien zur Bewertung - Registration of plant strengthening products and criteria for their assessment** (Jahn, Marga)

Mit Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes am 1. Juli 1998 ist das Inverkehrbringen von Pflanzenstärkungsmitteln neu geregelt; aus dem Anmeldeverfahren für Pflanzenstärkungsmittel wurde ein Antragsverfahren auf Aufnahme in die Liste über Pflanzenstärkungsmittel. Die Modalitäten für die Vorgehensweise wurden erarbeitet und ein Antragsformblatt entwickelt.

Bis zum 30. Juni 1998 wurden 49 Pflanzenstärkungsmittel neu registriert. Für elf Mittel existieren infolge von Ergänzungsanträgen zwei oder mehrere Varianten (in geringfügig veränderter Zusammensetzung), für neun Mittel erfolgten Übertragungen an andere Inhaber. Bei den 1998 angemeldeten Pflanzenstärkungsmitteln handelt es sich mehrheitlich um Pflanzenextrakte, -aufbereitungen oder -öle sowie Mischungen auf der Grundlage von Mineralien und anorganischen Salzen. Einige dieser Stärkungsmittel sind aktiviert (durch Erzeugung von Schwingungen energetisch verändert) und tragen homöopathischen Charakter. Fünf der registrierten Pflanzenstärkungsmittel sind Homöopathika ein und desselben Typs. Sieben Präparationen auf mikrobieller Basis (*Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pythium oligandrum*, *Streptomyces rimosus*, *Talaromyces flavus*, *Trichoderma* spp.,) wurden angemeldet.

Gegenwärtig befinden sich 4 Mittel im Antragsverfahren zur Aufnahme in die Liste über Pflanzenstärkungsmittel.

Um sicherzustellen, daß die Pflanzenstärkungsmittel keine negativen Auswirkungen auf die Pflanze selbst besitzen, wurde ein Standardtest zur Feststellung phytotoxischer Wirkungen eingeführt. Zwei der angemeldeten Mittel erwiesen sich in höheren Konzentrationen als phytotoxisch.

**162 Führung der Liste über Stoffe und Zubereitungen, die in Pflanzenschutzmitteln enthalten sein dürfen, die für landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche oder gärtnerische Zwecke zur Anwendung im eigenen Betrieb hergestellt werden können** - Management of the list of substances and preparations which may be contained in plant protection products which can be manufactured for agricultural, forestial, or horticultural purposes for use on the own form (Jahn, Marga, und Kühne, S.)

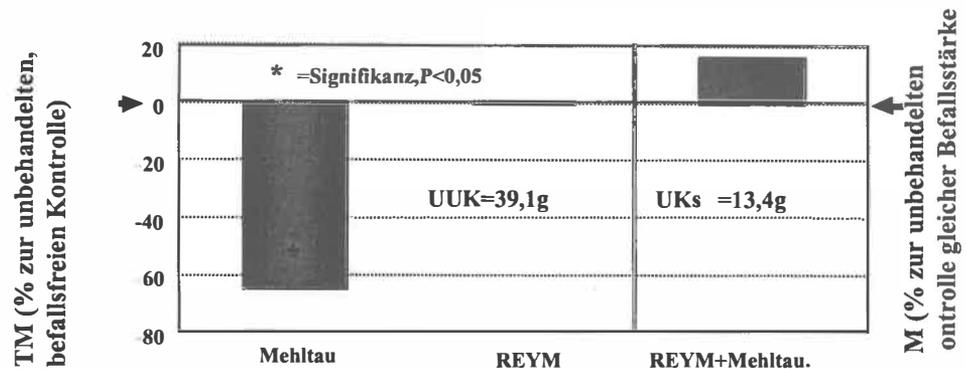
Gemäß § 6a Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 Buchstabe b des Pflanzenschutzgesetzes ist durch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft eine Liste der Stoffe und Zubereitungen zu führen, die zur Selbstherstellung von Pflanzenschutzmitteln für die Anwendung im eigenen Betrieb verwendet werden dürfen. Als Grundlage für die Erstellung der Liste diente die Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 (Anhang II), novelliert mit der Verordnung (EG) Nr. 1488/97 der Kommission vom 29. Juli 1997. Gemäß § 6a Abs. 4 Satz 2 wurden Stoffe und Zubereitungen in die Liste nur aufgenommen, wenn keine Anhaltspunkte vorliegen, daß sie bei sachgerechter Anwendung schädliche Auswirkungen, insbesondere auf die Gesundheit von Mensch und Tier, das Grundwasser und den Naturhaushalt haben. Weiterhin wurden solche Stoffe und Zubereitungen nicht in die Liste aufgenommen, die als für Deutschland unbedeutend einzustufen sind, sowie solche Stoffe und Zubereitungen, die im Handel als zugelassene Präparate erhältlich und aufgrund ihrer toxikologischen oder ökotoxikologischen Eigenschaften mit Auflagen versehen sind. Die Liste wird im Bundesanzeiger veröffentlicht; nach Fortschritt der verfügbaren Kenntnisse werden Änderungen vorgenommen werden.

**163 Vielfalt und Komplexität von Toleranzreaktionen in Wirt-Parasit-Systemen mit induzierter Resistenz** - Diversity and complexity of tolerance responses in host-parasite-systems with induced resistance (Seidel, Petra)

Toleranzreaktionen können sowohl durch Pathogene als auch durch Resistenzinduktoren bzw. Pflanzenstärkungsmittel ausgelöst werden. Interessanterweise können sich die Reaktionen der Pflanzen auf die Behandlung mit Resistenzinduktoren und nachfolgende Inokulation mit einem Pathogen von denen unterscheiden, die sie auf alleinige Inokulation oder alleinige Induktorenapplikation zeigen. Das ist ein Hinweis auf die enorme Komplexität der Toleranzreaktionen von Pflanzen. In Gefäßversuchen wurden unter Semifreilandbedingungen am System „Gerste - *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*“ die Resistenzinduktoren bzw. Pflanzenstärkungsmittel: „TRIG“ (Trigonellin (N- Methylnikotinsäure)), „INA“ (2,6- Dichlorisonikotinsäure (CGA 41 396)), „ORY“ (Oryzamate (3-allyloxy-1,2- benzisothiazole-1,1- dioxide)), „REY-GES“ (Gesamtextrakt von *Reynoutria sachalinensis*), „REY-METH“ (Methanolextrakt von *R.sachalinensis*), „REY-TOL“ Toluolextrakt von *R.sachalinensis*), „B50“ (Ausfällung des aufgereinigten Kulturfiltrates von *Bacillus subtilis*) hinsichtlich der Auslösung oder Verstärkung von Toleranzreaktionen geprüft, und ausgelöste Reaktionen wurden klassifiziert.

Die bei Kombination der Einflußgrößen „Resistenzinduktor bzw. Pflanzenstärkungsmittel“ und „Mehltaubefall“ aufgetretenen Wirkungen lassen sich wie folgt kategorisieren:

1. Verstärkung der durch Mehлтаubefall ausgelösten Toleranzreaktionen der Pflanze („TRIG“, „REY- GES“),
2. Induktion von wirt-parasit-beziehungsspezifischen Kompensationsreaktionen („REY-METH“, „REY-GES“, „ORY“) (Abb. 29),
3. Induktion von wirt-parasit-beziehungsspezifischen Stimulationsreaktionen (zeitweilig) („REY-METH“),
4. Auslösung von Reaktionen des Allgemeinen Adaptationssyndroms durch die Induktoren per se mit der Folge einer Leistungssteigerung und/oder geringeren Beeinflussung der Pflanze bei nachfolgendem Mehлтаubefall („TRIG“, „REY-GES“, „REY-METH“, „B50“),
5. Ergänzung der durch den Mehлтаubefall und die Induktoren per se ausgelösten Toleranzreaktionen der Pflanzen („TRIG“, „REY-GES“, „B50“, „ORY“, „INA“, „REY-METH“),
6. Aufhebung der negativen (phytotoxischen) Wirkungen des Induktors durch den nachfolgenden Befall („INA“, „ORY“),
7. Aufhebung von positiven Effekten, welche die Einflußgrößen per se auslösten, bei Kombination der beiden Einflußfaktoren („REY-GES“, „B50“),
8. Auftreten negativer Wirkungen in der Kombination der Einflußgrößen, die jeweils per se nicht auftraten („REY-GES“, „REY-GES“ und „ORY“),
9. Ergänzung und Verstärkung negativer Effekte, welche durch die Einflußgrößen per se verursacht wurden („INA“).



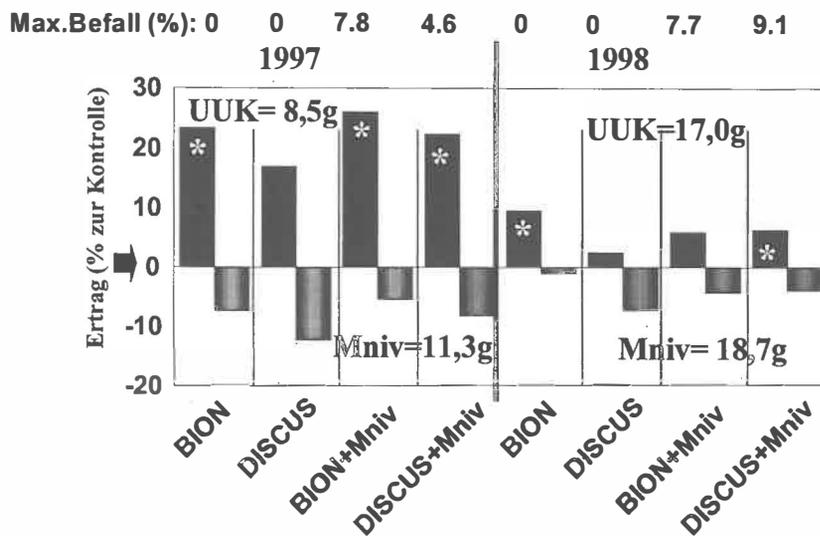
Beispielhafte Darstellung einer wirt-parasit-beziehungsspezifischen Kompensationsreaktion: Mehltau - signifikant reduzierte Trockenmasse, REYMETH - keine signifikante Wirkung, REYMETH und Mehltau - signifikant erhöhte Trockenmasse

Abb 29: Beispiel für Reaktionstypen von Toleranzreaktionen in Systemen induzierter Resistenz

Die Reaktionen 1. bis 3. sind wirt-parasit-beziehungsspezifisch. Die Pflanzenextrakte von *R. sachalinensis* „REY-GES“, „REY-METH“ besaßen die größte Vielfalt an in der Wirt-Parasit-Beziehung aufgetretenen Toleranzreaktionen. „REY-METH“ bewirkt offensichtlich auch eine größere Toleranz gegenüber abiotischem Streß.

#### 164 Toleranzreaktionen im Weizen-*Microdochium nivale*-System nach Applikation von Fungiziden bzw. Pflanzenstärkungsmitteln - Tolerance responses in the wheat-snow mold disease system after application of fungicides or plant strengtheners (Seidel, Petra)

Während der Anpassungsreaktionen an einen Stressor, z. B. auch einige Pathogene, können die Pflanzen ihr Leistungsniveau zeitweilig über das Niveau befallsfreier Pflanzen steigern. Im Weizen-*M. nivale*-Modellsystem können sich diese Stimulationsreaktionen unter bestimmten Bedingungen manifestieren, so daß die Erträge in den befallenen Pflanzen über dem Niveau befallsfreier Pflanzen liegen (Gefäßversuche, Semifreilandbedingungen). Die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenstärkungsmitteln auf solche natürlich in der Pflanze ausgelöste Toleranzreaktionen ist bisher nicht bekannt und sollte anhand des genannten Modellsystems überprüft werden. Der Pflanzenaktivator BION (Benzothiadiazole), das Fungizid DISCUS (Strobilurine, Kresoxim-methyl) oder das Fungizid SAPHIRE (Phenylpyrrole, Fludioxonil) wurden daher 48 h (BION) bzw. 24 h (DISCUS) vor oder 7 Tage nach (SAPHIRE) der Inokulation der Fahnenblätter mit *M. nivale* appliziert. Alle geprüften Verbindungen konnten den Befall mit *M. nivale* signifikant reduzieren. Die mit *M. nivale* inokulierten, unbehandelten Pflanzen zeigten wieder die früher bereits beschriebenen signifikanten Mehrerträge und Steigerungen des physiologischen Leistungsvermögens. SAPHIRE- oder BION-Applikation ohne Inokulation mit *M. nivale* führte zu direkten, zeitweiligen (SAPHIRE) oder manifesten signifikanten Ertragssteigerungen. DISCUS ohne *M. nivale*-Inokulation zeigte keine signifikanten Ertragseffekte (Abb. 30). Bei Kombination von *M. nivale*-Inokulation und Behandlung mit BION, DISCUS oder SAPHIRE kam es zu signifikant höheren Erträgen als sie von unbehandelten, befallsfreien Pflanzen erreicht wurden. Im Vergleich zu den mit *M. nivale* inokulierten aber unbehandelten Pflanzen waren die Erträge nach Applikation aller drei Substanzen jeweils zu EC 75 oder 83 signifikant reduziert. Zur Reife (EC 92) waren sie tendenziell reduziert (Abb. 30).



\* Signifikanz im Vergleich zur unbehandelten, befallsfreien Kontrolle (■), oder zur unbehandelten, mit *M. nivale* inokulierten Kontrolle (■),  $P \leq 0,05$

Abb. 30: Toleranzreaktionen im Wirt-Parasit-System Weizen- *M. nivale* nach Applikation von Fungiziden oder Pflanzenstärkungsmitteln

Das bedeutet, daß die untersuchten Verbindungen zwar nicht das Auftreten, aber die Intensität natürlicher Toleranzreaktionen der Pflanze, die durch *M. nivale* ausgelöst werden, beeinflussen. Das ist jedoch nicht nur eine Frage der durch die Verbindungen reduzierten Befallsstärke. Denn bei Befallsstärken, bei denen *M. nivale* ohne Applikation dieser Verbindungen noch Stimulationsreaktionen auslösen konnte, traten nach der Applikation dieser Verbindungen keine solchen Stimulationsreaktionen mehr auf. Das deutet darauf hin, daß das Toleranzpotential der Pflanze durch diese Verbindungen beeinflußt wurde.

**165 Erstellung einer Multimedia-CD-ROM „Saumbiotope in der Agrarlandschaft - Bedeutung, Neuanlage, Pflege“** - Development of a Multimedia-CD-ROM „Field boundaries in agricultural landscapes - Importance, new establishment, management“ (Stein, Martina, Kühne, S., und Bathon, H.)

Im Rahmen eines Kooperationsvertrages mit dem Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e. V. (a i d) und in Zusammenarbeit mit dem Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt wird zur Zeit eine interaktive, multimediale CD-ROM erstellt. Sie soll einen Leitfaden zur Neuanlage von Saumstrukturen mit Argumentations-, Planungs- und Durchführungshilfen darstellen. Dazu wird in den dokumentierenden Teilen Kulturlandschaft, Lebensraum und Landwirtschaft auf die Bedeutung und die vielfältigen Funktionen der verschiedenen Saumbiotope, insbesondere der Hecken und Raine, in der Agrarlandschaft hingewiesen. Die Themenbereiche Neuanlage und Pflege befassen sich mit der praktischen Umsetzung der Anlage von Saumbiotopen und sollen durch die bereitgestellten Informationen und praktische Tips Hilfestellung und Anreiz bieten. Ergänzt werden die Themen durch Datensammlungen bzw. -listen z. B. zu öffentlichen Förderprogrammen, weiterführender Literatur, Gehölz- und Pflanzenarten und nützlichen Adressen. Bislang wurden ein Trailer, Teilstücke zu den Themen Kulturlandschaft, Lebensraum und Landwirtschaft sowie Gehölz- und Pflanzenlexikon fertiggestellt. Die Multimedia-CD-ROM soll insbesondere Landwirte und Naturschutzgruppen ansprechen. Daneben kann sie in Schulen und anderen Bildungseinrichtungen als Lehrmittel eingesetzt werden (Abb. 31).



Abb. 31: Hauptmenü der Multimedia-CD-ROM „Saumbiotop in der Agrarlandschaft - Bedeutung, Neuanlage, Pflege“

**166 Ökologische Auswirkung der Extensivierung im Pflanzenbau – Ecological effects of extensification in crop husbandry** (Jüttersonke, Barbara, in Zusammenarbeit mit Arlt, K., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Ziel der Untersuchungen ist die Ermittlung von Kriterien zur ökologischen Bewertung von Umweltprogrammen in der Landwirtschaft. Als ein wichtiges Bewertungskriterium wird die Ausbildung bzw. Regeneration standorttypischer Pflanzengesellschaften sowie seltener und geschützter Arten nach Extensivierungsmaßnahmen in verschiedenen Versuchen und Beobachtungen in der landwirtschaftlichen Praxis geprüft. Hierbei zeigten Samenvorratsbestimmungen in einem mehrjährigen Extensivierungsversuch in Groß Kreuzt, daß das Samenpotential im Boden in den Fruchtfolgevarianten mit einmaliger Rotationsbrache noch 4 Jahre nach der Brache etwa dreimal höher ist gegenüber den Fruchtfolgevarianten mit jährlicher Bewirtschaftung. Bisher wurden im Samenvorrat keine Rote-Liste-Arten gefunden, jedoch wies das Artenspektrum des aktuellen Samenvorrats auf die Möglichkeit der Regeneration zu standorttypischen Ackerfrauenmantelgesellschaften nach Extensivierung hin. So zeigten Vegetationsaufnahmen in Triticale in Groß Kreuzt im Jahre 1998, daß diagnostisch wichtige Arten der Sandmohngesellschaft, wie *Erophila verna*, *Arenaria serpyllifolia*, *Veronica triphyllos* oder *Arabidopsis thaliana*, wieder auftraten. Diese Segetalarten sind Anzeiger für die allmähliche Abnahme des N-Gehaltes im Boden als Folge der Extensivierung. Dagegen befindet sich die langjährige Dauerbrache des Versuches im Übergangsstadium von der Ruderal- zur Heidegesellschaft. Hier ist nach Bodenanalysen der N-Gehalt immer noch höher als in den übrigen Prüfgliedern. Das sich stark ausbreitende Laubmoos *Brachythecium rutabulum* verhindert zur Zeit auf weiten Teilen der Dauerbrache die Keimung anderer Pflanzenarten.

Beobachtungen auf einer extensiv genutzten Ackerwildkrautschutzfläche bei Bristow (Mecklenburg-Vorpommern), auf der sich im Wintergetreideanbau eine seltene Segetalgesellschaft (Aphano-Matricarietum, Subassoziation von *Consolida regalis*) entwickelt hatte, ergaben, daß diese Pflanzengesellschaft nur durch entsprechende Pflegemaßnahmen erhalten werden kann. Da hier bestimmte Maßnahmen (z. B. eine angepasste Unkrautkontrolle) unterblieben, hatten sich im Jahre 1998 *Cirsium arvense*, *Tussilago farfara*, *Elytrigia repens*, aber auch die Rote-Liste-Art *Consolida regalis* so stark ausgebreitet, daß die Kulturpflanze (Winterroggen) und andere Segetalarten stellenweise völlig unterdrückt wurden.

Die Beobachtungen auf sehr armen Sandstandorten in Brandenburg ergaben, daß sich nach langjähriger Stilllegung der Flächen Magerrasengesellschaften fest etabliert haben, wobei auch seltenere Segetalarten, wie *Anthoxanthum aristatum*, mit höheren Deckungsgraden erhalten blieben.

Aus den Untersuchungen sowie Literaturangaben wird ersichtlich, daß eine großräumige Bewertung der ökologischen Wirksamkeit von umweltorientierten Fördermaßnahmen nicht möglich ist, sondern regional und standortgebunden erfolgen muß. Die Ausbildung bzw. Regeneration typischer Pflanzengesellschaften nach Extensivierung kann als Bewertungskriterium genutzt werden.

**167 Genotypische Charakterisierung von Herkünften des Unkrautes *Amaranthus retroflexus* mit der RAPD-PCR - Genotypic characterisation of origins of the weed *Amaranthus retroflexus* with RAPD-PCR (Hommel, B., Jüttersonke, Barbara, und Dieck, Schirin)**

Der Zurückgekrümmte Fuchsschwanz, *Amaranthus retroflexus*, ist eine bedeutende annuelle Unkrautart, die sich vor etwa 200 Jahren aus Amerika kommend in Europa ausgebreitet hat. Heute anzutreffende europäische Populationen weisen deutliche morphologische Unterschiede (Pflanzenhöhe, Farbe) auf, sind in ihrer Keimtemperatur und Anfälligkeit für Pathogene verschieden. Da es unmöglich ist, diese Eigenschaften bestimmten Regionen und eventuell den dort dominierenden Klima- und Anbaubedingungen zuzuordnen, wurde der Frage nachgegangen, ob eine Zuordnung von Herkünften und Merkmalen aufgrund genetischer Variabilität möglich ist.

Die Ergebnisse zeigen jedoch wenig differenzierte RAPD-Bandenmuster zwischen allen ausgewählten Herkünften. Auch ein Restriktionsverdau von PCR-Produkten mit entsprechenden Enzymen konnte diese Uniformität nicht aufbrechen. Erst die Kombination der Primer 5'gcAggTcgcg und 5'AccgccTccc in der RAPD-PCR brachte nach der Clusteranalyse „plausible“ Zuordnungen. Während sich in einer Gruppe mit 20 Herkünften alle aus Brandenburg wiederfinden, sind in der anderen Gruppe fast alle Herkünfte aus Sachsen-Anhalt enthalten. Die Herkünfte aus Griechenland, Belgien und Frankreich sowie die beiden Herkünfte aus den Botanischen Gärten in Braunschweig und China liegen nebeneinander in der Brandenburger bzw. Sachsen-Anhaltiner Gruppe. Innerhalb der regionalen Zuordnung konnten ebenfalls Herkünfte gleicher Fundorte gruppiert werden. Auffällig ist diese Gruppierung für Herkünfte von Bahngleisen. Hier scheint die seit Jahren regelmäßige Pflege der Gleise mit Herbiziden zur Selektion ähnlicher Genotypen beigetragen zu haben. In der höchsten Clusterstufe besteht zwischen den beiden Gruppen eine Ähnlichkeit von 3,5 %. Der höchste Wert für Gruppenähnlichkeit von RAPD-Mustern wird mit 80 % bei zwei Herkünften aus Brandenburg erreicht.

Eine Zuordnung der gefundenen DNAPolymorphismen zur morphologischen Variabilität von *A. retroflexus* ist nicht mit Sicherheit möglich.

Die Selektion bestimmter Genotypen in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen in einer Region, von der Bodengüte und von Herbizidanwendungen verändert offensichtlich nur in einem geringen Maße die morphologische Variabilität von *A. retroflexus*.

**168 Untersuchungen zur phytosanitären Wirkung einer Saatgutbehandlung von Getreide mit Elektronenbehandlungsanlagen einer neuen Generation – Investigations on efficacy of seed treatment with a new generation of electron beam techniques (Chougourou, D. C., und Lindner, Kerstin, in Zusammenarbeit mit Schröder, T., Fraunhofer-Gesellschaft, Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik, Dresden)**

Der Freistaat Sachsen finanziert im Rahmen innovativer, technologieorientierter Verbundprojekte auf dem Gebiet der Zukunftstechnologien die Entwicklung einer neuen Generation ökologischer Saatgutbeizanlagen. Ein diesen Forschungs- und Entwicklungskomplex beinhaltendes Teilvorhaben sieht Untersuchungen zur phytosanitären Wirkung einer Elektronenbehandlung von Getreidesaatgut mit diesen mobilen, an freier Atmosphäre arbeitenden Anlagen und die Prüfung von Methoden zur Wirkungserhöhung des Verfahrens vor.

In ersten Modellversuchen zum Wirkprinzip der Elektronenbehandlung an Atmosphärendruck konnte ein mit der langjährig geprüften Vakuumbehandlung vergleichbarer fungizider Effekt bei guter Pflanzenverträglichkeit nachgewiesen werden. Versuche zur Validierung der Wirkung unter Freilandbedingungen wurden angelegt.

Zur Schließung der Wirkungslücken der Elektronenbehandlung ist vorerst die Anlagerung von spezifisch wirksamen Antagonisten gegen *Microdochium nivale* und *Ustilago nuda* an den Samen angedacht und in Gewächshaus- und Tastversuchen im Freiland angearbeitet worden.

Während der Effekt einer Saatgutbehandlung auf den Schneeschimmelerreger während der gesamten Vegetationsperiode eingeschätzt werden kann, fehlt solch ein methodisches Instrument für *U. nuda* nahezu völlig. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit wird deshalb derzeit im Rahmen des Projekts eine PCR-Methode für den Flugbranderreger erarbeitet.

## Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow (Institute for Technology Assessment in Plant Protection)

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz untersucht die komplexen Auswirkungen des Pflanzenschutzes auf die ökologischen und ökonomischen Gegebenheiten der Pflanzenproduktion. Das Institut verarbeitet das vorhandene Wissen mit Methoden der Informatik, um Nutzen und Risiken von Pflanzenschutzverfahren und Pflanzenschutzstrategien abzuschätzen, aus wissenschaftlicher Sicht zu bewerten und Optionen für die Zukunft zu entwickeln. Gleichzeitig wird die Informationstechnologie zur Erarbeitung und Validierung von Elementen des integrierten Pflanzenschutzes angewendet.

Einen ersten Schwerpunkt der zulassungsbegleitenden und politikberatenden Arbeiten des Institutes bildeten 1998 die GIS-Anwendungen zur Klassifizierung und Längenabschätzungen potentieller Saumstrukturen des Ackerlandes in Deutschland. Diese aufwendigen Arbeiten basieren auf dem im Vorjahr aufgebauten umfangreichen Bestand digitaler großmaßstäblicher Karten im GIS-Labor des Institutes. Die Ergebnisse fanden Eingang in die im Zusammenwirken mit dem Institut für Integrierten Pflanzenschutz und der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik 1998 erarbeiteten Studie „Beschaffenheit und Funktion von Saumstrukturen in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Berücksichtigung im Zulassungsverfahren im Hinblick auf die Schonung von Nichtzielarthropoden“. Von den für Deutschland definierten 40 Landschaften wurden zunächst 20 in das Hochrechnungsverfahren einbezogen. Die Komplettierung und eine Einbeziehung von Luftbildern und terrestrischen Untersuchungen zur Vertiefung und Validierung der GIS-gestützten Ergebnisse sind für die weiteren Jahre vorgesehen.

Die Vertiefung, Erweiterung und Verifizierung des Modells SYNOPSIS für die Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzstrategien stellt einen weiteren mittelfristigen Schwerpunkt der Institutsarbeit dar. 1998 wurde die 2. Version des Modells im Rahmen einer breiten Concerted Action on Pesticide Environmental Risk Indicators (CAPER) der Europäischen Union angewendet, an der 13 europäische Mitgliedstaaten teilnehmen und die die vergleichende Evaluierung von insgesamt acht Indikatoren (Bewertungsmodellen) zum Ziel hat. Das Institut war dabei verantwortlich für den 3. Workshop dieser Aktion, der vom 22. bis 24. Oktober 1998 in Berlin-Dahlem

The Institute for Technology Assessment in Plant Protection investigates the effects of pest management on the environment and economics under many aspects. It analyses the results by means of electronic data processing to assess benefit and risks of pest management methods and strategies from the scientific point of view and to open up new ways for the future. Furthermore, information technology is used to develop and validate elements of integrated pest management.

In 1998 work with regard to the authorisation procedure and advisory activities for governmental bodies focused for instance on the use of GIS applications to classify and estimate the length of possible field margins of arable land in Germany. This was very time-consuming work based on the numerous digital large-scale maps established the year before at the GIS laboratory of the Institute. The results are part of the 1998 study 'Structure and function of field margins in the Federal Republic of Germany and how they are included in the authorisation procedure under the angle of protection of non-target arthropods'. It is a joint project with the Institute for Integrated Plant Protection and the Department for Plant Protection Products and Application Techniques. The study defines 40 landscapes for Germany. Twenty of them were part of forecasting calculations. In the coming years we will integrate the other landscapes, aerial photos and terrestrial studies to improve and validate GIS-supported results.

The improvement, extension and verification of the SYNOPSIS model to assess the risk potential of plant protection products and strategies for the environment is another long-term work of the institute. In 1998 the second version of the model was applied as part of a broad Concerted Action on Pesticide Environmental Risk Indicators (CAPER) of the European Union. Thirteen Member States took part in it, and eight indicators (assessment models) were compared for evaluation. The Institute for Technology Assessment was responsible for the third workshop of the Action. It took part from 22 to 24 October 1998 in Berlin-Dahlem. The results of this Action, among others the SYNOPSIS results, will be pre-

stattgefunden hat. Die Ergebnisse der Aktion, darunter auch die SYNOPSIS-Resultate, sollen auf einer Abschlußkonferenz im März 1999 in Amsterdam vorgestellt werden. Die Arbeiten auf dem Gebiet der modellgestützten, pflanzenschutzbezogenen Indikatoren konnten auch erfolgreich in den Rahmen der OECD eingebracht werden. Hier wurde im „Pesticide Aquatic Risk Indicator Project“ des Pesticide Forums der OECD ein Ratio-Modell-Ansatz maßgebend mitentwickelt und ein Verfahren zur Schätzung von kulturbezogenen Anwendungsdaten aus nationalen Verkaufszahlen der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe eingebracht.

Einen Schwerpunkt der experimentellen Arbeiten des Instituts bildeten 1998 die in enger Kooperation mit dem Institut für integrierten Pflanzenschutz durchgeführten Feldexperimente und Felderhebungen zum Einfluß der Pflanzenschutzmittel auf Nichtzieleorganismen auf der behandelten Ackerfläche bzw. in Saumbiotopen. Des weiteren wurden die Arbeiten zum Bestandesklima in wichtigen Ackerkulturen als wissenschaftliche Grundlage für die Modifikationen modellgestützter Prognoseverfahren fortgesetzt. Nachdem 1997 das BML-Modellvorhaben PASO sehr erfolgreich zum Abschluß gebracht werden konnte, was zur Gründung der „Zentralstelle für EDV-Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)“ führte, lag 1998 der Schwerpunkt der Arbeiten des Instituts auf der wissenschaftlichen Betreuung dieser Zentralstelle. Insbesondere wurden Modifikationen des Halmbruchprognosemodells und der schlagspezifischen Kartoffelkäferprognose durchgeführt. Zusätzlich wurde im Rahmen eines Amtshilfversuchens ein wesentlicher Beitrag zum vom BML geförderten Forschungsprojekt „Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur gesicherten überregionalen Prognose der bestandesbedrohenden Schadinsekten als Bestandteil eines integrierten Bekämpfungskonzeptes“ geleistet, in dem in Kooperation mit der Landesforstanstalt Eberswalde (Waldschutz) die Simulationsmodelle für die Populationsdynamik des Kiefernspanners und der Forleule erarbeitet wurden.

Auf dem Gebiet der ökonomischen Forschung wurden vor allem Untersuchungen zur Effizienz verschiedener PSM-Taktiken im Getreidebau durchgeführt. Ein nicht unerheblicher Arbeitsaufwand mußte auf ökonomischem Gebiet für gutachterliche Tätigkeiten im Auftrag des BML eingebracht werden.

**169 Untersuchungen zum Auftreten nichtparasitärer Blattflecken an Wintergerste** - Investigation on the occurrence and control of nonparasitic leaf spots on winter barley (Wittchen, U., Siemon, Veronika, in Zusammenarbeit mit Sachs, Edelgard, Außenstelle des Instituts für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Kleinmachnow)

Die seit mehreren Jahren verstärkt auftretenden nicht parasitären Blattflecken (nF) an Gerste sorgen in der Praxis vielfach für Irritationen. Das zeigt sich u. a. in den vielfältigen Bezeichnungen, wie z. B. physiologisch oder genetisch bedingte Blattflecken bzw. Sonnenbrand oder Teerflecken, mit denen das Phänomen beschrieben wird. Zusätzlich kommt es häufig zu Verwechslungen mit Blattfleckenkrankheiten, die nur durch mikroskopische Kontrollen auszuschließen sind. Bei Versuchen der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau zeigte sich, daß die nF vor allem dann auftreten, wenn nach einer längeren sonnenscheinarmen Periode eine Periode mit intensiver Sonnen-

strahlung folgte. Model-aided indicators for plant protection could be successfully placed with OECD. Under the 'Pesticide Aquatic Risk Indicator Project' of the OECD Pesticide Forums we have largely contributed to the development of a ratio model approach and introduced a method to estimate crop-related application data on the basis of national figures on sales of active ingredients of pesticides.

Experimental work of the Institute was done in close cooperation with the Institute for Integrated Plant Protection. Field trials and data collection were carried out to determine the influence of plant protection products on non-target organisms in treated arable crops and field margins. Furthermore, we continued the work regarding climates in stands of important arable crops as scientific basis for the modification of model-aided forecasting methods. After having successfully finished the BML project PASO in 1997, which led to the establishment of the 'Central Service for Computer Applications in Plant Protection' (ZEPP), in 1998 work in the field of model-aided forecasting methods was mostly claimed by scientific support to this service. So the models for eye-spot disease forecasting and field-related colorado beetle forecasting were modified. In addition the Institute elaborated together with the Landesforstanstalt Eberswalde (Forestry Institute of Brandenburg Land, forest protection) simulation models for the population dynamics of the pine looper and pine beauty moth. This was an act of administrative assistance and an important contribution to the research project 'Development of a standard method for reliable supraregional forecasting of harmful insects threatening stands as part of integrated pest management', which is financed by the Federal Ministry for Agriculture and Forestry.

Economic research was largely concerned with efficiency studies of the application strategies for various pesticides in cereal growing. A considerable amount of time was spent on delivering expert opinions for the Federal Ministry of Agriculture and Forestry.

einstrahlung folgte. Durch den Einsatz eines Fungizides zum Ende der sonnenscheinarmen Periode konnte das Auftreten der nF wesentlich verringert werden.

Bei dem hier beschriebenen Versuch wurde angenommen, daß das Fungizid in noch nicht näher bekannte physiologische Vorgänge der Pflanze eingreift, die mit dem Schutz vor zu intensiver Sonnenstrahlung im Zusammenhang stehen. Es wurde von der Hypothese ausgegangen, daß es im Sinne eines Pflanzenstärkungsmittels wirken wird. Andererseits sollte überprüft werden, inwieweit die im Freistaat Bayern erfolgten Untersuchungen auf Brandenburger (Witterungs-) Verhältnisse übertragbar sind. Schließlich war zu klären, ob die von offiziellen Wetterdiensten zur Verfügung gestellten Witterungsprognosen ausreichend genaue Ergebnisse liefern, um auf bevorstehende Perioden mit intensiver Sonnenstrahlung rechtzeitig reagieren zu können.

Die Untersuchungen wurden auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf in zwei Wintergerste-Beständen der Sorte 'Theresa' durchgeführt, wobei einer der Bestände als unbehandelte Kontrolle diente. Der andere Bestand wurde unterteilt; die eine Hälfte wurde vor dem Beginn einer strahlungsreichen Periode, die andere 10 Tage später mit den Fungizid OPUSs-TOP (Epoconazol + Fenpropimorph) behandelt. Als Grundlage für die Witterungsdaten diente die „Statistische Mittelfristvorhersage, Deutschland, Teil 1, AFREG-Mix“ des Deutschen Wetterdienstes. Der erste Fungizid-Einsatz erfolgte für den einen Teil des zu behandelnden Bestandes im Stadium BBCH 49, da für die darauffolgenden Tage eine strahlungsintensive Periode vorausgesagt worden war; auf dem anderen Teil erfolgte der Fungizideinsatz 10 Tage später. Bonituren wurden 4, 7, 14, 21 und 28 Tage nach der ersten Behandlung auf den Blattetagen F bis F-3 durchgeführt.

Die Untersuchungen brachten folgende Ergebnisse:

Der prozentuale Anteil der durch nicht parasitäre Blattflecken verbräunten Blattoberfläche war nach der Fungizidanwendung, die vor der sonnenscheinintensiven Phase erfolgte, gegenüber der unbehandelten Kontrolle um ca. 60 % reduziert. Bei einem Fungizideinsatz nach der sonnenscheinreichen Phase kam es ebenfalls zu einer Verringerung der Ausbildung nichtparasitärer Blattflecken, die aber nicht so ausgeprägt war. Die Treffgenauigkeit der Witterungsprognose war für die Bestimmung des Zeitpunktes der Fungizidapplikation ausreichend.

Zur Sicherung der Aussagen, inwieweit auch unter Brandenburger Witterungsverhältnissen eine Fungizidbehandlung vor einer sonnenscheinintensiven Phase die Ausbildung nicht parasitärer Blattflecken und damit Ertragsverluste einschränken kann, bedarf es weiterer Untersuchungen.

**170 Messung meteorologischer Parameter in Nutzpflanzen-Beständen auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf - Measurement of meteorological parameters in canopies of crops on the experimental field in Dahnsdorf (Wittchen, U., und Siemon, Veronika)**

Im Rahmen des Projektes „Bestandesklima“ wurden auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf meteorologische Messungen durchgeführt. Diese umfaßten auf der einen Seite das Standardprogramm einer auf einer mit kurzgeschorenem Rasen bewachsenen Fläche installierten Basisstation und auf der anderen Seite die Messung der Lufttemperatur und -feuchte in fünf Nutzpflanzen-Beständen. Ziel dieser Messungen war es, Zusammenhänge zwischen den an der Basisstation und den in den Beständen ermittelten meteorologischen Werten zu erkennen. Dazu wurden erstmals auch umfangreiche pflanzenmorphologische Beobachtungen in den Nutzpflanzen-Beständen durchgeführt.

Im Ergebnis einer ersten Datenanalyse, die auf die Komplexität der verschiedensten Einflüsse auf die meteorologischen Bedingungen innerhalb eines Nutzpflanzen-Bestandes hinwies, wurde mit der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, die ähnliche Untersuchungen durchführt und bereits über langjährige Erfahrungen und umfangreiches Datenmaterial verfügt, eine Kooperationsvereinbarung zu diesem Thema abgeschlossen.

**171 Entwicklung der Simulationsmodelle SPANNER und FORLEULE – Development of the simulation models SPANNER and FORLEULE (Roßberg, D.)**

Im Rahmen eines Amtshilfeersuchens wurde das Institut gebeten, einen wesentlichen Beitrag für das vom BML geförderte Forschungsprojekt „Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur gesicherten überregionalen Prognose der bestandesbedrohenden Schadinsekten als Bestandteil eines integrierten Bekämpfungskonzeptes“ zu leisten. Das Projekt war in erster Linie auf die Entwicklung eines rechnergesteuerten Informations- und Prognosesystems für Kiefern-schädlinge gerichtet, welches die beiden genannten Simulationsmodelle für die Abbildung der Populationsdynamik des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.) und der Forleule (*Panolis flammea* Schiff.) einschloß.

Die Modellierung der entscheidenden populationsdynamischen Prozesse (Ontogenese, Reproduktion, Mortalität, Immigration) erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Kollegen der Landesforstanstalt Eberswalde, Abteilung Waldschutz, wo das Projekt angesiedelt ist. Die von den dortigen Wissenschaftlern bereitgestellten „Basisdaten“ zur Biologie der beiden Forstschadinsekten wurden vom Autor für die Erarbeitung der in den Modellen benötigten Funktionen und Algorithmen genutzt. Die zügige Entwicklung der Simulationsmodelle war aber nur möglich, weil im Institut bereits umfassende Erfahrungen auf dem Gebiet der Modellierung der Populationsentwicklung von Schadinsekten vorhanden waren.

Die Modelle SPANNER und FORLEULE befinden sich gegenwärtig im Prozeß der Validierung. Durch Vergleich von Modell- und Boniturergebnissen werden Aussagen zur Abbildungsgüte und zur Prognosegenauigkeit abgeleitet.

**172 Erarbeitung des Simulationsmodells LAUS2000** – Development of the simulation model LAUS2000 (Roßberg, D., in Zusammenarbeit mit Freier, B., Kosselke, K., und Triltsch, H., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Auf der Basis des bis 1996 entwickelten Simulationsmodells GTLAUS entstand in diesem Jahr das Modell LAUS2000. Es umfaßt wesentliche Erweiterungen bei der Abbildung des tritrophischen Systems Winterweizen-Getreideblattläuse-Antagonisten. Das Modell LAUS2000 setzt sich aus einer Vielzahl von Submodellen zusammen, wobei jedes einzelne die Populationsdynamik eines speziellen Insekts abbildet (3 Getreideblattlausarten, 5 verschiedene Antagonisten bzw. Antagonistengruppen). Ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtmodells ist natürlich auch die Darstellung der Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Populationen (Fraß, Dichterückkopplungen) und den Weizenpflanzen.

Das Modell wird in erster Linie für eine Vielzahl wissenschaftlicher Szenariorechnungen genutzt. Diese dienen zum einen der Erweiterung der Kenntnisse zu den komplexen Wechselwirkungen in dem abgebildeten System und zum anderen zur ökonomischen Bewertung des Nutzens der Blattlausantagonisten.

**173 Wissenschaftliche Betreuung der ZEPP** – Scientific support of the ZEPP (Roßberg, D.)

Das vom BML bis Oktober 1997 geförderte Projekt „PASO“ wurde per Vereinbarung zwischen der Mehrzahl der Länder der Bundesrepublik Deutschland in die „Zentralstelle für EDV-Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)“ übergeleitet. Diese Einrichtung der Länder widmet sich vorrangig der Pflege und Weiterentwicklung von Prognoseverfahren für die staatliche Pflanzenschutzberatung (einschließlich der Schaffung der dafür erforderlichen organisatorischen Voraussetzungen). Die wissenschaftliche Betreuung dieser Einrichtung wurde dem Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA übertragen.

1998 lagen dabei die Hauptaktivitäten in der Verbesserung des Verfahrens zur schlagspezifischen Prognose des Kartoffelkäferauftretens und in der Modifikation der Prognose zur Halmbrucherkrankung im Winterweizen. Letzteres ist z. Z. noch in Bearbeitung. Erste Ergebnisse sollen zur Jahrestagung des ZEPP-Beirates im Januar 1999 vorgestellt werden.

Für die schlagspezifische Kartoffelkäfer-Prognose wurde das Verfahren gründlich überarbeitet und unter dem Namen SIMLEP3 im Frühjahr 1998 den Nutzern zur Verfügung gestellt. Über erste Erfahrungen mit SIMLEP3 wird ebenfalls auf der bereits erwähnten Jahrestagung berichtet werden.

**174 Versuche zur Populationsdynamik des Kartoffelkäfers** – Experiments to mortality and ontogenesis of egg and larval stages of the Colorado beetle (Krammer, Kathleen, Neukampf, R., und Roßberg, D.)

In den letzten Jahren häufen sich in der Fachliteratur Hinweise und Vermutungen darüber, daß sich Insekten unter Wechseltemperatur-Bedingungen schneller entwickeln als in Konstanttemperatur-Laborversuchen. Vergleiche zwischen Freilandboniturdaten und Ergebnissen aus Szenariorechnungen mit Insekten-Simulationsmodellen unterstützen diese Hypothese.

Diese Problematik war auch Gegenstand unserer Phytotronversuche mit Kartoffelkäferiern und -larven. Besonderes Interesse galt dabei dem „Niedrigtemperaturbereich“ (tags 15 °C, nachts 7 °C). Eine zweite wichtige Versuchsfrage bestand in der Beobachtung der Mortalität der Käferlarven insbesondere unter Beachtung verschiedener Luftfeuchtebedingungen. Die Versuchsergebnisse werden gegenwärtig ausgewertet.

Zusätzlich wurde in einem Freilandversuch das Erscheinen des Käfers aus dem Winterlager beobachtet. Die vermutete enge Korrelation zu den gemessenen Lufttemperaturen konnte 1998 nicht bestätigt werden. Der Versuch wird in den kommenden Jahren wiederholt.

**175 Instrumentarien und erste Ergebnisse einer Feldstudie zu Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf nützliche Arthropoden auf Zielflächen** – Instruments and first results of a field study on effects of insecticide applications on beneficial arthropods in target areas (Wick, M., in Zusammenarbeit mit Freier, B., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Mit der Harmonisierung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in Europa entstehen verschärfte Bedingungen, insbesondere für die Zulassung von Insektiziden. Wenn bei der Zulassung im Labortest ein höherer Schädigungsgrad von mehr als 30 v. H. gegenüber Nutzarthropoden ermittelt wird, muß eine geeignete Risikoabschätzung den praktischen Beweis erbringen, daß keine unannehmbaren Auswirkungen auf die betreffenden Organismen eintreten.

Für diesen Beweis sind Feldstudien besonders gut geeignet, die allerdings sehr aufwendig sind und für die bislang keine standardisierten Methoden vorliegen. Zudem sind die Untersuchungsergebnisse im komplexen Zusammenhang sehr schwierig zu interpretieren.

Im Jahre 1998 wurde mit einer komplex angelegten, mehrjährigen Feldstudie auf einer großen Winterweizenfläche (2 x 10 ha) bei Ochtmersleben (Magdeburger Börde) zu Auswirkungen einer Insektizidapplikation (KARATE) auf Nichtzielarthropoden begonnen.

Im einzelnen werden folgende Ziele verfolgt:

- Prüfung der Eignung einfacher Erfassungsmethoden,
- Prüfung der Eignung eines einfachen Variantenvergleichs (Feld A: behandelt / Feld B: unbehandelt),
- besondere Prüfung der Nachhaltigkeit der Effekte durch weitergehende Betrachtung im nachfolgenden Kulturjahr,
- komplexer Ansatz unter Einbeziehung aller Erfassungsmethoden und mehrerer Indikatorgruppen (Populationen bzw. Gilden) und
- Entwicklung von Methoden und Kriterien zur ganzheitlichen Bewertung der Effekte hinsichtlich unannehmbarer Auswirkungen auf Nutzarthropoden.
- Folgende Methoden werden verwendet:
- visuelle Kontrolle von Halmen zur Erfassung von Aphiden (Arten, Stadien und parasitierte Aphiden), Syrphiden, Chrysopiden, Coccinelliden (jeweils Larven und Imagines),
- Kescherfänge zur Erfassung von Heteropteren (Gilde der phytophagen und Gilde der entomophagen), Brachiceren (Gilde der räuberischen Fliegen), Syrphiden (Imagines), Aphiden und anderen Hymenopteren,
- Bodenfallen zur Erfassung von epigäischen Raubarthropoden (Imagines von Carabiden und adulte Spinnen),
- Werkzeuge der Bewertung nicht quantitativ erfaßbarer Kriterien (z. B. Präferenzmatrizen).

**176 Schätzung der Längen potentieller Saumstrukturen von Ackerland mit Hilfe geographischer Informationssysteme** - Geographical information systems for estimating the lengths of potential field margins of arable land (Enzian, S., Wittchen, U., Batschon, Marion)

Saumstrukturen sind für die Regeneration von Nützlingen und Arthropoden ein wichtiger Lebensraum, der für eine Nützlingsförderung eine wichtige Rolle spielt. Insbesondere ist die Wiederbesiedlung der behandelten Ackerflächen mit Nützlingen von der Beschaffenheit und dem Umfang der Ackersäume in einer Landschaft abhängig. Da die Ackersäume durch Abdrift gefährdet sind, sind zu ihrem Schutz differenzierte Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos zu erwägen.

Um landschaftsbezogene Aussagen zur Beschaffenheit und Funktion von Saumstrukturen zu erhalten, wurden in Anlehnung an die naturräumliche Gliederung von Deutschland nach Landschaftseinheiten von POTT (1992) insgesamt 40 Landschaften definiert, in denen der Anteil an Saumstrukturen mit Hilfe von GIS ermittelt werden sollte. Dabei handelt es sich um folgende Landschaften:

Schleswig-Holstein (1), Vorpommern (2), Mecklenburg (3), Prignitz (4), Niedersächsisches Tiefland (5), Altmark (6), Brandenburg (7), Uckermark (8), Rheinische/Westfälische Bucht (9), Niedersächsisches Hügelland (10), Harz (11), Magdeburger Börde/Sächsisches Tiefland (12), Fläming (13), Nieder-/Oberlausitz (14), Rheinisches Schiefergebirge (15), Hessisches Bergland/Rhön (16), Wetterau (17), Spessart (18), Thüringer Becken/Hügelland (19), Main-Franken (20), Thüringer Wald (21), Franken (22), Vogtland (23), Sächsisches Hügelland (24), Frankenwald (25), Erzgebirge (26), Fichtelgebirge (27), Pfälzer Wald (28), Oberrheingraben (29), Odenwald (30), Schwarzwald (31), Hochrhein

(32), Neckarland (33), Schwäbisch-Fränkischer Wald (34), Fränkisch/Schwäbischer Jura (35), Oberpfälzer/Bayerischer/Böhmerwald (36), Schwäbisch-Bayerische Hochebene (37), Alpenvorland (38), Alpen (39), Baar (40).

Für eine Analyse der Saumstrukturen sind flächendeckende digitale Karten mit großem Maßstab erforderlich. Um den Datenumfang von großmaßstäblichen digitalen Karten auf ein notwendiges und rechentechnisch praktikierbares Maß zu beschränken, wurde von einer flächendeckenden Auswertung Abstand genommen. Mit Hilfe eines dafür entwickelten Schätzverfahrens, das nur ca. 10 % des Datenumfanges benötigt, wurde der Anteil an Saumstrukturen für 20 Landschaftseinheiten geschätzt. Als Referenz- bzw. Probeflächen wurden digitale Karten des Amtlichen Topographischen Karteninformationssystems (ATKIS) der Landesvermessungsämter genutzt, welche verlässliche und sehr genau erarbeitete Daten mit einer Genauigkeit von 2 bis 3 m im Maßstab 1:25.000 darstellen. Die Abbildung 32 zeigt die untersuchten Landschaften mit den Stichprobeneinheiten.

Für jede dieser Landschaften wurden durch Verschneidung mit den Gemeindegrenzen auf der Grundlage der Flächenstatistik der Gemeinden die Gesamtfläche, die Ackerfläche, die Grünlandfläche und die Waldfläche ermittelt. Im nächsten Schritt wurden für jedes Stichprobenelement (Karteneinheit von 100 bis 120 km<sup>2</sup>) die potentiellen Nachbarschaftsbeziehungen von Ackerland bestimmt und über ein Verfahren der Hochrechnung auf die Landschaft übertragen. Dazu wurden für jede Stichprobeneinheit ein Längenindex (Länge in m je Hektar Ackerfläche) für folgende Nachbarschaften berechnet:

Straßen	Wege (einfach)	Bahngleise
Flüsse/Kanäle	Gräben	Siedlungen
Ackerland	Grünland	Gärten
Sümpfe und Moore	Wald	Gehölz (Feld)
Sonderkulturen	Flächengewässer	

Der Längenindex je Hektar Ackerfläche bildete die Grundlage der Hochrechnung für das jeweilige Gebiet.

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz untersucht die komplexen Auswirkungen des Pflanzenschutzes auf die ökologischen und ökonomischen Gegebenheiten der Pflanzenproduktion. Das Institut verarbeitet das vorhandene Wissen mit Methoden der Informatik, um Nutzen und Risiken von Pflanzenschutzverfahren und Pflanzenschutzstrategien abzuschätzen, aus wissenschaftlicher Sicht zu bewerten und Optionen für die Zukunft zu entwickeln. Gleichzeitig wird die Informationstechnologie zur Erarbeitung und Validierung von Elementen des integrierten Pflanzenschutzes angewendet.

Einen ersten Schwerpunkt der zulassungsbegleitenden und politikberatenden Arbeiten des Institutes bildeten 1998 die GIS-Anwendungen zur Klassifizierung und Längenabschätzungen potentieller Saumstrukturen des Ackerlandes in Deutschland. Diese aufwendigen Arbeiten basieren auf dem im Vorjahr aufgebauten umfangreichen Bestand digitaler großmaßstäblicher Karten im GIS-Labor des Institutes. Die Ergebnisse fanden Eingang in die im Zusammenwirken mit dem Institut für Integrierten Pflanzenschutz und der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik 1998 erarbeitete Studie „Beschaffenheit und Funktion von Saumstrukturen in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Berücksichtigung im Zulassungsverfahren im Hinblick auf die Schonung von Nichtzielarthropoden“. Von den für Deutschland definierten 40 Landschaften wurden zunächst 20 in das Hochrechnungsverfahren einbezogen. Die Komplettierung und eine Einbeziehung von Luftbildern und terrestrischen Untersuchungen zur Vertiefung und Validierung der GIS-gestützten Ergebnisse sind für die weiteren Jahre vorgesehen.

Die Vertiefung, Erweiterung und Verifizierung des Modells SYNOPSIS für die Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzstrategien stellen einen weiteren mittelfristigen Schwerpunkt der Institutsarbeit dar. 1998 wurde die 2. Version des Modells im Rahmen einer breiten Concerted Action on Pesticide Environmental Risk Indicators (CAPER) der Europäischen Union angewendet, an der 13 europäische Mitgliedstaaten teilnehmen und die die vergleichende Evaluierung von insgesamt acht Indikatoren (Bewertungsmodellen) zum Ziel hat. Das Institut war dabei verantwortlich für den 3. Workshop dieser Aktion, der vom 22. bis 24. Oktober 1998 in Berlin-Dahlem stattgefunden hat. Die Ergebnisse der Aktion, darunter auch die SYNOPSIS-Resultate, sollen auf einer Abschlußkonferenz im März 1999 in Amsterdam vorgestellt werden. Die Arbeiten auf dem Gebiet der modellgestützten, pflanzenschutzbezogenen Indikatoren konnten auch erfolgreich in den Rahmen der OECD eingebracht werden. Hier wurden im „Pesticide Aquatic Risk Indicator Project“ des Pesticide Forums der OECD ein Ratio-Modell-Ansatz maßgebend mit entwickelt und ein Verfahren zur Schätzung von kulturbezogenen Anwendungsdaten aus nationalen Verkaufszahlen der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe eingebracht.

Einen Schwerpunkt der experimentellen Arbeiten des Instituts bildeten 1998 die in enger Kooperation mit dem Institut für integrierten Pflanzenschutz durchgeführten Feldexperimente und Felderhebungen zum Einfluß der Pflanzenschutzmittel auf Nichtzielorganismen auf der behandelten Ackerfläche bzw. in Saumbiotopen. Des weiteren wurden die Arbeiten zum Bestandesklima in wichtigen Ackerkulturen als wissenschaftliche Grundlage für die Modifikationen modellgestützter Prognoseverfahren fortgesetzt. Nachdem 1997 das BML-Modellvorhaben PASO sehr erfolgreich zum Abschluß gebracht werden konnte, was zur Gründung der „Zentralstelle für EDV-Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)“ führte, lag 1998 der Schwerpunkt der Arbeiten des Instituts auf der wissenschaftlichen Betreuung dieser Zentralstelle. Insbesondere wurden Modifikationen des Halmbruchprognosemodells und der schlagspezifischen Kartoffelkäferprognose durchgeführt. Zusätzlich wurde im Rahmen eines Amtshilfeversuchens ein wesentlicher Beitrag zum vom BML geförderten Forschungsprojekt „Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur gesicherten überregionalen Prognose der bestandesbedrohenden Schadinsekten als Bestandteil eines integrierten Bekämpfungskonzeptes“ geleistet, in dem in Kooperation mit der Landesforstanstalt Eberswalde (Waldschutz) die Simulationsmodelle für die Populationsdynamik des Kiefernspanners und der Forleule erarbeitet wurden.

Auf dem Gebiet der ökonomischen Forschung wurden vor allem Untersuchungen zur Effizienz verschiedener PSM-Taktiken im Getreidebau durchgeführt. Ein nicht unerheblicher Arbeitsaufwand mußte auf ökonomischem Gebiet für gutachterliche Tätigkeiten im Auftrag des BML eingebracht werden.

Die folgenden Tabellen zeigen die ermittelten Ergebnisse am Beispiel der Landschaft Schleswig-Holstein.

Tabelle 23: **Flächenstatistik der Landschaft**

	Gesamtfläche	Ackerfläche(AF)	Grünland	Wald
Landschaft Fläche in ha	1 658 190.30	604 613.63	440 551.14	164 136.78
Stichprobe Fläche in ha	112 724.10	63 843.71	21 062.50	16 879.74
Stichprobe in %	6.80	10.56	4,78	10.28
Anteil in % zur Gesamtfläche	100,00	36.46	26.57	9.90

Tabelle 24: **Zusammenhängende Ackerflächen**

Zusammenhängende Ackerfläche (AF) in ha je 100 km <sup>2</sup>	Anzahl	Prozent
< 25 ha	283.00	82.21
> 25 ha	61.00	17.79

Tabelle 25: **Flächenhafte Kleinstrukturen**

Flächenhafte Kleinstrukturen je 100 km <sup>2</sup>	Anzahl < 0,5 ha	Anzahl 0,5 - 1 ha
Gehölz	72.03	23.51
Sümpfe und Moore	2.13	3.02
Wald, Forst	56.24	43.03
Grünland	68.93	51.72

Tabelle 26: Nachbarschaftsbeziehungen von Ackerland

Nachbarschaft von Ackerland zu:	m / ha AF	Säume in km
Straßen	12.01	7 264.00
Wegen (EINFACH)	17.11	10 343.77
Bahngleise	1.00	603.73
Flüssen / Kanälen	4.69	2 834.79
Gräben	12.68	7 666.68
Siedlungen	6.63	4 010.89
Ackerland	1.30	787.18
Grünland	17.75	10 732.27
Gärten	0.08	45.90
Sümpfen und Mooren	0.29	176.92
Wald	9.35	5 653.49
Gehölz (Feld)	1.97	1 190.12
Sonderkulturen	0.21	129.31
Flächengewässern	0.54	327.27
Gesamtlänge von Säumen	85.62	51 766.32
Prozentualer Anteil der Säume bei 4 m Breite		3.42

Leider war es aus den ATKIS-Daten nicht möglich, die linienhaften Übergangszonen der Nachbarschaften zu identifizieren. Es konnte jedoch bei weiteren Analysen angesichts allgemeiner Erkenntnisse und auf der Grundlage von Flurinspektionen, der Auswertung hochauflösender Luftbildaufnahmen und durch die Einbeziehung von Biotopkartierungen der Landesumweltämter mit hoher Sicherheit davon ausgegangen werden, daß zwischen allen genannten Strukturen eine Übergangszone in Form einer bestimmten linienhaften Kleinstruktur, einem von 1 bis 10 m breiten Rain, existiert. Zur Analyse der Saumbreiten und zur Art und Beschaffenheit der Säume sind weitere Untersuchungen vorgesehen.

Auf der Grundlage der Länge der ermittelten Säume und einer angenommenen durchschnittlichen Breite von 4 m wurden die prozentualen Anteile der Säume zur Ackerfläche eines Gebietes ermittelt. Die Abbildung 33 zeigt diese Anteile der 20 ausgewerteten Landschaften.

In den weiteren Arbeiten werden die Untersuchungen für die restlichen Landschaften fortgeführt, um durch die Einbeziehung weiterer Datengrundlagen, wie z. B. Luftbilder sowie terrestrische Untersuchungen, auch Aussagen über die Art und Breite der Säume zu erhalten.

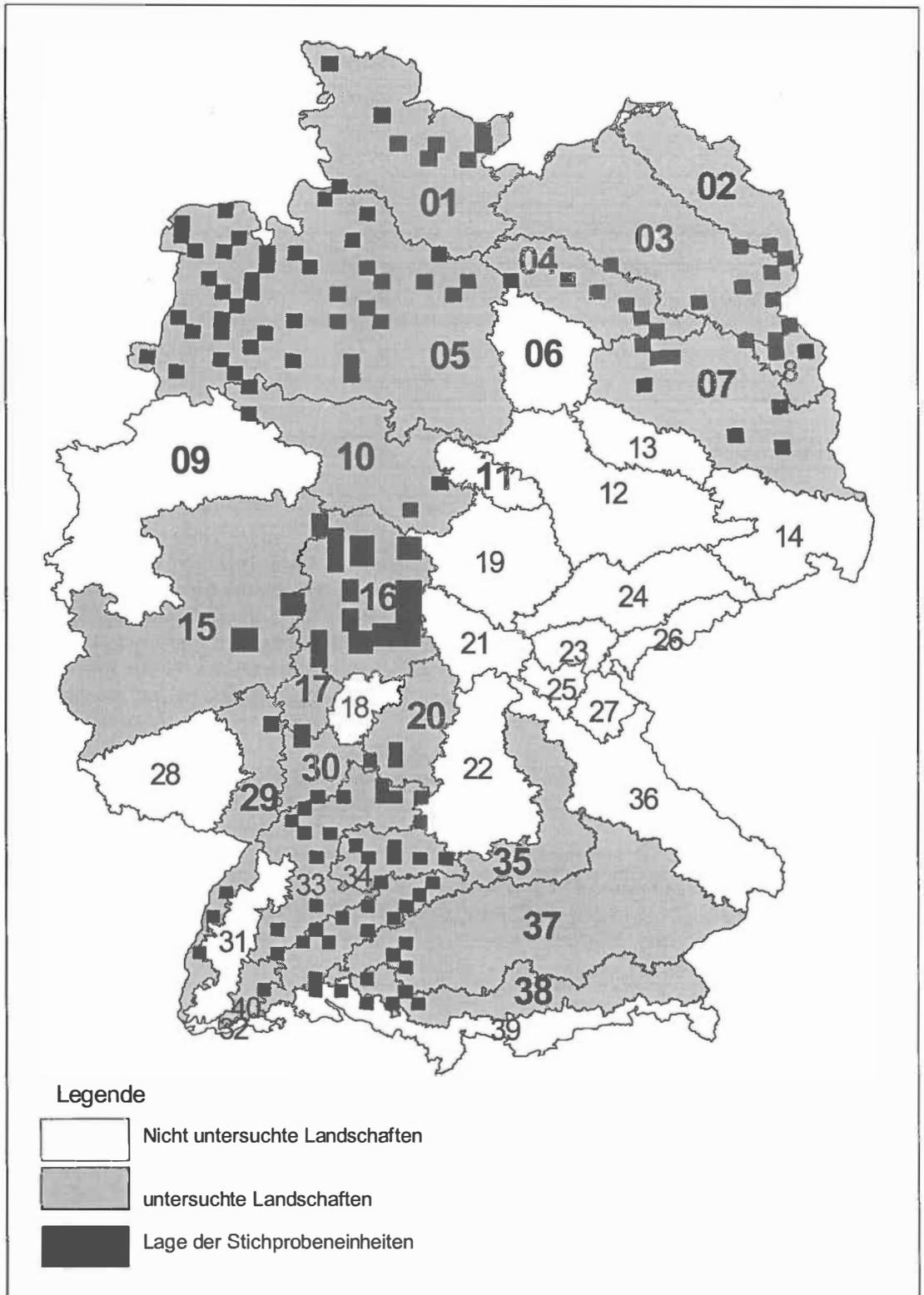


Abb. 32: Untersuchte Landschaften mit der Lage der verwendeten Stichprobeneinheiten

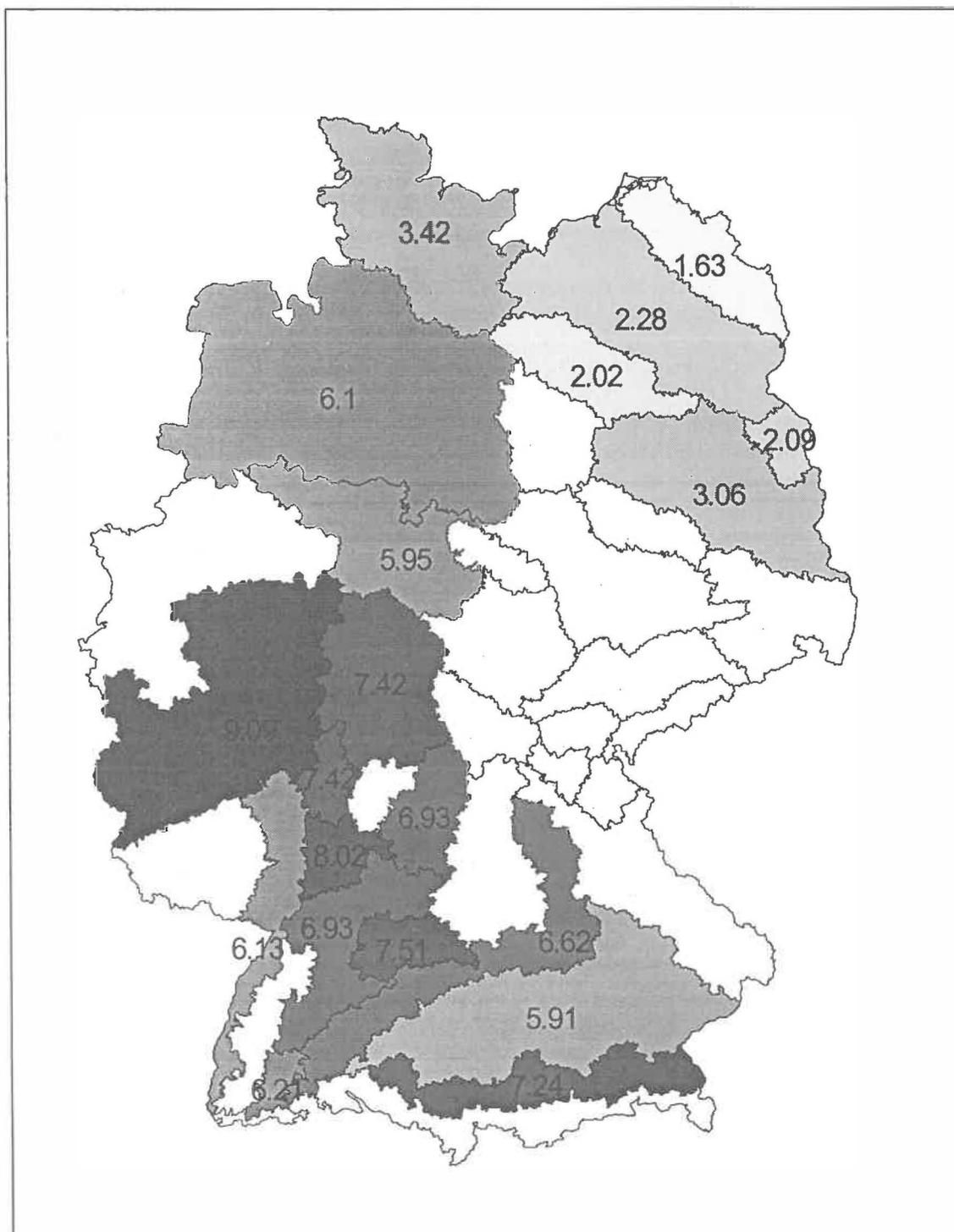


Abb. 33: Anteil von Saumstrukturen in Prozent zur Ackerflächen für die 20 Landschaften

**177 Entwicklung eines Ratio-Modell-Ansatzes für Indikatoren des aquatischen Risikos von Pflanzenschutzmitteln** – Development of a ratio model for pesticide aquatic risk indicators (Gutsche, V., und Roßberg, D., in Zusammenarbeit mit Koepp, H., Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA, Braunschweig)

Im April 1998 wurde im Auftrag des PESTICIDE FORUMS der OECD das „Pesticide Aquatic Risk Indicators Projekt“ gestartet, in den insgesamt 13 Experten aus den USA, Kanada, Japan, Frankreich, Großbritannien, den Niederlanden, der Schweiz und Deutschland Modellansätze für Indikatoren des aquatischen Risikos durch Pflanzenschutzmittelanwendungen entwickeln, validieren und evaluieren. Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz war an der Entwicklung eines Ratio-Modell-Ansatzes maßgebend beteiligt. Dabei wurde federführend ein Submodell zur Berücksichtigung des Eintrages durch Run-off sowie eine Methode der Schätzung von fruchtartenbezogenen Anwendungsdaten aus nationalen Verkaufszahlen der PSM-Wirkstoffe erarbeitet. In bisher 3 Workshops (Paris [April 1998], York [Juni 1998], Paris [Oktober 1998]) wurden die Modellansätze diskutiert und zur Testung vorbereitet. Das Projekt wird unter Vorlage von Entscheidungsvorschlägen für das OECD PESTICIDE FORUM im Rahmen eines abschließenden Workshops, der für Juni 1999 in Braunschweig vorgesehen ist, beendet werden.

**178 Modifikation und Anwendung des Bewertungsmodells SYNOPS 2 im Rahmen der Concerted Action on Pesticide Environmental Risk Indicators (CAPER) der Europäischen Union** – Modification and usage of the risk assessment model SYNOPS 2 in frame of the concerted action on pesticide environmental risk indicators (CAPER) of the European Union (Gutsche, V., Roßberg, D., Krammer, Kathleen, und Neukampf, R.)

Die Aktion CAPER der Europäischen Union hat das Ziel, acht Indikatoren (Bewertungsmodelle) des Umwelt-Risiko-Potentials von Pflanzenschutzmitteln (Pflanzenschutzmittelwirkstoffen) vergleichend zu evaluieren, um die Modellansätze gegebenenfalls verbessern zu können und geeignete Anwendungsebenen der einzelnen Modelle zu empfehlen. An der Aktion sind 13 Mitgliedsländer der EU beteiligt. Das Modell SYNOPS 2 wurde auf einheitlich festgelegte 15 Einzelwirkstoffe sowie insgesamt 10 Pflanzenschutzpraktiken im Kartoffel- und Winterweizenanbau angewendet. Gleichzeitig wurde die Sensitivität des Modells auf variierende Bedingungen bezüglich des Wetters, des Bodens und der angenommenen Distanz der Applikationsflächen von Oberflächengewässern untersucht. Ein sehr großer Arbeitsaufwand mußte für den Abgleich der wirkstoffbezogenen Eingangsdaten aufgewendet werden. Weit über den Rahmen der Aktion hinausgehend, wurde dabei gleichzeitig die modellbezogene, computergestützte Wirkstoffdatenbasis des Institutes wesentlich erweitert. Unter rechentechnischer Sicht wurde mit der Erstellung einer nutzerfreundlichen Oberfläche begonnen, die die einzelnen Modellbausteine verwaltet und die Anwendung des gesamten Bewertungsmodells vereinfachen soll. Die umfangreichen Ergebnisse von CAPER werden im Rahmen einer Konferenz im März 1999 in Amsterdam vorgestellt. Eine Veröffentlichung der entsprechenden Resultate des Bewertungsmodells SYNOPS 2 ist ebenfalls für 1999 vorgesehen.

**179 Wirkung wiederholter Anwendung von Sulfonylharnstoff-Herbiziden auf die Unkrautflora** – Effect of repeated applications of sulfonylurea herbicides on weed vegetation (Arlt, K., und Milke, Petra)

In den Jahren 1993 bis 1998 wurden im wiederholten Wintergetreideanbau auf einem Diluvialstandort (Sandlehmbraunstaugley, Bodenwertzahl 46-48) in Sachsen (Glaubitz bei Riesa) die Herbizide CONCERT (Metsulfuron+Thifensulfuron, 90 und 45 g/ha), GROPPER (Metsulfuron, 40 und 20 g/ha), POINTER (Tribenuron-methyl, 30 und 15 g/ha), FENIKAN (Diflufenican+Isoproturon, 2 und 1 kg/ha) und ARELON (Isoproturon, 3 und 1,5 kg/ha) in einem Parzellenversuch angewendet. Dominierende Unkrautarten waren Windhalm (*Apera spica-venti*), Geruchlose Kamille (*Matricaria inodora*), Klettenlabkraut (*Galium aparine*) und Kornblume (*Centaurea cyanus*). Aus den jährlich zweimal durchgeführten Vegetationsaufnahmen (Deckungsgradschätzungen) sind Entwicklungen erhöhter Toleranz gegen die eingesetzten Herbizide nicht erkennbar. In den unbehandelten Kontrollen hatte die Abundanz von Windhalm, Klettenlabkraut und Kornblume beim Vergleich der Jahre 1993 und 1998 zugenommen, während das Auftreten der Geruchlosen Kamille rückläufig war. Eine ähnliche Tendenz ist auch bei den behandelten Parzellen zu erkennen. Die Zunahme der Abundanz der Arten nach mehrjähriger Herbizidbehandlung ist offenbar aber nicht auf Herbizidtoleranz bzw.-resistenz zurückzuführen, da ein über die Jahre stetig ansteigender Zuwachs nicht zu erkennen ist oder durch starke jährliche, intern oder extern bedingte Schwankungen der Deckungsgrade der einzelnen Arten überdeckt wird. Ein Labortest auf Herbizidresistenz für die auf den Parzellen gesammelten Unkrautarten zur abschließenden Einschätzung ihres Verhaltens ist vorgesehen.

**180 Veränderungen bei Anwendung und Absatz von Pflanzenschutzmitteln seit Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986** - Changes in the use and distribution of plant protection products since the inaction of the Plant Protection Act in 1986 (Zschaler, H., in Zusammenarbeit mit Schmidt, H.-H., Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA, Kleinmachnow)

Die retrospektive (ex post) Abschätzung von Effekten gesetzlicher Maßnahmen ist u. a. Bestandteil von „Technology Assessment“ im Pflanzenschutz. Deshalb wurden unterschiedliche Datenquellen seit Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986 hinsichtlich dieser Effekte analysiert.

Seit 1986 ist ein Trend zur Reduzierung des Absatzes und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln erkennbar. Insbesondere sind davon risikobehaftete Wirkstoffe betroffen. Die Anzahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist um nahezu die Hälfte und die der zugelassenen Wirkstoffe um fast ein Drittel zurückgegangen. Der Anteil der mit einer Wasserschutzgebietsauflage versehenen und bienengefährlichen Pflanzenschutzmittel hat sich erheblich verringert. Die hektarbezogene Mengenreduktion bei Pflanzenschutzmitteln in Deutschland vom Ende der 80er Jahre bis zum Jahre 1996 um ca. 30 % ist zum einen auf die weitgehende Eliminierung risikobehafteter Wirkstoffe vom Markt und zum anderen auf Neuentwicklungen zurückzuführen. Begleitenden Einfluß im Sinne einer Mengenreduzierung bei Pflanzenschutzmitteln hatte zwischen 1991 und 1994 auch der durch die Agrarreform ausgelöste Preisdruck. Im Vergleich zur Einführungsphase des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 in den Jahren 1988 bis 1990 werden in den westdeutschen Betrieben bei Feldkulturen gegenwärtig durchschnittlich 20 % weniger Pflanzenschutzmittel angewendet. Auch bei Obst- und Gemüsekulturen ist ein Trend zur Verringerung erkennbar.

Das notwendige Maß der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wird in der Regel vom Auftreten der Schadorganismen bestimmt, welches von den Witterungsbedingungen in bestimmten Vegetationsabschnitten abhängt. Die preisindexierten Pflanzenschutzmittel-Kosten in Betrieben mit Feldkulturen zeigten erst nach der Einführungsphase des Pflanzenschutzgesetzes eine positive signifikante Abhängigkeit von den Niederschlägen Ende Mai bis Juni. Dieses geht konform mit dem Absatz bzw. der Anwendung von Getreidefungiziden. Der Absatz bzw. die Anwendung der Kartoffelfungizide korrelierte positiv und signifikant mit der Niederschlagssumme im Juni und Juli. Hiermit kann u. a. auch die vermehrte Nachfrage dieser Fungizide nach 1993 begründet werden.

Ausschlaggebend für den höheren Herbizidbedarf seit Mitte der 90er Jahre waren insbesondere die Rücknahme von Stilllegungsflächen und ein höherer Anbau von Wintergetreide.

**181 Monetäre und ertragliche Bewertung der mechanischen und chemischen Unkrautbekämpfung in Winterweizen und -gerste auf dem Standort Glaubitz** - Monetary and yield assessment of mechanical and chemical weed control in winter-wheat and -barley on sandy clay (Zschaler, H., in Zusammenarbeit mit Pallutt, B., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Zur ökonomischen Folgenabschätzung nicht chemischer Alternativen in der Fruchtfolge Winterweizen (WW), Wintergerste (WG) und Winterraps wurden in seit Herbst 1993 laufenden Dauerversuchen die Einflüsse der chemischen Unkrautbekämpfung (H), des mehrfachen Striegeln (STR) und einer Nichtbehandlung (UK) bei unterschiedlichen Stickstoffangeboten [kg/ha] auf die Verunkrautung und den Ertrag untersucht.

Nach einer Phase von 2 Jahren mit nur geringen Differenzen zwischen den Bekämpfungsstrategien ergaben die für die Versuchsjahre 1996 bis 1998 berechneten Ergebnisse, daß das Striegeln im naturalen und monetären Ertrag der Herbizidanwendung in allen N-Angeboten signifikant unterlegen ist und gleichzeitig eine wesentlich stärkere Verunkrautung als die Herbizidvarianten bewirkt (Tab. 27).

**Tabelle 27: Erträge und relativer behandlungskostenfreier Erlös bei chemischer und mechanischer Unkrautbekämpfung in Winterweizen und -gerste, zu Inlandsmarktpreisen 1997/98 bewertet (Glaubitz 1996 bis 1998)**

Kultur	Behandlung	Ertrag [dt/ha]	Behandlungskosten [DM/ha]	behandlungs-kostenfreier Erlös rel. [%]
WG	H	71.5	125	100
WG	STR	59.6	80	85
WW	H	82.9	98	100
WW	STR	75.5	61	92

Derartige Unterschiede beruhen auf kumulativen Effekten in ökologisch abgegrenzten Produktionssystemen des Marktfruchtbaues, die nur in aufwendigen Dauerversuchen erreichbar sind. Da die erreichten Effekte noch nicht genügend stabil für Bewertungen der Nachhaltigkeit sind, sollen die Untersuchungen fortgeführt werden.

### 182 Weitere Ergebnisse bei der sekundären Marktforschung zu Pflanzenschutzdüsen - Further results of secondary market research on plant protection nozzles (Zschaler, H.)

Der seit dem Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 und des Pflanzenschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998 (BGBl. I S. 971, 1527) durch die Realisierung vorgeschriebener technischer Merkmale und ständiger Vervollkommnung von Abstandsaufgaben erreichte technische Fortschritt bei Pflanzenschutzdüsen dient vor allem der Entlastung der Umwelt infolge Abtrift und der Sicherung der biologischen Wirksamkeit.

Wie Analysen des Absatzes zeigen, erhöhte sich gemäß Abbildung 34 der Anteil von abtriftmindernden Düsen von weniger als 1 % im Jahre 1990 auf nahezu 53 % im Jahre 1998. Dagegen gab es bei den Injektordüsen einen kontinuierlichen Zuwachs bis auf 44 % 1998, der zukünftig weiter anhalten wird. Bei den Antitrift-Düsen war das Absatzmaximum 1995 zu verzeichnen, danach ging ihr Absatz zurück.

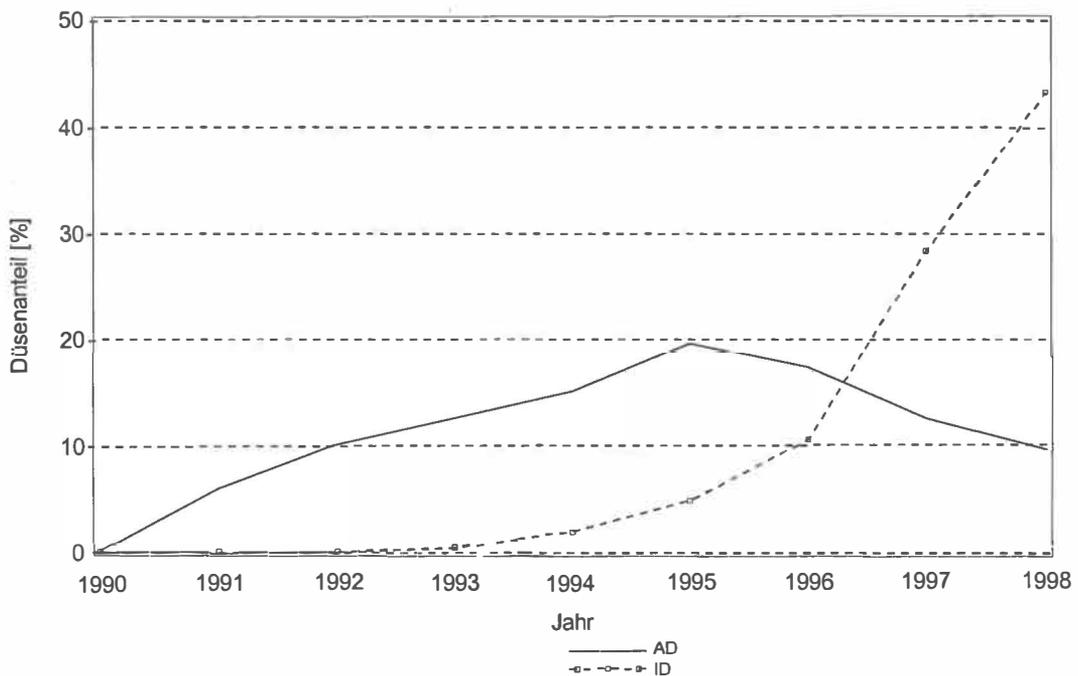


Abb. 34: Relativer Anteil abtriftmindernder Flachstrahldüsen am Inlandsabsatz

(Quelle: Marktanalyse BBA - FP/Zsch 11/98)

An dieser positiven Entwicklung sind sowohl wissenschaftliche Vorleistungen als auch intensive Forschungsarbeiten bei der düsenherstellenden Industrie und Förderungen in einzelnen Bundesländern beteiligt.

Die Daten sind Grundlage für sektorale Abschätzungen der Veränderung des Abtrifttrisikos nach Einführung der unterschiedlichen Qualitäten der abtriftarmen Düsen in die Praxis.

# Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit in Braunschweig und Berlin

(Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety)

In Umsetzung des Rahmenkonzeptes 2005 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ist dieses Institut aus der Vereinigung des Instituts für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig sowie des Instituts für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem hervorgegangen. Vorläufig bleiben die jeweiligen Arbeitsgruppen an ihren bisherigen Standorten erhalten. Das Organigramm (Abb. 35) der neuen Einrichtung stellt sich wie folgt dar:

The Institute for Plant Virology, Microbiology and Biosafety (PS) was formed from the Institute for Biochemistry and Plant Virology in Braunschweig and the Institute for Microbiology in Berlin-Dahlem under the BBA's 2005 skeleton plan. For the time being, the location of the two branches of the institute will remain unchanged.

PS

## Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit

Leitung: Prof. Dr. G. Deml

Organisationsstruktur

*Fachgruppe: Pflanzenvirologie und Mikrobiologie*

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig  
AG: Pflanzenvirologie

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin  
AG: Mikrobiologie

R Q	Gemüse (+Hopfen) Monokl. Antikörper	Dr. H. J. Vetten
R	Getreide Antiseren	Dr. W. Huth
R Q	Kartoffel Pathogenitätstestung	Dr. H. L. Weidemann
R	Zuckerrüben Molekular. Analyse	Prof. Dr. R. Koenig
R	Elektronenmikr. Zierpflanzen	Dr. D.-E. Lesemann
	Pathogendiagnostik PCR-abgeleitete Techniken	Dr. habil. W. Burgermeister

M y k o l o g i e	Bakteriologie MIS	Dr. D. Felgentreu (¼; OT)
	Obligat biotrophe Eumycota	Dr. G. Deml *)
	Coelomyceten Sequenzierung	G. Hagedorn
	Hyphomyceten Mykotoxine	Dr. H. I. Nirenberg **)

*Fachgruppe: Gentechnik und biologische Sicherheit*

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

Krankheitsresistenz GVP als Bioreaktoren	Dr. J. Schiemann ) **)
Herbizidresistenz GVP-Ökologie	Dr. A. Dietz- Pfeilstetter
Produkte/Inhaltsstoffe BioSearch Datenbank	Dr. J. Landsmann
Pathog.-abg. Sequenzen molekulare Virologie	N. N. (ab 2005)

Mikroorg. als PSM Baculoviren	Prof. Dr. H. Backhaus
Pfl.-asso. Mikroorg. GVM-Ökologie	Dr. K. Smalla

\*) Amtliche Resistenzprüfung \*) Leitung der Fachgruppe  
\*\*) Quarantäneangelegenheiten \*\*) Vertreter am Standort

Abb. 35: Organigramm des Instituts für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit

Die Biologische Bundesanstalt ist Einvernehmensbehörde bei der Genehmigung von Anträgen zur **Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen** und gibt Stellungnahmen bei Anträgen auf **Inverkehrbringen** ab; diese Anträge werden vom Institut bearbeitet. Zukünftig wird das Institut auch die Nachgenehmigungs-Überwachung gentechnisch veränderter Organismen durchführen.

Zu den weiteren Aufgaben des Institutes gehören die **Prüfung auf Virusresistenz für das Bundessortenamt** sowie die **biologische Begleitforschung bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen**. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) wird bei der Vorbereitung von Gesetzen und Verordnungen beraten. Der Deutsche Pflanzenschutzdienst wird bei der Diagnose und Bekämpfung von Viruskrankheiten unterstützt. Im Institut werden ständig **neue Diagnoseverfahren** entwickelt und zur Praxisreife gebracht. In **Quarantänefragen** besteht eine enge Zusammenarbeit mit der Abteilung für nationale und internationale Angelegenheit der Pflanzengesundheit. Im Institut wird nach alternativen Pflanzenschutzmaßnahmen unter Verwendung gentechnischer Methoden gesucht, die umweltfreundliche Anwendungen dieser neuen Technik gewährleisten. Als Referenzzentrum für Gentechnik steht das Institut dem Ressortforschungsbereich des BML zur Verfügung. Am Institut wurde eine Datenbank im Bereich der Gentechnik und der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen etabliert.

Im Berichtsjahr wurden acht deutsche Anträge auf Freisetzung transgener Pflanzen und 35 Nachmeldungen von Versuchsstandorten im vereinfachten Verfahren bearbeitet. Mehrere Freisetzungsversuche werden in Begleitforschungsprojekten betreut. Acht Anträge zum Inverkehrbringen von gentechnisch verändertem Raps, Mais, Kartoffeln, Nelken und Futterrüben in EU-Mitgliedstaaten wurden bearbeitet. Für die Europäische Union wurden 270 Informationen zu Freisetzungsanträgen in Europa überprüft und kommentiert. Das Institut ist in der Arbeitsgruppe "Entwicklung von Methoden zum Nachweis mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel" am Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin sowie einem EU-SMT-Projekt vertreten. Ziel der Arbeiten ist die Etablierung von Methoden, die eine sichere Detektion von Lebensmitteln zulassen, zu deren Herstellung gentechnisch veränderte Organismen verwendet wurden oder die gentechnisch veränderte Organismen enthalten.

Für das Bundessortenamt wurden jeweils 79 Wintergerstensorten gegen BaYMV/BaMMV und BaYMV-2, 88 Proben von Kartoffelzuchtstämmen und Vergleichssorten im Rahmen der Wertprüfung auf Resistenz gegen Blattroll-, Y-, A- und M-Virus und 35 Zuchtstämme auf Freiheit von M- und S-Virus untersucht. Bei der Zuchtaufbauüberwachung wurden 199 Herkünfte von Kartoffeloberstufen auf Virusbesatz geprüft. Für das Bundes-

The Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA) is one of the competent authorities dealing with applications for the release of genetically modified organisms (GMO) and commenting on such for the marketing of GMO. Within the BBA, it is the Institute for Plant Virology, Microbiology and Biosafety that deals with these applications and that will be in charge of future post-authorisation monitoring of GMO.

The institute also

- investigates virus resistance of plants, as required by the Federal Plant Varietal Office (Bundessortenamt/BSA),
- is involved in research projects accompanying the release of GMO,
- supports the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry (BML) in preparing acts and regulations,
- assists the German Plant Protection Service in identifying and controlling virus diseases,
- develops diagnostic methods for practical use,
- is in a close relationship with the BBA Department for National and International Plant Health as far as quarantine problems are concerned,
- searches for alternative plant protection measures, making use of genetic engineering techniques while placing special emphasis on their environmentally safe use,
- acts as a reference centre for genetic engineering and supports the departmental research of the BML.

A database informing about genetic engineering and the release of GMO has been established.

In the year under review, eight applications for the release of transgenic plants in Germany and 35 notifications of field test sites according to the simplified procedure had to be evaluated.

Several release experiments are accompanied by research projects. Eight applications for the marketing of genetically modified oilseed rape, maize, potatoes, carnation, and fodder beet in EC member states, and 270 summary notification information formats (SNIFs) for the release of GMO in Europe were evaluated. The institute is represented in the working group on "Development of methods for the detection of food produced by means of genetic engineering" at the Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin/BgVV), and in an EU-SMT project with the intention to establish methods for reliable identification of food produced by means of, or containing, GMO.

For the BSA, 79 winter barley lines were tested for resistance to BaYMV/BaMMV and BaYMV-2, 88 potato breeding lines and reference cultivars were analysed to assess their resistance to leafroll virus, viruses Y, A, and

sortenamt wurden weiter folgende Resistenzprüfungen durchgeführt: 5 Salatneuzüchtungen gegen lettuce mosaic virus, 2 Gurkensorten gegen das Gurkenmosaikvirus. In **Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzämtern** und anderen Institutionen wurden 81 Getreide-, 5 Mais-, 228 Gemüse-/Leguminosen-, 487 Zierpflanzen-, 9 Gehölz- (vorwiegend Obstbäume), 25 Zuckerrüben- sowie 35 sonstige Proben auf Virusbefall geprüft.

Einen erheblichen Aufwand bereitete auch in diesem Jahr die Bearbeitung der meist von den Dienststellen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes stammenden Einsendungen.

An Mikroorganismen wurden aus Naturmaterial 164, als Reinkulturen 314 Proben bearbeitet. Insgesamt wurden 1.049 Pilzisolat bestimmt. 2.250 Bakterien einschließlich Aktinomyzeten wurden durch Fettsäureanalyse mittels MIS (Microbial Identification System) identifiziert.

Die Referenzkultursammlung von Mikroorganismen wurde um 419 Pilzisolat erweitert. Im Rahmen wissenschaftlicher Kooperationen, Amtshilfe und Firmenanfragen wurden aus der Sammlung 177 Pilzkulturen abgeben.

Auf dem Gebiet der biologischen Sicherheit wird mit der Peking University, Department of Biology, und der Moscow State University, A. N. Belozersky Institute, zusammengearbeitet. Gemeinsame Arbeiten bestehen mit dem Asian Vegetable Research and Development Centre (AVRDC), Shanhua/Taiwan über *Allium*-Viren, mit dem Plant Pests and Diseases Institute, Teheran, über Tomaten- und *Allium*-Viren, mit der Genbank des Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben, über Viruseliminierung bei *Allium*, mit Rothamsted Experimental Station, Harpenden/England und dem INRA in Versailles und Montpellier/Frankreich über Getreideviren, mit dem Institut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (IPO-DLO) in Wageningen/Niederlande, der Horticulture Research International (HRI) in Wellesbourne/England, der Università degli Studi in Bologna/Italien über Viren und Diagnoseverfahren in *Alstroemeria* sowie mit dem Institut International de Recherches Betteravières (IIRB) über unterschiedliche Stämme des Rizomaniavirus. Im Rahmen eines EU-geförderten Projektes wird in Zusammenarbeit mit dem CNRS Institut des Sciences Végétales in Gif sur Yvette/Frankreich, dem International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) in Aleppo/Syrien, dem Agricultural Genetic Engineering Research Institute (AGERI) in Giza/Ägypten, und der University of Gezira in Wad Medani/Sudan, das Faba bean necrotic yellows virus weiter charakterisiert, um neue Strategien zur Bekämpfung dieses Virus zu entwickeln.

Die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) wurde in ihren Pflanzenschutzprojekten beraten und unterstützt; im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurden 25

M, and 35 breeding lines were examined for freedom from viruses M and S. Monitoring of propagation material included the testing of material from 199 potato stocks of higher selection stages for virus infections. Furthermore, tests were made on five new lettuce varieties for their resistance to lettuce mosaic virus and two cucumber varieties for cucumber mosaic virus. In cooperation with plant health service centres and other institutions, samples of cereals (81), maize (5), legumes and vegetables (228), ornamentals (487), trees (9, mainly fruit trees), sugar beets (25), and of other origin (35) were tested for virus infection. As to microorganisms, 164 samples from natural material, and 314 pure fungal cultures were handled, and a total of 1,049 fungal isolates were identified.

2,250 bacteria including actinomycetes were classified by analysis of their fatty acids with the Microbial Identification System (MIS).

The reference culture collection of microorganisms was expanded by 419 fungal isolates. Within the framework of scientific cooperation, official help, and commercial inquiries 177 fungal strains were distributed.

In the field of biological safety there is cooperation with the Department of Biology of the Peking University in Beijing, and with the A.N. Belozersky Institute of Moscow State University. The institute collaborates on *Allium* viruses with the Asian Vegetable Research and Development Centre (AVRDC) in Shanhua/Taiwan, on tomato and *Allium* viruses with the Plant Pests and Diseases Institute in Teheran, on virus elimination from *Allium* with the gene bank at the Institute of Plant Genetics and Crop Research (Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, IPK) in Gatersleben, on cereal viruses with Rothamsted Experimental Station in Harpenden (UK) and INRA, Versailles and Montpellier (France), on viruses and detection methods in *Alstroemeria* with the Institut voor Planteziektenkundig Onderzoek (IPO-DLO) in Wageningen (Netherlands), the Horticulture Research International (HRI) in Wellesbourne (UK), and the Università degli Studi in Bologna (Italy), and on different strains of beet necrotic yellow vein virus with the Institut International de Recherches Betteravières (IIRB). Further characterisation of the Faba bean necrotic yellows virus for the purpose of developing new strategies against this virus is the objective of an EU-funded cooperation with CNRS Institut des Sciences Végétales in Gif-sur-Yvette (France), the International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) in Aleppo (Syria), the Agricultural Genetic Engineering Research Institute (AGERI) in Giza (Egypt), and the University of Gezira in Wad Madani (Sudan).

The institute advised and supported the German Society for Technical Cooperation (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit/GTZ) with their plant health projects, and investigated 25 samples for virus infections by

virusverdächtige Proben elektronenmikroskopisch untersucht. Mit dem Scottish Crop Research Center (SCRI) in Invergowrie-Dundee/Schottland, der Universität für Bodenkultur in Wien und dem Laboratory for Monoclonal Antibodies (LMA) in Wageningen/NL wurden Untersuchungen zur Herstellung von antikörperartigen Reagenzien in Bakterien zum Nachweis von Pflanzenviren setzt. Mit dem Institut für Zuckerrübenforschung in Göttingen besteht eine enge Zusammenarbeit über die Bedeutung des beet soil-borne virus (BSBV) im Komplex wirtschaftlich wichtiger bodenbürtiger Viruserkrankungen der Zuckerrübe. Ausländische Wissenschaftler ließen sich im Rahmen von Fortbildungsaufenthalten des DAAD und der Deutschen Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE) in speziellen Problemen unterweisen. Im Rahmen der deutsch-russischen Kooperation in der Agrarforschung waren drei russische Wissenschaftler zu Arbeitsaufenthalten im Institut. Techniken und Anwendungen des ELISA, der Immunelektronenmikroskopie und gentechnologische Verfahren wurden in- und ausländischen Wissenschaftlern demonstriert. Die Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ), Abteilung Pflanzenviren, erweiterte ihre Bestände in engem Arbeitsverbund mit dem Institut.

Mit Bekanntmachung vom 9. Oktober 1995 hatte Bundesforschungsminister Rüttgers den BioRegio-Wettbewerb ausgeschrieben, an dem sich die Dreiecksregion Braunschweig-Göttingen-Hannover (BioRegioN) beteiligte. Mitarbeiter des Instituts haben die Aktivitäten der BioRegioN durch Mitarbeit in der Geschäftsleitung sowie Koordinierung der Arbeitsgruppen "Freisetzung/Inverkehrbringen" und "Agrarbiotechnologie" unterstützt. Die Arbeitsgruppe "Freisetzung/Inverkehrbringen" führte am 2. Dezember das Seminar "Zerstörungen von Freilandversuchen mit gentechnisch veränderten Pflanzen in Niedersachsen" durch, das einen intensiven Erfahrungsaustausch zwischen Vertretern der beteiligten Behörden und Ministerien, Forschungseinrichtungen sowie Freilandversuche durchführenden Einrichtungen ermöglichte. Im Rahmen des wissenschaftlichen Kolloquiums "Transgene krankheitsresistente Pflanzen und neue biotechnologische Methoden zum Auffinden von Fungiziden" fand die 2. Tagung des Arbeitskreises "Agrarbiotechnologie" der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft vom 20. bis 21. April in Braunschweig statt. Das Institut veranstaltete vom 25. bis 26. Mai einen BMBF-Workshop zum Thema "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung mit gentechnisch veränderten Pflanzen und Mikroorganismen". Vom 6. bis 10. September fand in der Stadthalle Braunschweig das „5<sup>th</sup> International Symposium on The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms“ statt. An dem Symposium nahmen 213 Experten aus 28 Nationen teil.

In der Zeit vom 25. bis 28. Mai 1998 wurde in Goslar die VIII<sup>th</sup> European Conference on Virus Diseases on Gramineae organisiert, die von 58 Teilnehmern aus 16 Nationen besucht wurde.

electron-microscopy. Investigations in the production of antibody-like reagents in bacteria for the detection of plant viruses were carried on with the Scottish Crop Research Center (SCRI) in Invergowrie-Dundee (Scotland), the University of Soil Science (Universität für Bodenkultur) in Vienna, and the Laboratory for Monoclonal antibodies (LMA) in Wageningen. There is close cooperation with the Institute for Sugar Beet Research (Institut für Zuckerrübenforschung) in Göttingen on the significance of beet soil-borne virus (BSBV) as an economically important soil-borne virus disease of sugar beet. The German Academic Exchange Service (Deutscher Akademischer Austauschdienst/DAAD) and the German Foundation for International Development (Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung/DSE) supported scientists from abroad who stayed at the institute for training on their special problems. Within the German-Russian cooperation in agricultural research, three scientists from Moscow worked at the institute for several months. Scientists from Germany and from abroad were made acquainted with ELISA methods, immunoelectron microscopy techniques, and genetechnological methods. The Plant Viruses Department of the German Collection of Microorganisms and Cell Cultures (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, DSMZ) extended their stock in close cooperation with the institute.

In his announcement of 9 October 1995 the Federal Minister of Education, Science, Research and Technology opened a "BioRegio Competition" for the Braunschweig-Göttingen-Hannover region (BioRegioN). Members of the institute actively supported the "BioRegioN", both in the management and by coordinating the working groups "Release/Marketing" and "Biotechnology in Agriculture". On 2 December 1998, the working group "Release/Marketing" organised a workshop entitled "The destruction of field releases with genetically modified plants in Lower Saxony", a forum where representatives from the authorities and ministries concerned, from research institutions, and from institutions and companies performing field trials discussed field releases and encounters with opponents of such trials. The subject of the second scientific colloquium of the working group "Agro-biotechnology" of the German Phytopathological Association was "Disease-resistant transgenic plants - new biotechnological methods for the detection of fungicides" (Braunschweig, 20/21 April). On 25/26 May, a BMBF workshop was organised, dealing with "Safety research accompanying the release of genetically modified plants and microorganisms".

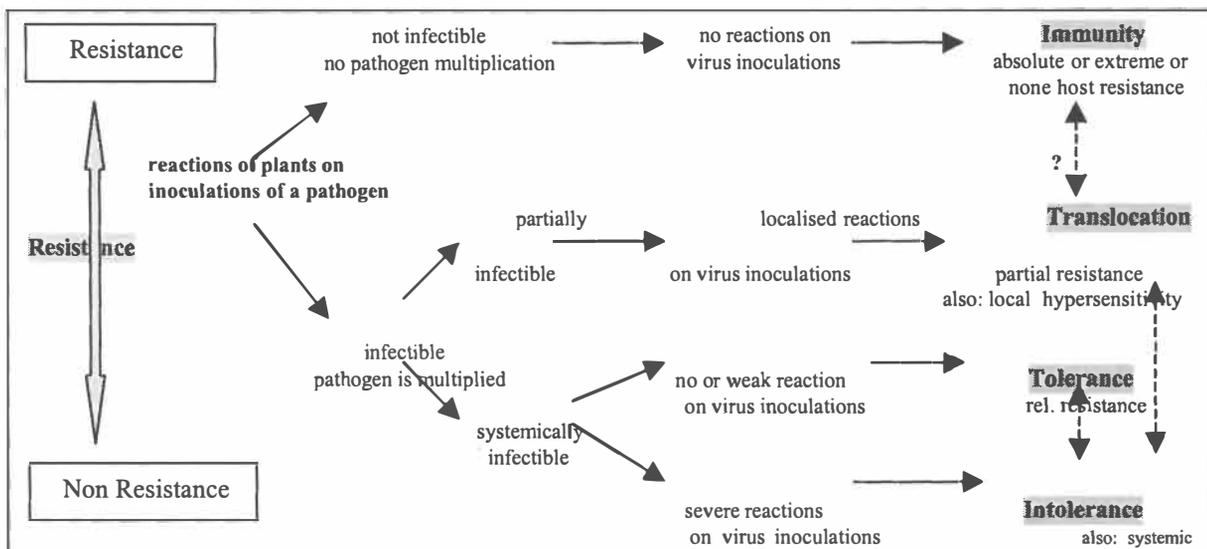
From 25 to 28 May, the "VIII<sup>th</sup> European Conference on Virus Diseases on Graminae" was organised in Goslar, with nearly 60 scientists from 16 countries participating. The 5<sup>th</sup> International Symposium on "Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms" was organised in Braunschweig from 6 to 10 September, with almost 220 participants from 28 countries.

**183 Reformation der Resistenzdefinitionen - Reformation of definitions of resistance (Huth, W.)**

Ergebnisse aus mehr als 20 Jahren Untersuchungen über Resistenz gegenüber Viren der Gräser und des Getreides belegen, daß die heute gebräuchlichen Definitionen der verschiedenen Formen der Resistenz von Pflanzen gegenüber Pathogenen nicht mehr zeitgemäß sind und eine Reformation der Begriffe erforderlich ist. Dafür sprechen vornehmlich die verschiedenen zur Bestimmung der Toleranzeigenschaften herangezogenen Parameter wie die Zahl der befallenen Pflanzen, der Pathogengehalt oder nur die Symptomintensität, die zu teilweise widersprüchlichen Ergebnissen führen. Eine der Konsequenzen ist, daß ein und dieselbe Resistenz von Pflanzen einer Sorte gegenüber einem bestimmten Pathogen verschiedenen Resistenzformen zugeordnet wird. Die in der Literatur veröffentlichten Daten sind deshalb nicht mehr vergleichbar. Es war daher auch nicht verwunderlich, daß unter Anwendung eines während der zurückliegenden Jahre entwickelten standardisierten Verfahrens die Resistenz einiger der in der Literatur als resistent deklarierte Sorten wohl bestätigt, für eine vergleichbar größere Zahl jedoch widerlegt wurde. Das Ausbleiben von Züchtungserfolgen hat in vielen Fällen seine Ursache in heute nicht mehr relevanten Vorstellungen über die tatsächlichen Resistenzkriterien.

Auf der Basis der Ergebnisse aus den Resistenzuntersuchungen wurden die verschiedenen Formen der Resistenz neu definiert und zu einem "logischen System" zusammengefaßt. Das System basiert auf den grundsätzlichen Eigenschaften der Pflanzen, gegenüber einem Pathogen entweder anfällig und damit infizierbar oder nicht anfällig und damit nicht infizierbar zu sein. Darin, daß die Begriffe "Resistenz" und "Anfälligkeit" keine antonymen Begriffe sind, besteht der wesentliche Unterschied zur herkömmlichen Ansicht über Resistenzeigenschaften. Das bedeutet die Akzeptanz der Tatsache, daß auch anfällige Pflanzen gegenüber einem Pathogen resistent sein können. Danach wird der Begriff "Resistenz" als ein allen Formen der Widerstandsfähigkeit übergeordneter Begriff verwendet, dem die Resistenzformen "Immunität", "Translokations-Resistenz" und "Toleranz" untergeordnet werden. "Immunität" ist die höchste, monogene und deshalb stabilste Form der Resistenz, die nicht durch Umwelteinflüsse durchbrochen werden kann. "Toleranz" ist die höchste aber von Umweltverhältnissen beeinflussbaren Form der Resistenz pathogenanfälliger Pflanzen. Sie ist polygen vererbbar.

Die Stellung der Formen der Resistenz zueinander innerhalb eines "logischen Systems" veranschaulicht das folgende Schema:



**184 Untersuchungen über bisher unbekannte Viren der Gräser in Deutschland: Ryegrass mottle virus, Lolium latent virus - Investigations on viruses of Gramineae hitherto unknown in Germany: Ryegrass mottle virus, Lolium mottle virus (Huth, W., und Lesemann, D.-E., in Zusammenarbeit mit Rabenstein, F., BAZ-Aschersleben)**

Etwa 20 verschiedene Viren sind als Pathogene vornehmlich der Gräser in Deutschland nachgewiesen worden. Neben dem Lolium latent virus (LLV), welches bereits Anfang der 90er Jahre in den meisten Zuchtbetrieben in Deutschland als ein bis dahin unbekanntes Virus entdeckt wurde, wurde 1997 in bisher einem der Zuchtbetriebe erstmals auch das Ryegrass mottle virus (RMOV) aufgefunden. Gegen beide Viren, die an den von ihnen befallenen Pflanzen ähnliche Symptome verursachen, wurden Antiseren hergestellt, so daß eine serologische Diagnose (z. B. mit TPIA) möglich ist. Beide Viren sind besonders aggressive Pathogene, die in der Natur durch noch nicht identifizierte Vektoren sehr effek-

tiv übertragen und rasch ausgebreitet werden. Nach Ergebnissen aus Provokationsversuchen wurden innerhalb von 6 Monaten mehr als die Hälfte der Fangpflanzen von *Lolium perenne* von LLV befallen und innerhalb von 4 Monaten etwa 30 % der Pflanzen von *Lolium multiflorum* mit RMoV infiziert. Beide Viren sind besonders aggressive Pathogene. Nach Befall der Pflanzen durch diese Viren wurden die Trockenemmasseerträge auf weniger als die Hälfte gegenüber den nicht infizierten Kontrollpflanzen reduziert.

**185 *Spartina mottle virus* und ein Virus isoliert von *Cynodon dactylon*: zwei serologisch verwandte Potyviren - *Spartina mottle virus* and a virus isolated from *Cynodon dactylon*: two serological related Potyviruses** (Huth, W., Le-semann, D.-E., in Zusammenarbeit mit Götz, R., Universität Hannover)

Zwei weitere Viren wurden bereits im Jahr 1997 in die Untersuchungen einbezogen. Es handelt sich um das *Spartina mottle virus* (SpMV), ein Isolat aus Schlickgras (*Spartina townsendii*) von der Nordsee, und ein Isolat aus *Cynodon dactylon*, das in Assisi ("Assisi-Virus") in Italien gefunden wurde. Während die Isolierung von SpMV keine Schwierigkeiten bereitete, ist es bisher nicht gelungen, das "Assisi-Virus" aus seiner Wirtspflanze zu isolieren. Nach ersten serologischen Untersuchungen mit einem gegen SpMV hergestellten Antiserum besteht zwischen den beiden Potyviren eine sehr nahe Verwandtschaft. Dafür sprechen auch erste Ergebnisse molekularanalytischer Untersuchungen der Nukleinsäuren. Nach vorläufigen Erkenntnissen ist das SpMV zumindest an der gesamten Nordseeküste Niedersachsens verbreitet. Nach mechanischer Inokulation von SpMV oder "Assisi-Virus" erkrankte keine Pflanze der nachfolgenden Gräserarten an der Virose: *Digitaria ischaemum*, *D. sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Panicum esculentum*, *Setaria viridis*, *S. glauca*, *S. italica*, *S. verticillata*, *Zea mays*.

**186 Simulation der sekundären Ausbreitung von Barley yellow dwarf virus - Modelling of secondary spread of barley yellow dwarf virus** (Huth, W.)

Nach wie vor herrscht weitgehend Unkenntnis über die Epidemiologie des Barley yellow dwarf virus (BYDV) und seine reale Bedeutung für den Getreidebau. Anders als allgemein angenommen, wird BYDV vornehmlich durch sekundäre, durch die Nachkommen der in die Felder eingeflogenen Blattläuse ausgebreitet. Diese Vermutung wurde durch Versuche im Gewächshaus bestätigt. Ein Feld simulierend wurden in Aussaatschalen bis zu 288 Pflanzen von Gerste in regelmäßigem Abstand voneinander angezogen. Etwa eine Woche nach der Aussaat wurde eine zentral stehende Pflanze mit einer mit BYDV-PAV(-Bs) infizierten, geflügelten oder ungeflügelten Blattlaus (*Rhopalosiphum padi*) besetzt. Während der folgenden 3 Wochen wurden sowohl die Wanderung der Blattläuse als auch die Zahl der mit BYDV infizierten Pflanzen (TPIA) bonitiert. Wie zu erwarten, stieg aufgrund der Wanderung der Blattläuse die Zahl der mit BYDV infizierten Pflanzen stetig an. Wurden ungeflügelte Blattläuse verwendet, waren nach vorläufigen Ergebnissen nach der ersten Versuchswoche 2,4 % der Pflanzen mit BYDV infiziert, während nach den folgenden 2 Wochen etwa 15 bzw. 32 % an der Virose erkrankten. Vornehmlich erkrankten die der primär infizierten Pflanze benachbart stehenden Pflanzen an der Virose. Als Ausdruck größerer Mobilität der Vektoren war nach Verwendung von infizierten geflügelten Blattläusen die Zahl der erkrankten Pflanzen nach der 1. Woche mit bereits 11 % und mit 54 % nach der 3. Woche signifikant höher. Die Zahl der von Blattläusen besiedelten, jedoch nicht mit BYDV infizierten Pflanzen war etwa doppelt so groß wie oder sogar größer als die der infizierten Pflanzen. Während die innerhalb der ersten Woche erkrankten Pflanzen auf Infektionen durch die "Primärlaus" zurückzuführen sind, ist der Anstieg der Zahl befallener Pflanzen insbesondere in der 3. Woche eine Folge der Virusausbreitung durch deren Nachkommen. Die Ergebnisse unterstreichen, daß unter normalen Witterungsverlauf in den meisten Gegenden Deutschlands ein ertragsrelevanter Befall des Getreides durch BYDV wegen der allgemein zurückgehenden Temperaturen im Herbst nicht zu erwarten ist. Die Konsequenz daraus ist, daß Pflanzenschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Ertragsverlusten durch BYDV in den meisten Jahren und in den meisten Regionen Deutschlands nicht erforderlich sind. Das Vorkommen von nur einzelnen im Herbst von BYDV befallenen Pflanzen während der zurückliegenden 15 Jahre bestätigt die jetzt experimentell gesammelten Erfahrungen.

**187 Verhalten der Sorten von Getreide auf Befall durch verschiedene Isolate des BYDV-PAV - Reaction of cereal plants on infections by different isolates of BYDV-PAV** (Huth, W.)

Aus Ergebnissen jahrelanger Untersuchungen zur Toleranz von Getreidearten und -sorten gegenüber BYDV wird abgeleitet, daß das Verhalten der Pflanzen auf Virus(Pathogen-)befall aus der "Stabilität des Stoffwechsels" der Pflanze und der "Aggressivität" des Pathogens resultiert. Diese Ergebnisse wurden durch Versuche mit verschiedenen Isolaten des BYDV, die sich in ihrer unterschiedlichen Schädigung (=Aggressivität) von Pflanzen mehrerer Gerstesorten unterscheiden, bestätigt. Insgesamt wurden 6 Isolate des -PAV in die Untersuchungen einbezogen, von denen die aus Deutschland, England und Australien stammenden Isolate eine vergleichsweise geringe bis mittlere, die aus Frankreich (2) und Italien stammenden Isolate eine hohe Aggressivität besitzen.

Entsprechend der Aggressivität der Isolate reagieren die befallenen Pflanzen mit unterschiedlichen Wachstums- und Ertragsleistungen. Entsprechend aber ihrer Stoffwechselstabilität werden die Pflanzen der toleranten Sorten auch von den aggressiveren Virusisolaten weniger als die der nicht toleranten geschädigt. Diese Erfahrungen haben grundsätzliche Bedeutung für die Einschätzung der Toleranzeigenschaften von Pflanzen gegenüber Pathogenen.

**188 Selektion von kodierenden Sequenzen für antikörperähnliche Moleküle (antibody single chain fragments, scFv) aus phage display libraries und Produktion von rekombinanten Nachweisreagenzien für Pflanzenviren in Bakterien** - Selection of antibody-like molecules (antibody single chain fragments, scFv) from phage display libraries and production in bacteria of recombinant reagents for the detection of plant viruses (Koenig, Renate, und Uhde, Kerstin, in Zusammenarbeit mit Winter, G., Cambridge Antibody Technology, Cambridge/UK, sowie Kerschbaumer, R., und Himmler, G., Universität für Bodenkultur, Wien/Österreich)

Aus der Vaugham und der Sheets-Library konnten wir für das Rizomania-Virus (beet necrotic yellow vein virus, BNYVV) und das Kartoffel-Y-Virus (PVY) antikörperartige Moleküle (antibody single chain fragments, scFv) selektieren. Mit Hilfe von speziellen Vektorsystemen, die von der Wiener Arbeitsgruppe hergestellt wurden, konnten die scFv als Fusionsproteine entweder mit der leichten Kette der Antikörper (zur Erleichterung der Bindung an ELISA-Platten) oder mit alkalischer Phosphatase (zum enzymatischen Nachweis) in Bakterien exprimiert werden. Die für das BNYVV erhaltenen Reagenzien erlauben einen Virusnachweis, der in einigen Testlabors genauso empfindlich, in anderen sogar noch empfindlicher war als der mit mono- oder polyklonalen Antikörpern aus immunisierten Tieren. Auch für das PVY konnte ein hochwirksames Beschichtungs-Reagens für die ELISA-Platten erhalten werden, die Herstellung von Fusionsproteinen mit alkalischer Phosphatase muß für dieses Virus jedoch noch verbessert werden. Unsere Untersuchungen zeigen, daß es mit Hilfe von gentechnischen Methoden langfristig möglich sein wird, auf die Verwendung von Tieren als Spender für Antikörper in Routine-Diagnosen weitgehend zu verzichten.

**189 Molekularbiologische Untersuchungen über bodenbürtige Viren mit stäbchenförmigen Partikeln aus Roggen und Weizen** - Molecular studies on soil-borne viruses with rod-shaped particles from rye and wheat (Koenig, Renate, und Huth, W.)

Auf Roggenpflanzen werden seit Jahren streifenmosaikartige Symptome und Wachstumsreduktionen beobachtet, als deren Erreger von Huth und Lesemann in früheren Untersuchungen stäbchenförmige Viren identifiziert wurden. Serologisch sind sie mit dem in USA und Frankreich beschriebenen soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV) verwandt. Von uns durchgeführte molekularbiologische Untersuchungen haben jetzt ergeben, daß diese Viren nicht als abweichende Stämme des SBWMV anzusehen sind, sondern eine selbständige Virusspezies darstellen, für die wir den Namen soil-borne rye mosaic virus (SBRMV) vorschlagen. Das Genom des SBRMV zeigt nur etwa 70 % Sequenzidentität mit dem Genom des SBWMV. Das Virus ist anscheinend stark variabel, da zwischen Herkünften aus dem Gebiet von Braunschweig sowie Celle und Osnabrück beträchtliche Genomunterschiede gefunden wurden. Einige Stämme dieses Virus infizieren auch Weizen. Zur Zeit arbeiten wir an der Entwicklung von Primer-Systemen, mit deren Hilfe in der polymerase chain reaction die Verbreitung der verschiedenen Stämme des SBRMV in Roggen und Weizen untersucht werden soll.

**190 Analyse von Viruskrankheiten in Gemüsekulturen auf ihre Erregerviren (BP[PS]9006): Serologische und molekularbiologische Charakterisierung von Viren an *Allium*-Arten** – Analysis of virus diseases in vegetable crops regarding their causal agents: Serological and molecular characterization of viruses in *Allium* spp. (Vetten, H. J., und Barg, E., z. T. in Zusammenarbeit mit Lesemann, D.-E.)

Während in Deutschland und in den gemäßigten Breiten Europas nur wenige *Allium*-Arten, wie z. B. Küchenzwiebel, Porree und Schnittlauch, im Gemüse- und Zierpflanzenbau bedeutend sind, wird in wärmeren Klimaten eine Vielzahl von *Allium*-Arten angebaut, die dort erhebliche wirtschaftliche Bedeutung für die menschliche Ernährung haben. Eine große Zahl der in den wärmeren Klimaten angebauten *Allium*-Arten, wie z. B. Knoblauch und Schalotten, werden fast ausschließlich vegetativ vermehrt. Dadurch sind viele Sorten zu fast 100 % mit verschiedenen Viren infiziert, die starke Ertragseinbußen verursachen können. Nicht nur zur Sicherung von Ernteerträgen, sondern auch im Hinblick auf den internationalen Handel mit vegetativ vermehrtem Pflanzmaterial müssen diese Viren eliminiert werden. Deswegen haben wir während der letzten Jahre die wichtigsten Viren an *Allium*-Arten charakterisiert und Versuche zur Entwicklung von zuverlässigen Nachweismethoden unternommen.

Die bisherigen Ergebnisse unserer (und ausländischer) Untersuchungen deuten darauf hin, daß die wichtigsten Viren an *Allium*-Arten drei Gattungen von Viren angehören und daß bestimmte Virusarten ausgeprägte Variabilitäten entwickelt haben, aus denen sich z. T. besondere Probleme für ihren serologischen Nachweis ergeben. Die taxonomische Einordnung der wichtigsten *Allium*-Viren, ihre Variabilität und die daraus resultierenden Möglichkeiten des Nachweises lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Leek yellow stripe virus (LYSV), Onion yellow dwarf virus (OYDV) und Shallot yellow stripe virus (SYSV) sind durch Blattläuse nicht persistent übertragene Mitglieder der Gattung *Potyvirus*, die auch in Einzelinfektionen(?) starke Schäden hervorrufen. Während LYSV vorwiegend an Porree und Knoblauch und OYDV hauptsächlich an Küchenzwiebeln, Schalotten und Knoblauch weltweit vorkommt, scheint die natürliche Verbreitung des SYSV an Schalotten und einer Reihe exotischer *Allium*-Arten auf Ost- und Südostasien beschränkt. Aufgrund der bisher vorliegenden Sequenzinformationen für das Hüllprotein (CP) dieser Potyviren weisen LYSV-, OYDV- und SYSV-Isolate Identitäten von 81 bis 99 %, 88 bis 99 % bzw. 95 bis 99 % auf. Während aufgrund der geringen CP-Variabilität alle SYSV-Isolate sicher mit den vorhandenen Antisera und monoklonalen Antikörpern (MAK) im TAS-ELISA nachgewiesen werden können, gestaltet sich der umfassende serologische Nachweis der LYSV- und OYDV-Isolate aus sehr unterschiedlichen Gründen (hohe CP-Variabilität des LYSV sowie das Fehlen von virusartspezifischen MAK gegen LYSV und OYDV sowie von hochtitrigen Antisera gegen OYDV) schwierig. Beim LYSV lassen sich wenigstens drei verschiedene Stammgruppen unterscheiden, von denen eine in Porree und zwei sehr unterschiedliche in Knoblauch vorkommen.
- Garlic common latent virus (GCLV) und Shallot latent virus (SLV) sind Virusarten der Gattung *Carlavirus*, die durch Blattläuse nicht persistent übertragen werden und weltweit eine Reihe von *Allium*-Arten infizieren. Einzelinfektionen mit diesen Viren sind meistens latent, sie können jedoch in Mischinfektionen mit Potyviren beträchtliche Schäden verursachen. Aufgrund der bisher vorliegenden Sequenzinformationen für das Hüllprotein (CP) dieser Carlaviren weisen GCLV- und SLV-Isolate Identitäten von 93 bis 97 % bzw. 89 bis 99 % auf. Während alle GCLV-Isolate aufgrund ihrer geringen CP-Variabilität zuverlässig mit den vorhandenen GCLV-Antisera im DAS-ELISA nachgewiesen werden können, ist der umfassende serologische Nachweis der SLV-Isolate wegen der hohen CP-Variabilität und des Fehlens von hochtitrigen Antisera problematischer. Deswegen müssen zum sicheren SLV-Nachweis entweder zwei verschiedene SLV-Antisera im DAS-ELISA oder ein Gemisch von drei SLV-spezifischen MAK im TAS-ELISA eingesetzt werden.
- Zu der erst jüngst etablierten Gattung *Allexivirus* gehören wenigstens sechs verschiedene Virusarten, die alle durch Milben der Gattung *Aceria* übertragen werden, entweder in Knoblauch [*Garlic virus A* (GVA), *B* (GVB), *C* (GVC), *D* (GVD) und *X* (GVX)] oder in *Allium cepa* [shallow virus X (ShVX)] weltweit vorkommen und oft in Mischinfektionen mit Viren derselben und der beiden anderen Gattungen vorgefunden werden. Während für Allexiviren bisher nur in Einzelfällen Hinweise für eine geringe CP-Variabilität innerhalb einer Virusart (z. B. GVC und GVD) vorliegen, besteht hier das Hauptproblem darin, daß virusartspezifische Antisera bisher nur gegen drei der wenigstens sechs Allexiviren hergestellt werden konnten. Für Allexivirus-Isolate aus *A. cepa* stehen nur zwei MAK zur Verfügung, deren Zuverlässigkeit zum umfassenden Nachweis dieser Isolate noch nicht beurteilt werden kann.

Angesichts der z. Z. noch bestehenden Probleme in der Serodiagnose einiger wichtiger *Allium*-Viren sind wir dabei, weitere Antisera und MAK für den umfassenden Nachweis dieser Viren und ihrer serologisch abweichenden Stämme herzustellen. Andererseits werden aufgrund der Fülle an Sequenzdaten für die meisten *Allium*-Viren inzwischen auch Versuche angestellt, einen umfassenderen Virusnachweis durch PCR zu erzielen. Hierbei werden virusart- bzw. gattungsspezifische Primer, die von konservierten Genombereichen (nicht nur des CP-Gens) innerhalb einer Virusart bzw. -gattung abgeleitet werden, eingesetzt.

**191 Weiterentwicklung von Verfahren der Immunelektronenmikroskopie für den spezifischen, schnellen und hochempfindlichen Nachweis von Pflanzenviren (BP/PS9009): Serologische Detektion und spezifische Identifizierung verschiedener Tobamoviren aus gartenbaulichen Kulturen mit immunelektronenmikroskopischen (IEM) Methoden und mit ELISA - Improvement of immunoelectron microscopy for specific, time saving and sensitive detection of plant viruses: Detection and specific identification of tobamoviruses in horticultural crops by immunoelectron microscopical methods (IEM) and ELISA (Lesemann, D.-E., in Zusammenarbeit mit Winter, S., Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH (DSMZ), Braunschweig)**

Viren der Gattung *Tobamovirus* treten aktuell in verschiedenen Zierpflanzen- und Gemüsekulturen als Schadursachen auf. Ihr unspezifischer Nachweis anhand der Partikelmorphologie ist bei elektronenmikroskopischer Untersuchung zwar oft leicht zu führen, jedoch ist zum sinnvollen Ansatz und zur Kontrolle von Sanierungsmaßnahmen eine spezifische Identifizierung angezeigt. Erst dadurch werden Routinetestungen z. B. mittels ELISA ermöglicht.

Bei Untersuchungen zur immunelektronenmikroskopischen Identifizierung von neu beobachteten Tobamoviren mit der Dekorations- und Elektronenmikroskopietechnik traten immer wieder Probleme hinsichtlich der spezifischen Erkennung auf. Deshalb wurden die Ergebnisse der immunelektronenmikroskopischen Methodik mit denen der DAS-ELISA-Technik verglichen, um die Aussagekraft dieser serologischen Identifizierungsmöglichkeiten zu überprüfen. Dazu wurden 29 im Laufe der letzten Jahre gesammelte und zu identifizierende Isolate und 25 definierte Referenzisolate von 6 verschiedenen Tobamovirus-Spezies aus verschiedenen Virussammlungen verglichen. Diese Auswahl umfaßte die für gartenbauliche Kul-

turen in Deutschland wichtigsten der insgesamt 15 international anerkannten Spezies der Gattung Tobamovirus. Für die immunelektronenmikroskopischen Dekorationstests wurden 17 Antiseren und ein monoklonaler Antikörper verwendet. Der parallel durchgeführte DAS-ELISA erfolgte mit sieben dieser Antiseren, die für Routinetests von der DSMZ zur Verfügung standen.

Die Ergebnisse zeigten, daß eine eindeutige Identifizierung der Tobamovirus-Isolate als Spezies durch Dekorationstests mit einem Antiserum nicht in allen Fällen möglich war. Als Ursachen hierfür können verschiedene Gründe angeführt werden. 1. Viele Antiseren zeigten mehr oder weniger ausgeprägte heterologe Reaktionen mit Isolaten anderer Virusspezies. 2. Dekorationstests deckten Mischinfektionen vor allem in langfristig subkultivierten Standardisolaten auf. Dies galt auch für einige der Referenzisolate, die von anderen Sammlungen bezogen worden waren. 3. Das breite Reaktionsspektrum einiger Antiseren ist nicht nur auf die bekannten serologischen Verwandtschaften zwischen bestimmten Tobamoviren zurückzuführen, sondern möglicherweise auch auf die Verwendung von Virusmischungen zur Immunisierung. Die letztere Aussage konnte durch Dekorationstests belegt werden, bei denen Isolate, die mit homologem Antiserum einheitlich dekoriert waren, mit heterologen Antiseren Mischungen von dekorierten und undekorierten Partikeln aufwiesen. 4. Verschiedene Isolate eines Virus zeigten beim Vergleich der Reaktionsspektren mit den verwendeten Antiseren meist eine serologische Differenzierung. Diese zeigte sich durch unterschiedliche Reaktionen mit Antiseren gegen heterologe Viren an. Die Differenzierung war bei Antiserumverdünnungen von 1 : 400 deutlich ausgeprägt, jedoch bei 1 : 50 nicht immer zu erkennen.

Bei den hier verwendeten Systemen wurden spezifische Identifizierungen im Dekorationstest mit Antiseren gegen ribgrass mosaic virus (RiMV), pepper mild mottle virus (PMMV) und tobacco mosaic virus (TMV) erhalten, die ausschließlich mit den jeweiligen RiMV- bzw. PMMV- oder TMV-Isolaten reagierten. Starke heterologe Reaktionen - neben den homologen - wurden für die verwendeten Antiseren gegen tobacco mild green mosaic- (TMGMV), bell pepper mottle- (BePMV) und tomato mosaic virus (ToMV) festgestellt. Ein verfügbarer monoklonaler Antikörper gegen TMV reagierte gleichstark mit ToMV. Insgesamt jedoch ließ sich anhand der Reaktionsspektren mit den sieben verwendeten Antiseren und der Referenzisolate im Dekorationstest die Mehrzahl der Virusisolate einordnen.

Die Ergebnisse des DAS-ELISA waren erwartungsgemäß in manchen Fällen hochspezifisch. Heterologe Reaktionen waren teils relativ schwach ausgeprägt und dann erst nach langer Substratinkubation zu beobachten. Einzelne der Antiseren reagierten jedoch selbst im DAS-ELISA deutlich mit bis zu vier verschiedenen Virusspezies.

Die Untersuchung ermöglichte eine klare Bewertung der zur Verfügung stehenden Antiseren hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit für Virusidentifizierungen in den zwei serologischen Verfahren. Auf der Basis der umfangreichen Tests werden sich die problematischen Antiseren nach sorgfältiger Selektion durch spezifischer arbeitende schon verfügbare, bzw. neu herzustellende Antiseren ersetzen lassen. Ziel ist die Schaffung eines Referenzpanels von spezifischen Antiseren, die im Rahmen der DSMZ allgemein verfügbar sein werden.

**192 Entwicklung eines für die Routinetestung geeigneten Nachweisverfahrens für den Knollenringnekrose-Stamm des PVY<sup>N</sup> (PVY<sup>NTN</sup>)** - Development of a method to identify the potato tuber necrosis ringspot strain of PVY for routine testing (Weidemann, H.-L., und Koch, Nahid)

Die Untersuchungen zum Nachweis des Kartoffelringnekrose-Stammes des Kartoffelvirus Y (PVY<sup>NTN</sup>) wurden fortgesetzt. Die bereits begonnenen Arbeiten zum serologischen Nachweis der Nicht-Strukturproteine von P1 und N1b von PVY<sup>NTN</sup> wurden weitergeführt, um die Testbedingungen zu optimieren. Der Biotin-ELISA erwies sich bislang am besten geeignet, um diese virusspezifischen Proteine in *Nicotiana tabacum* var. *xanthi*, eine häufig verwendete Testpflanze, nachzuweisen. Bei der Verwendung anderer Testpflanzen - auch beim Einsatz infizierter Kartoffelpflanzen - traten häufig unspezifische ELISA-Reaktionen auf, die eine sichere Differenzierung der beiden Virusstämme PVY<sup>N</sup> und PVY<sup>NTN</sup> unmöglich machten.

Der parallel dazu durchgeführte Western-Blot bestätigte die Vermutung, daß es sich hierbei um Pflanzenproteine handelt, die trotz Absättigung unspezifisch mit dem Antiserum reagieren. Um diese Reaktionen auszuschalten, wurden statt der bakteriell exprimierten Proteine synthetisch hergestellte Peptide zur Immunisierung von Kaninchen verwendet. Diese Peptide - sowohl von N1b als auch von P1 - liegen in reiner Form vor und sind so ausgewählt, daß sie nur aus denjenigen Aminosäuresequenzen bestehen, in denen sich die beiden Virusstämme unterscheiden. Durch die hohe Spezifität der gegen diese Peptide gerichteten Antikörper sollen im ELISA die unspezifischen Reaktionen vermindert und die Differenzierung der beiden Virusstämme verbessert werden.

Die Antiseren reagierten im ELISA eindeutig mit den jeweils homologen Proteinen. In virusinfizierten Pflanzen ist es bislang weder im ELISA noch im Western-Blot gelungen, mit dem Peptidantiserum das virusspezifische Protein nachzuweisen.

Trotz unterschiedlicher Ansätze ist die Differenzierung von PVY<sup>N</sup> und PVY<sup>NTN</sup> anhand von viralen Nicht-Strukturproteinen in serologischen Tests noch nicht eindeutig möglich. Deshalb wird parallel dazu versucht, die RT-PCR, mit der eine Unterscheidung der beiden Virusstämme bereits erfolgreich durchgeführt wurde, mit dem ELISA zu kombinieren. Hierbei werden die PCR-Produkte bereits während der Amplifikation so modifiziert, daß sie anschließend im ELISA detektiert werden können. Diese Methode ist für die Routinediagnostik besser geeignet als die herkömmliche RT-PCR, da die PCR-Produkte direkt im ELISA nachgewiesen werden, wodurch die Gelelektrophorese entfällt und eine große Probenanzahl in einem Arbeitsschritt getestet werden kann.

**193 Untersuchungen zur Verbreitung des Knollenringnekrose-Stammes des Kartoffelvirus Y (PVY<sup>NTN</sup>)** - Investigations on the spread of the tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVY<sup>NTN</sup>) (Weidemann, H.-L., in Zusammenarbeit mit Instituto di Fitoviologia Applicata CNR Turin und Direcção – Geral de Protecção das Culturas DGPC Lissabon)

Der Knollenringnekrose-Stamm des Kartoffelvirus Y (PVY<sup>NTN</sup>) verursacht an Kartoffelknollen nekrotische Ringe und Bögen, wodurch die Qualität der Speisekartoffeln vermindert und deren Vermarktung erheblich erschwert wird. PVY<sup>NTN</sup> breitete sich während der letzten 10 Jahre rasch aus und wurde in vielen europäischen Ländern nachgewiesen. Europäische Kartoffelsorten weisen in unterschiedlichem Maße Resistenzen und Toleranzen gegenüber diesem Virusstamm auf, so daß mit einer richtigen Sortenwahl Schäden vermieden werden können. Dies erfordert Kenntnisse über dessen Verbreitung.

Italien und Portugal galten bisher nicht als Befallsgebiete. Knollenproben mit Ringsymptomen aus Norditalien (Piemont) und Zentralportugal, die daraufhin mit Hilfe der RT-PCR untersucht wurden, erwiesen sich als infiziert mit PVY<sup>NTN</sup>. Es handelte sich dabei um die Kartoffelsorten 'Mona Lisa', 'Desirée', 'Cara', 'Picasso' und 'Spunta'.

Die Bildung der Ringsymptome wird erfahrungsgemäß durch Hitze- und Trockenheitsstreß begünstigt. Deshalb ist der Verbreitung dieses Virusstammes in südeuropäischen Ländern besondere Beachtung zu schenken.

**194 Verbesserung der Pathogenresistenz von Kartoffeln durch gentechnische Erzeugung von kontrolliertem Zelltod: Überprüfung von Virusvarianten auf Selektionsvorteile** - Improvement of resistance of potatoes to pathogens by genetically engineered controlled cell death: Examination of virus variants in regard to advantages of selection (Weidemann, H.-L., in Zusammenarbeit mit Tacke, E., Bioplant GmbH, Ebstorf, und Rhode, W., Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln)

Die erwartete Pathogenresistenz der transgenen Kartoffeln beruht auf dem Barnase-Barstar-Konstrukt, das durch die Expression einer zelltoxischen Ribonuklease an der Infektionsstelle einen lokalen Zelltod und damit eine hypersensitive Reaktion induziert. Es ist vorstellbar, daß Virusvarianten, die diese Barnase-Barstar-Abwehrreaktion überwinden können, Selektionsvorteile haben gegenüber anderen Viruspopulationen. Als Folge könnte die Virusresistenz etablierter Kartoffelsorten gebrochen werden, die in vielen Fällen auf Hypersensitivität beruht. Die Untersuchungen beziehen sich auf Stämme und Varianten des Kartoffelvirus Y (PVY). Die Heterogenität der PVY-Populationen macht es notwendig zu überprüfen, inwieweit Virusvarianten in transgenen Pflanzen neue Virus-Wirtspflanzen-Beziehungen aufbauen, die zu Risiken im Kartoffelbau führen können.

Dafür wurden die folgenden Kriterien ausgewertet: Der Anteil infizierter Pflanzen nach Virusinokulation (Infektionsrate), der Transport der Viren in die Folgeblätter (systemische Infektion), die im ELISA ermittelten Extinktionswerte als Maß für den Virusgehalt in der Pflanze (E 405-Werte) und die Übertragung der Viren über die infizierte Pflanzknolle in die nachfolgende Generation (Sekundärinfektionen).

Die bisherige Auswertung dieser Kriterien weist darauf hin, daß die vom Barnase-Barstar-Konstrukt erwartete Pathogenresistenz in den verwendeten transgenen Linien der Sorten 'Lipsi' und 'Bintje' nicht deutlich wirksam ist.

Die bisherigen Ergebnisse haben auch gezeigt, daß die verwendeten Virusvarianten die Virus-Wirt-Beziehungen in den transgenen Pflanzen nicht deutlich verändern. Insofern ist nicht damit zu rechnen, daß hier Infektionen mit PVY-Varianten Risikofaktoren darstellen werden.

**195 Molekulare Untersuchungen zu *Tilletia* an Weizen und Dinkel** - Molecular investigations of *Tilletia* on wheat and dinkel (Deml, G., und Hering, O.)

*Tilletia controversa* Kühn, der Zwergsteinbrand an Winterweizen (*Triticum aestivum*), hat spezifische klimatische Anforderungen für seine Entwicklung und tritt in Deutschland nur begrenzt auf. Über Jahre hinweg hatte er keine Bedeutung, da er durch chemische Saatgutbeizung erfolgreich kontrolliert werden kann. Deutschland galt bis vor zwei

Jahren als praktisch befallsfrei. Im letzten Jahr, bedingt durch die für den Erreger überaus günstigen Witterungsbedingungen während der Aussaat Ende 1996, trat *T. controversa* in Baden-Württemberg und Bayern in den bekannten Befallsgebieten wieder auf. Neben der traditionellen Wirtspflanze, dem Winterweizen, konnte *T. controversa* in Baden-Württemberg auch an Dinkel (*Triticum spelta*) beobachtet werden. Besonders betroffen waren Anbauer, die nach den Grundsätzen des organischen Landbaus wirtschaften. Auf der Begleitflora in Äckern und Ackerrandstreifen können Brandpilze mit morphologisch ähnlichen Dauersporen auftreten. Ein eindeutiger Nachweis von *T. controversa* in Ernte- oder Lagergut ist daher schwierig.

Ein Befall mit Zwergsteinbrand kann neben erheblichen Qualitätsverlusten zu hohen Ertragseinbußen führen. Befallene Pflanzen zeigen zumeist verkürzte Halme und statt der Körner werden in den Ähren Brandbutten ausgebildet, welche unangenehm nach Heringslake riechen. In einigen Ländern, unter anderem China, gilt *T. controversa* als Quarantäneorganismus. Daher ist dieser Erreger auch von handelspolitischer Bedeutung. Vor diesem Hintergrund sind das Wissen der Befallsgebiete sowie die Kenntnis der Diversität und der Wirtsspezifität des Erregerspektrums notwendig, um Verfahren des sicheren Erregernachweises in infizierten Pflanzen oder in Bodenproben zu entwickeln. In unseren Untersuchungen haben wir uns zunächst mit den klassischen Methoden, wie Lichtmikroskopie und Keimungsverhalten, beschäftigt. Außerdem werden Untersuchungen zur Charakterisierung mittels nukleinsäurebasierter Techniken durchgeführt.

RAPD-Untersuchungen zeigen für verschiedene Stämme, isoliert von befallenen Weizen und Dinkelkörnern, sehr einheitliche Bandenmuster auf. Anhand weniger Polimorphismen sind die von Dinkel isolierten *Tilletia controversa* zu unterscheiden. Eine klare Abgrenzung von *T. controversa* ist zu *T. caries* anhand der Bandenmuster ist möglich. Restriktionsuntersuchungen der selektiv amplifizierten "internal transcribed spacer" (ITS-RFLP) Regionen zeigen für Isolate beider Arten gleiche Restriktionsmuster. Anhand der Ergebnisse der RAPD-Untersuchungen wird über *T. controversa* spezifische Banden derzeit ein molekulares Diagnoseverfahren aufgebaut und getestet.

#### **196 Infektionsweg und Pathogenität von *Colletotrichum*-Isolaten an Lupine - Infection pathway and pathogenicity of *Colletotrichum* isolates to lupins (Nirenberg, Helgard I., und Urban, Andrea)**

*Colletotrichum* cf. *acutatum*, das an Lupine-Arten in Deutschland in manchen Jahren zu Totalausfällen führen kann, wurde dahingehend untersucht, auf welchem Wege er in die Wirtspflanze eindringt. Dazu wurden jeweils 20 Pflanzen in Einzeltöpfen mit dem Erreger auf verschiedene Art infiziert: Es wurde Samen von *L. albus* mit dem Erreger inkubiert und in sterile Erde ausgelegt. Zusätzlich wurden gesunde Samen in infizierte Erden gelegt. In beiden Fällen starben die Jungpflanzen innerhalb von 14 Tagen ab. Wurden jedoch 14 Tage alte Jungpflanzen in beimpfte Erde eingepflanzt, nahmen sie keinen Schaden. Auch wenn gleich alte Pflanzen in Konidiensuspension getaucht wurden, überlebten sie. Alle Pflanzen, deren Stengel mit einer Konidiensuspension mit der Impfnadel infiziert wurden, erlagen wiederum dem Erreger. Das Besprühen von zwei Wochen alten Jungpflanzen und Pflanzen kurz vor der Blüte führte wider Erwarten nur zu geringem Befall. Da die relative Luftfeuchte bei diesem Versuch nur 97 % betrug, wurden zwei Wochen alte Pflanzen nochmals für 1, 2 und 3 Tage bei 100 % Luftfeuchte infiziert. Alle Pflanzen zeigten bereits nach fünf Tagen Symptome: braune Flecken auf den Stielen, Verdrehen der Blattstiele und Vertrocknen der Blätter.

In einem weiteren Versuch, in dem verschiedene *Colletotrichum*-Isolate von Lupine, Primel, Begonie und Erdbeere hinsichtlich ihrer Pathogenität an *Lupinus albus* überprüft wurden, zeigte sich, daß nur der Lupine-Stamm die Pflanzen zum Absterben brachte.

Dieses Ergebnis stimmt mit den Erwartungen überein, da bisher alle Isolate von *Lupinus albus*, *L. luteus*, *L. angustifolius* und *L. polyphyllus* einem morphologischen Typ sowie einer RAPD-PCR-Musterguppe angehörten.

Der in Deutschland vorkommende Anthraknose-Erreger ist also ein auf Lupine-Arten spezialisierter Pilz, der seine Wirtspflanze über den Samen, über Wurzeln und bei 100 % rel. Luftfeuchte infiziert, und zu Erkränkung bzw. zum Absterben derselben führt.

#### **197 *Colletotrichum* spec. an *Bergenia cordifolia* - *Colletotrichum* spec. on *Bergenia cordifolia* (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit Gerlach, W., Pflanzenschutzamt Berlin)**

An *Bergenia* werden seit zwei Jahren immer wieder an Blättern kleine dunkelbraune Flecke gefunden, die am Rande zusammenfließen und den Blattrand unregelmäßig absterben lassen. Auch Blattstiele und Blütenstiele zeigen diese kleinen Flecken. Tritt das Symptom bei jungen Trieben auf, verkümmern bzw. verkrüppeln diese und können sich daher nicht entwickeln und sterben vorzeitig ab. Aus den Symptomen wurde immer wieder ein *Colletotrichum* isoliert, das dem Artaggregat *C. acutatum* angehört. Im Infektionsversuch wurde die Pathogenität des Pilzes bestätigt.

Nach dem Winter werden die austreibenden Pflanzenteile wieder befallen. Die Pflanzen werden immer unansehnlicher. Da die Krankheit derzeit kurativ an den Pflanzen nicht zu bekämpfen ist, sollten befallene Baren vernichtet und der Anbau sicherheitshalber für zwei Jahre ausgesetzt werden. Der Erreger ist für *Bergenia* spezifisch. Dies konnte durch RAPD-PCR-Muster nachgewiesen werden.

**198 Differenzierung des Artaggregats *Trichoderma viride*** - Differentiation of the species aggregate *Trichoderma viride* (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit Lieck, E., Humboldt Universität Berlin, und Samuels, G., USDA-ARS)

Die Gattung *Trichoderma* umfaßt viele Arten, die antagonistische Eigenschaften gegenüber phytopathogenen Pilzen besitzen. Deshalb werden einzelne, besonders potente Isolate als biogene Agenzien in biologischen Präparaten genutzt. Darunter befindet sich auch die Art *T. viride*, besser gesagt, das Aggregat *T. viride*.

Stämme dieser Gruppe, die aus verschiedenen Erdteilen und zum Teil über die Ascosporen des Teleomorphs *Hypocrea* spec. isoliert wurden, wurden auf Anamorph-Teleomorph-Verbindung, morphologische Merkmale und molekularbiologische Charakteristiken (DNA-Sequenzen, RAPD-PCR, RFLP) untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß sich der Pilz anhand der Hauptfruchtform nicht differenzieren läßt. Morphologie und molekularbiologische Eigenschaften befinden sich jedoch in Einklang. Es können drei verschiedene biologische Einheiten erkannt werden: *Trichoderma* I b, I d und II. Ihre wichtigsten morphologischen Eigenschaften sind in Tabelle 28 wiedergegeben.

Tabelle 28: Morphologische Charakteristiken der *Trichoderma viride*-Typen

<i>Trichoderma</i> -Typ	Kolonierand auf SNA	Konidienform	Konidienornamentierung
I b	feine Strukturierung, Hyphen häufig gebogen, vereinzelt steril, Köpfchen klein	<u>globose</u> bis subglobose	deutlich rau, anfangs mit langen Spitzen
I d	feine Strukturierung, Hyphen meist gerade, vereinzelt steril, Köpfchen klein	<u>subglobose</u> bis oval	deutlich rau
II	grobe Strukturen, keine sterilen Hyphen, Köpfchen groß	subglobose bis <u>oval</u>	schwach rau

Typ I d ist in Deutschland die vorherrschende und am weitesten verbreitete Art. Deshalb sollten in diesem Gebiet nur Präparate zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten Verwendung finden, die diesen Typ nutzen. Denn von diesem kann angenommen werden, daß er sich in Böden der gemäßigten Zone auf längere Zeit halten kann.

**199 Moniliformin-Bildung bei Pilzkulturen der Gattung *Fusarium*** - Moniliformin production of *Fusarium* cultures (Schütt, F., und Nirenberg, Helgard I.)

Über 600 *Fusarium*-Stämme wurden auf ihre Fähigkeit überprüft, Moniliformin in vitro zu bilden. Sie gehören 90 Arten aus 15 Sektionen (ohne *Pseudomicrocera*) an. Zur Analyse des Moniliformins wurde sowohl eine einfache TLC-Screening-Methode (Agar-Plättchen-Methode) als auch eine HPLC-Methode verwendet. Bei insgesamt 146 Stämmen aus 32 Arten wurde eine Moniliformin-Produktion nachgewiesen. Sie gehören allesamt Sektionen an, für die *Gibberella* als Teleomorph beschrieben worden ist. Vielfach konnten die Ergebnisse früherer Publikationen bestätigt werden. Die Moniliformin-Bildung von mehreren Arten der Sektionen *Liseola*, *Elegans* und *Roseum* konnte erstmalig beschrieben werden. Einige Arten zeigten keine Moniliformin-Bildung trotz anderslautender Ergebnisse früherer Veröffentlichungen. Mögliche Gründe hierfür konnten eruiert werden. Bei 58 Arten wurde keine Moniliformin-Bildung nachgewiesen. Viele dieser Arten sind erstmalig auf ihre Fähigkeit überprüft worden, Moniliformin zu bilden. Die Bedeutung der Überprüfung der Mykotoxinproduktion von *Fusarium*-Kulturen für eine zeitgemäße polyphasische Taxonomie konnte deutlich gemacht werden.

**200 Identifikation nematodenfangender Pilze mittels molekularer Methoden** - Identification of fungi predacious on nematodes using molecular methods (Hagedorn, G., und Scholler, M.)

Nematodenfangende Pilze sind von praktischer Bedeutung als Nützlinge bei Befall von Kulturpflanzen mit Nematoden. Ein umfangreiches Projekt zur Identifikation nematodenfangender Pilze konnte im laufenden Jahr abgeschlossen. Mehrere DNA-Regionen wurden vergleichend sequenziert und zusammen mit Genbank-Daten zu einem Alignment zusammengestellt. Die bisherige Klassifikation, die weitgehend auf dem Saccardo-System beruht, kann nicht weiter aufrechterhalten werden. Die Fangorgantypen stimmen hingegen mit den Verwandtschaftsbeziehungen sehr gut überein. Die vorliegenden Daten ermöglichen sowohl eine Verbesserung klassischer Diagnosetechniken als auch die Entwicklung molekularer Schnelltests zur Identifikation mittels spezifischer PCR.

**201 Internationale Zusammenarbeit: Eine einfache Methode zur Überarbeitung biologischer Datensammlungen über das Internet** - International networking: A simple method to revise descriptive biological data sets over the internet (Hagedorn, G., in Zusammenarbeit mit Rambold, G., Universität München)

Die Arbeit an DeltaAccess konzentrierte sich dieses Jahr auf die Verwendung des Internets zur Erstellung und Revision deskriptiver biologischer Datensätze. In Zusammenarbeit mit G. Rambold, Universität München, wurden Werkzeuge zur Erzeugung von HTML-Formularen und dem Re-Import der überarbeiteten Daten entwickelt. Besonderer Wert wurde dabei auf die einfache Anwendbarkeit gelegt. Benötigt werden lediglich die Möglichkeit Dateien auf einem Webserver zu publizieren und ein Emailaccount. Es sind keine Konfigurations- oder Administrationsrechte auf dem Server nötig. Eine solche Lösung ermöglicht es, auch kleinen, besonders interessierten Gruppen eine internationale Zusammenarbeit zu organisieren. DeltaAccess ermöglicht es, vorhandene DELTA-Datensätze einzulesen, sie im Internet zur Überarbeitung, Kritik und Korrektur zur Verfügung zu stellen und die gemeinschaftlich erarbeiteten Verbesserungen direkt wieder in die Datenbank zu übernehmen. Die Version 1.5 von DeltaAccess wurde gegen Ende des Jahres fertiggestellt, siehe "[http:// www.bgbm.fu-berlin.de /Projects/DeltaAccess/](http://www.bgbm.fu-berlin.de/Projects/DeltaAccess/)".

**202 RAPD-Untersuchungen zur Variabilität von *Ustilago nuda*-Herkünften** – RAPD investigations to determine the variability of different provenances of *Ustilago nuda* (Hering, O., und Hagedorn, G., in Zusammenarbeit mit Lindner, Kerstin, und Chougourou, D. C., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Der Flugbrand der Gerste hat als samenbürtige Krankheit in ökologisch bewirtschafteten Betrieben in Deutschland eine gewisse Bedeutung. Zur Entwicklung eines molekularbiologisch basierten Diagnosesystems zur Saatgutüberprüfung ist es zunächst wichtig, die Variabilität des Erregers zu bestimmen. Ein weiteres Ziel war die Bestimmung artcharakteristischer Banden, die für solche Diagnosezwecke einsetzbar sind. Hierzu wurden Isolate von *Ustilago nuda* verschiedener deutscher Herkünfte und zweier syrischer Herkünfte mittels Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) untersucht. Die mit verschiedenen Primern erzielten RAPD-Muster waren für deutsche Herkünfte einheitliche Muster. Die zwei untersuchten syrischen Isolate sind über charakteristische Banden von den deutschen Herkünften zu unterscheiden. Für alle Isolate von *Ustilago nuda* konnten Banden als artcharakteristisch definiert werden, die für den Aufbau molekularer Diagnoseverfahren geeignet scheinen.

**203 Klonierung selektiver RAPD-Fragmente für den Aufbau PCR basierter Diagnoseverfahren bei Pilzen** – Cloning of selective RAPD fragments for construction PCR based diagnostic methods (Hering, O., und Hagedorn, G.)

Der Aufbau PCR basierter Diagnosetechniken erfordert Kenntnis über die Variabilität des zu diagnostizierenden Erregers. Mittels RAPD ist es möglich, art- oder gruppenspezifische Banden zu definieren. Die Nutzung solcher spezifischer Fragmente zur Erstellung selektiver PCR-Primer für die Diagnose erfordert die Kenntnis der DNA-Sequenz. Da eine direkte Sequenzierung solcher reamplifizierter Banden nicht möglich ist, müssen die Fragmente kloniert werden. Von Isolaten der phytopathogenen Pilze *Ustilago nuda*, *Fusarium venenatum*, *Fusarium sambucinum* sowie von *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* der Rassen 1, 3 und 4 wurden RAPD-Muster erstellt und selektive Banden ausgewählt, aus den Agarosegelen ausgeschnitten und kloniert (TOPO TA Cloning Kit). Mit Standard-M13-Primern wurde der Klonierungserfolg mittels PCR überprüft. Es zeigte sich, daß ein Großteil der Klone das gewünschte Fragment enthielt, aber auch, daß einige Klone andere Fragmentgrößen aufwiesen. Die klonierten Fragmente werden derzeit sequenziert, wobei auch der Ursache der unterschiedlichen Fragmente nachgegangen wird.

**204 Charakterisierung von *Metarhizium anisopliae*- und *M. flavoviride*-Isolaten mittels RAPD und ITS-RFLP** – Characterization of isolates of *Metarhizium anisopliae* and *M. flavoviride* by RAPD and ITS-RFLP (Hering, O., in Zusammenarbeit mit Stephan, D., und Zimmermann, G., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Pilze der Gattung *Metarhizium* werden zur biologischen Bekämpfung verschiedener Insekten eingesetzt. Im Hinblick auf eine Wiederfindung eingesetzter Isolate in Aussetzungs- oder Bekämpfungsversuchen sowie für eine kommerzielle Registrierung einzelner *Metarhizium*-Stämme kommt einer exakten Charakterisierung besondere Bedeutung zu. Eine eindeutige Charakterisierung von Isolaten anhand morphologischer Eigenschaften, von Kulturmerkmalen oder der Pathogenität gegenüber bestimmten Wirtsorganismen ist schwierig. 51 Isolate wurden mittels der molekularen Techniken RAPD und ITS-RFLP untersucht. Bei Auswertung der RAPD-Bandenmuster fällt eine höhere Variabilität der Isolate von *M. anisopliae* auf als bei Isolaten von *M. flavoviride*. Bei *M. flavoviride* sind zwei deutliche Gruppen unterscheidbar, wobei Isolate der Varietät *minus* mit den untersuchten Primern ebenfalls innerhalb der einen Gruppe nicht zu unterscheiden sind. Hingegen sind Isolate von *M. anisopliae* var. *majus* von *M. anisopliae* var. *anisopliae* eindeutig abgrenzbar. Primerabhängig sind weitere Isolate gruppierbar. Inwieweit Korrelationen dieser Gruppen mit morphologischen Kriterien oder mit Pathogenitätseigenschaften gegenüber bestimmten Wirten übereinstimmen, wird derzeit geprüft. Wie ITS-RFLP-Untersuchungen an anderen Pilzen zeigen, kann mit dieser Methode der Versuch unternommen werden, Isolate auf Arten- oder Varietätenebene abzugrenzen. Die ITS-RFLP-Ergebnisse mit insgesamt sieben

Restriktionsenzymen lassen eine Unterscheidung der untersuchten *Metarhizium*-Isolate in sechs Gruppen zu, wobei *M. anisopliae* und *M. flavoviride* in unterschiedlichen Clustern lokalisiert sind. Hingegen bilden die zwei aus den RAPD-Mustern herausfallenden *M. flavoviride*-Isolate eine eigene ITS-RFLP-Gruppe, was, wie auch bei den anderen Gruppen, Anlaß für weitere Untersuchungen zur Abgrenzung auf Varietäten- oder Artebene ist. Im Hinblick auf eine Wiederfindung zur biologischen Bekämpfung ausgesetzter Isolate läßt sich nach den bisher vorliegenden Ergebnissen zeigen, daß Gruppen von Isolaten bei *M. anisopliae* gut mittels RAPD charakterisierbar sind, jedoch weisen Einzelisolate und Isolate von *M. flavoviride* nicht immer isolatspezifische Muster auf.

**205 Bisher unbekanntes *Phytophthora*-Isolate von Rhododendron und Cyclamen** - Unidentified *Phytophthora* from Rhododendron and Cyclamen (Marwitz, R., in Zusammenarbeit mit Werres, Sabine, und Udczak, Elke, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA, Kleinmachnow)

An erkrankten Rhododendron-Pflanzen wurden in den letzten Jahren *Phytophthora*-Isolate als Erreger gefunden, die trotz Ähnlichkeit mit *Phytophthora palmivora* dieser Species nicht zugeordnet werden können. Ähnliches ergab sich für erkrankte Cyclamen. Die Erreger beider Herkünfte erwiesen sich aber als deutlich verschieden voneinander. Vermutlich handelt es sich in beiden Fällen um bisher unbekanntes Species der Gattung.

Neben herkömmlichen Untersuchungen wurde dies auch durch erste Befunde mit RAPD-PCR untermauert. Neuerdings ergab sich, daß die Erreger von Rhododendron auch im europäischen Ausland aufgetreten sind. Eine vergleichende Darstellung aller dieser Isolate und eine Beschreibung der Species nach weiteren molekularbiologischen Untersuchungen zusammen mit den dortigen Wissenschaftlern ist vorgesehen.

**206 Der "Algen-Erd-Biotest" zur ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen** - The "Algae-soil-bioassay" for the ecotoxicological evaluation of plant protection products and heavy metals (Burhenne, M., Deml, G., in Zusammenarbeit mit Pestemer, W., Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin; Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und die Fazitstiftung)

Die Erkenntnis darüber, daß es sich beim Boden um einen wichtigen Lebensraum handelt, hat in zunehmendem Maß zu Verordnungen und Gesetzen geführt. Diese sollen eine weitere Schadstoffbelastung des Bodens und eine damit verbundene Anreicherung von Schadstoffen in Böden oder eine schädliche Bodenveränderung verhindern oder zumindest einschränken. Die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Böden sind in der Bodenmikrobiologie intensiv untersucht worden. Hier sind die Bemühungen im landwirtschaftlichen Bereich zu nennen, die zur Reduzierung von phytopathogenen Arten führten und führen. Demgegenüber sind aber die Auswirkungen von Umweltchemikalien und Pflanzenschutzmitteln auf Organismengruppen, deren Vorkommen keine drastischen und kurzfristig beobachteten Auswirkungen auf die Pflanzenproduktion oder eine Veränderung des Bodens haben, nur vereinzelt untersucht worden. Dies gilt besonders für die Gruppe der Bodenalgae.

Schaut man sich die verschiedenen Biotests im Rahmen des Chemikaliengesetzes und des Pflanzenschutzgesetzes an, so wird deutlich, daß es inzwischen Biotests gibt, die die unterschiedlichen trophischen Ebenen abdecken. Für die autotrophe Ebene wird der "*Scenedesmus*-Zellvermehrungs-Hemmtest" (DIN EN 28 692, OECD 201) eingesetzt, der in beiden Gesetzen Bestandteil des Prüfkataloges ist. In den Gesetzen gibt es keinen Hinweis oder keine Empfehlung auf die Durchführung eines Biotests mit Bodenalgae. Dies liegt unter anderem an dem niedrigen Kenntnisstand und dem geringen Datenmaterial für diese Organismengruppe. Da inzwischen auch Bodeneluatuntersuchungen und Bewertungen von sanierungsbedürftigen und sanierten Böden anhand des "*Scenedesmus*-Zellvermehrung-Hemmtests" durchgeführt werden, stellt sich die Frage, ob es aus ökotoxikologischer Sicht nicht sinnvoller wäre, Stoffe, die zu einem gewissen Anteil auch in den Boden gelangen können, oder Bodeneluate zusätzlich mit Arten zu bewerten, die im Boden vorkommen und nicht nur im Wasser. Es ist fraglich, ob anhand einer aquatischen Algenart eine tendenzielle Aussage über die ökotoxikologischen Auswirkungen eines Teststoffes auf die gesamte Gruppe der Algae und insbesondere auf die Bodenalgae getroffen werden kann.

Der "Algen-Erd-Biotest" (AEB) versucht, die Kontaminationswege, wie sie im natürlichen Boden vorkommen, über Flüssig- (Wasserphase), Fest- (Boden) und Gasphase nachzubilden. In ihm werden gleichzeitig drei Bodenalgae und die Alge *Scenedesmus subspicatus* als Biotestorganismen eingesetzt. Im AEB wird ein unsteriler, schadstoffarmer, lufttrockener, natürlicher sandiger Boden verwendet, der in eine 48-Kavitäten-Mikrotiterplatte gegeben wird. Damit sind stoffabsorbierende Prozesse, wie sie im Freiland vorkommen, auch in diesem Testsystem möglich. Pro Kavität wird 1 g dieses Bodens eingefüllt, dann die jeweilige Teststoffkonzentration dazugegeben und die Biotestalge vorsichtig auf die festgedrückte feuchte glatte Oberfläche des Bodens gegeben. Nach vier Tagen wird der Biotest ausgewertet, indem die Erde aufgeschwemmt und die Zelldichte in der Erde mit Hilfe des Mikroskopes bestimmt wird. Es wird die Wachstumshemmung gegenüber der Kontrolle protokolliert und der NOEC, EC<sub>10</sub> und EC<sub>50</sub> berechnet. Das vorgestellte Biotestsystem wurde bisher an dem Schwermetall Cadmiumchlorid und dem Pflanzenschutzmittelwirkstoff

Isoproturon erprobt. Abbildung 36 zeigt die Ergebnisse für die Untersuchung des Teststoffes Isoproturon (Pflanzenschutzmittel: Arelon).

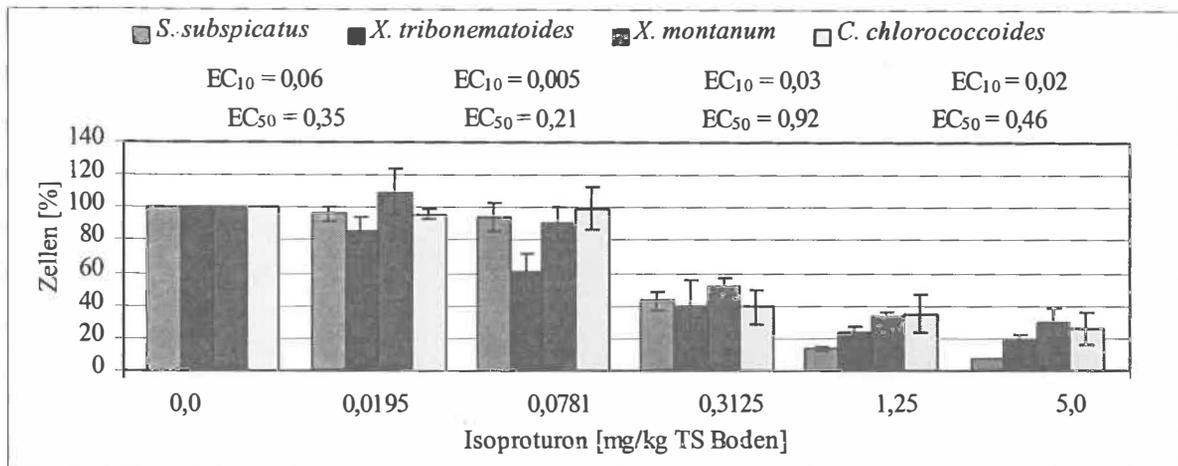


Abb. 36: Darstellung des Algenwachstums in Prozent gegenüber der Kontrolle (Kontrolle = 100 %) im Algen-Erd-Biotest bei unterschiedlichen Isoproturonkonzentrationen (Teststoff: Arelon). Es ist die Standardabweichung von drei Wiederholungen angegeben. Der EC<sub>10</sub>- und EC<sub>50</sub>-Wert ist für 96 h angegeben, Einheit = mg/kg TS Boden.

Deutlich wird sowohl die Sensibilität der Algen gegenüber Isoproturon, als auch die unterschiedliche Reaktion verschiedener Algen in ihrer Wachstumshemmung.

#### 207 Ermittlung von virus- und vektorbezogener Rhizomania-Resistenz bei Zuckerrübensorten und -zuchtlinien - Assessment of virus- and vector-related rhizomania resistance in sugar beet varieties and breeding lines (Burgermeister, W., und Obermeier, C., in Zusammenarbeit mit Kastirr, Ute, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Aschersleben)

Bei der konventionellen Rhizomania-Resistenzprüfung wird die Entwicklung des Virus (BNYVV) in den Rübenwurzeln auf Befallsflächen durch ELISA bestimmt. Resistenz gegenüber dem als Virusvektor fungierenden Bodenpilz *Polymyxa betae* wird meistens nicht ermittelt, weil die mikroskopische Bonitierung der Wurzeln auf Pilzbefall nur mit großem Zeitaufwand durchführbar ist. In einem Labortest (vgl. Jahresbericht 1997, Nr. 184) wurden Rübensämlinge von 4 Sorten und 7 Zuchtlinien in Sandkultur durch Wurzelmehl mit standardisiertem Virus- und Vektorgehalt infiziert und die Entwicklung von BNYVV und *P. betae* in den Sämlingswurzeln über einen Zeitraum von sechs Wochen durch ELISA bzw. Dot Blot-Hybridisierung quantitativ verfolgt.

Bei zwei als teilresistent eingestuften Rübensorten waren die Virustiter gegenüber zwei anfälligen Sorten nicht bzw. nur leicht (auf 70 %) verringert, was auf einen hohen Infektionsdruck unter den Bedingungen dieses Labortests schließen lässt. Die Pilztiter der teilresistenten Sorten waren ebenso hoch wie bei den anfälligen Sorten. Die Rhizomania-Teilresistenz beruht somit auf einer partiellen Hemmung der Virusentwicklung in den Wurzeln.

Bei vier Zuchtlinien mit eingekreuzter Resistenz vom Holly- bzw. Rizor-Typ wurden Virus- und Pilztiter ermittelt, die im Vergleich zu einer anfälligen Kontrolllinie nur unwesentlich vermindert waren. Zwei Zuchtlinien mit Resistenz aus *Beta maritima* zeigten hingegen deutlich herabgesetzte BNYVV-Titer (32 % bzw. 21 % bezogen auf die anfällige Kontrolllinie) bei unverändert hohen *P. betae*-Titern. Bei einer Zuchtlinie mit kombinierter Holly- und *B. maritima*-Resistenz traten über den gesamten Testzeitraum keine meßbaren BNYVV-Titer und sehr geringe *P. betae*-Titer auf. Diese Linie besitzt offenbar hohe Resistenz gegenüber dem Vektor und dem Virus.

#### 208 PCR-Untersuchungen an Rassen und Herkünften des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis* - PCR investigations on races and provenances of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Burgermeister, W., in Zusammenarbeit mit Langenbruch, G.-A., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Im Jahre 1997 wurde transgener Mais in der EU in Verkehr gebracht, der das gegen Insekten wirksame *Bacillus thuringiensis*-Toxin (Bt) exprimiert. Nach der anstehenden Sortenzulassung ist ein großflächiger Anbau der neuartigen

Maissorten zu erwarten. Zum Monitoring ökologischer Auswirkungen sind Untersuchungen über mögliche Veränderungen der Maiszünsler-Populationen, insbesondere zur Entstehung Bt-resistenter Populationen, geplant.

Zur Unterscheidung intraspezifischer Formen (Rassen, Herkünfte) von Schadorganismen hat sich in vielen Fällen die RAPD-PCR-Methode bewährt. In orientierenden Versuchen wurde DNA aus Eigelegen von 8 deutschen Maiszünsler-Herkünften der Z- und E-Rasse mit herkömmlichen Methoden extrahiert und mit verschiedenen Random Primern amplifiziert. Bereits aus einem Ei konnte genügend DNA für mehrere PCR-Versuche erhalten werden. Bei der Untersuchung von jeweils einem bis zwölf Eigelegen der gleichen Herkunft durch RAPD-PCR mit dem gleichen Random Primer wurden unterschiedliche amplifizierte DNA-Fragmentmuster erhalten, die noch keine Unterscheidung der Rassen und Herkünfte erlaubten. Nach Erfahrungen mit anderen Schadorganismen (Nematoden) sollte es aber möglich sein, mit einer hinreichend großen Mischprobe von Eigelegen (oder anderen Stadien der Tiere) reproduzierbare DNA-Fragmentmuster zu erhalten, die sich zur Charakterisierung der betreffenden Herkunft bzw. Rasse eignen. Die Untersuchungen werden mit erweitertem Probenmaterial fortgesetzt.

**209 Molekulargenetische Klassifizierung von Holznematoden der Gattung *Bursaphelenchus*** - Molecular genetic classification of wood nematodes of the genus *Bursaphelenchus* (Burgermeister, W., Hoyer, Ute, und Metge, K., in Zusammenarbeit mit Braasch, Helen, Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit der BBA, Außenstelle Kleinmachnow)

Im Rahmen des EU-Forschungsprojektes FAIR1-CT-95-0083 zur Risikoanalyse von *Bursaphelenchus*-Arten in Mittel- und Südeuropa sowie in Holzimporten aus Asien wurden PCR-Verfahren zur Artbestimmung und zur Ermittlung genetischer Distanzen bei Nematodenpopulationen eingesetzt.

Mit der ITS-RFLP-Technik konnten weitere artspezifische RFLP-Muster für *B. teratospicularis*, *B. hylobianum* und vier taxonomisch noch nicht eindeutig zugeordnete *Bursaphelenchus*-Arten etabliert werden. Mit den bereits im Jahresbericht 1997 (Nr. 186) beschriebenen 7 *Bursaphelenchus*-Arten können jetzt 13 *Bursaphelenchus*-Arten anhand ihrer RFLP-Muster unterschieden und von dem Quarantäneschädling *B. xylophilus* abgegrenzt werden.

Mit der RAPD-PCR-Technik wurden populationsspezifische DNA-Fragmentmuster für 28 *B. mucronatus*-Herkünfte aus verschiedenen Ländern erzeugt. Durch Einsatz von bis jetzt 18 verschiedenen Random Primern wurden 276 auswertbare Merkmale (elektrophoretische Banden der amplifizierten DNA-Fragmente) erhalten und in einer Clusteranalyse zur Berechnung der genetischen Distanzen der Populationen verwendet. Im resultierenden Dendrogramm sind die 6 Isolate des ostasiatischen Genotyps mit hoher Distanz von den 22 Isolatens des europäischen Genotyps abgegrenzt. Bei letzteren entspricht die Gruppierung nach genetischer Distanz in den meisten Fällen der geographischen Verteilung. So sind drei russische Isolate deutlich von einer Gruppe mitteleuropäischer Isolate abgegrenzt. Ein kanadisches Isolat zeigt hingegen nahe Verwandtschaft zu zwei französischen Isolatens. Dies könnte auf eine Verschleppung aus Frankreich hinweisen. Durch Einsatz weiterer Random Primer soll die Analyse verfeinert und auf endgültige Gruppierung der Isolate überprüft werden.

**210 Gentechnische Erzeugung von Virusresistenz bei Raps** - Genetic manipulation of virus resistance in oilseed rape (Schiemann, J., Laucke, G., Gland-Zwergler, Astrid, Valenzuela, Sofia, Harr, Ulrike, und Lütgering, A., in Zusammenarbeit mit Maiß, E., Universität Hannover, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Graichen, K., Institut für Epidemiologie der BAZ, Aschersleben, Dettendorfer, J., PLANTA Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH, und Atabekov, J. G., Moscow State University, A.N. Belozersky Institute)

In nahezu allen deutschen Rapsbeständen wurden in den letzten Jahren hochgradige Infektionsraten durch das blattlausübertragbare Beet western yellows luteovirus (BWYV) festgestellt, wodurch erhebliche Samenertragsminderungen verursacht werden. Das Ziel unserer Arbeiten ist die Erzeugung von BWYV-resistenten Raps genotypen, deren Resistenz auf unterschiedlichen molekularen Mechanismen beruht. Dazu wurden unterschiedliche Teile des Virusgenoms kloniert, modifiziert, in Pflanzenexpressionsvektoren eingebaut und auf Raps übertragen. Ein Vergleich der unterschiedlichen molekularen Resistenzmechanismen soll uns wichtige Daten zur Sicherheitsbewertung der transgenen Pflanzen liefern.

Als Vorlauf für einen Freisetzungsversuch wurde ein erster BWYV-Resistenztest mit Transportproteingen transgenem Raps in einer Vegetationshalle der BBA unter quasi-Freilandbedingungen durchgeführt. Hierzu wurden im Februar 1998 20 gentechnisch veränderte Drakkar-Linien im Gewächshaus angezogen und mittels Blattläusen virusinfiziert. Nach der Frühinfektion und Überprüfung des Infektionserfolges wurden 295 Pflanzen einschließlich nicht transgener Kontrollpflanzen (virusinfiziert und nicht virusinfiziert) in die Vegetationshalle überführt und insbesondere auf Ertragsparameter bonitiert. Die nicht virusinfizierten nicht transgenen Kontrollpflanzen unterschieden sich von den infizierten Pflanzen signifikant sowohl im Gesamtertrag als auch im Tausendkorngewicht. Die gentechnisch veränderten

Drakkar-Linien (insgesamt 250 Einzelpflanzen) wiesen deutliche genotypische Unterschiede auf. Der Gesamtertrag lag knapp unter dem der infizierten nicht transgenen Kontrollpflanzen. Obwohl keine virusresistenten transgenen Linien identifiziert werden konnten, belegt das Ergebnis des Versuches in der Vegetationshalle, daß bereits unter quasi-Freilandbedingungen statistisch absicherbare Resultate erzielt werden können. Sollten sich die statistisch absicherbaren Unterschiede in den Ertragsparametern in einer Wiederholung 1999 bestätigen, können gemeinsam mit den Züchtern umfangreiche Freilandversuche durchgeführt werden.

**211 Etablierung einer Methode zur Charakterisierung viraler Transportproteingene** - Introduction of a method to characterize viral movement protein genes (Schiemann, J., in Zusammenarbeit mit Atabekov, J. G., Moscow State University, A. N. Belozersky Institute)

Für die gentechnische Erzeugung von pathogenabgeleiteter Virusresistenz werden häufig virale Transportproteingene verwendet. Dies hat in mehreren Fällen zu einer wirtschaftlich nutzbaren Resistenzentwicklung geführt, beinhaltet aber auch das Risiko von Synergismuseffekten zwischen den viralen Transgensequenzen und anderen Viren, die die transgenen Pflanzen infizieren. Daher ist die Charakterisierung von Virussequenzen, die vermutlich für Transportproteine kodieren, unter Aspekten der Sicherheitsbewertung transgener Pflanzen sehr wichtig.

Die von uns entwickelte Methode beruht auf der Komplementation der defekten Transportfunktion des Kartoffelvirus X (PVX). In einem PVX-Vollängenklon, der das *gus*-Reportergen enthält (pPVX.GUS), wurde das 25-kDa-Transportproteingene durch eine Deletion zerstört (pPVX.GUS-Bsp). Wird das Plasmid pPVX.GUS mittels Partikelkanone in Blätter von *Nicotiana benthamiana* geschossen und dort transient exprimiert, lassen sich nach 2 Tagen große blaue Spots durch histochemische Analyse der GUS-Aktivität nachweisen. Das GUS markierte Virus hat sich repliziert und ist von Zelle zu Zelle transportiert worden. Nach Beschuß der Blätter mit dem Plasmid pPVX.GUS-Bsp sind nur kleine blaue Spots nachzuweisen. Das Virus hat sich zwar repliziert, der Zell-zu-Zell-Transport ist jedoch durch die Deletion im Transportproteingene gestört worden. Wird das Plasmid pPVX.GUS-Bsp gemeinsam mit dem klonierten 25-kDa-Transportproteingene in die Blätter geschossen, treten intermediäre blaue Spots auf. Durch die transiente Expression des Transportproteingens wird die mutierte Transportfunktion des Virus komplementiert, und es findet ein Zell-zu-Zell-Transport statt.

Mit dieser Methode konnte zunächst gezeigt werden, daß Transportproteingene aus den Tobamoviren tomato mosaic virus und crucifer tobamovirus sowie dem Dianthovirus red clover necrotic mosaic dianthovirus die Transportfunktion des mutierten Potexvirus PVX komplementieren können. Damit steht eine einfache und schnelle Methode zur Identifizierung und Charakterisierung viraler Transportproteingene zur Verfügung. Mit ihrer Hilfe wurde weiterhin gezeigt, daß auch das HSP70-ähnliche Protein des Closterovirus beet yellows closterovirus eine Transportfunktion besitzt. Gegenwärtig wird getestet, ob auch durch das komplexe Zusammenwirken mehrerer Proteine die Transportfunktion des mutierten PVX komplementiert werden kann.

**212 Überprüfung von Konzepten zur nachträglichen Fremdgen-Eliminierung aus transgenen Pflanzen** - Elimination of foreign genes from transgenic plants (Schiemann, J., und Weber, Andrea)

Die Übertragung praxisrelevanter Gene erfordert die Mitübertragung von Selektionsmarkern, deren Anwesenheit in der transgenen Pflanze nicht mehr erforderlich ist. Die Fremdgen-Eliminierung kann u. a. durch sequenzspezifische Rekombination erfolgen. Reportergene, die von zwei identischen Rekombinationssequenzen (*lox* = locus of crossing over) flankiert werden, können durch eine sequenzspezifische Rekombinase (*cre* = control of recombination) wieder aus dem Pflanzengenom entfernt werden. Zur Induktion des *cre*-Gens verwenden wir das von Ch. Gatz entwickelte Tetrazyklin-regulierte Transkriptionsaktivator-System.

In den vorausgehenden Experimenten wurde das Funktionieren der Tetrazyklin-abhängigen Repression/Induktion der Rekombinase demonstriert, und es wurden die einzelnen Komponenten des Systems in transgenen Pflanzen getestet. Anschließend wurden transgene Tabakpflanzen, die alle Komponenten des Rekombinationssystems enthielten, erzeugt. Diese Pflanzen wurden unter verschiedenen Tetrazyklin abhängigen Induktions- und Repressionsbedingungen untersucht. Es konnte gezeigt werden, daß das Induktionssystem eine Markergen-Eliminierung erlaubt. Folgende Verbesserungen dieses Systems sind erforderlich:

1. Durch den Einsatz von veränderten *lox sites* sollen unerwünschte Rekombinationen der verbliebenen/rekombinierten *lox sites* nach der Markergen-Eliminierung auf ein Minimum reduziert werden. Sollte sich bei einer Verringerung der Affinität des Cre-Proteins zu den veränderten *lox sites* die Aktivierung des *cre*-Gens durch den schwach exprimierenden Aktivator als nicht ausreichend erweisen, ist der Einsatz eines modifizierten Aktivators notwendig, bei dem keine Gegenselektion von hochexprimierenden Zellen stattfindet.

2. Durch die Verwendung des reversen Tetrazyklin regulierten Transkriptionsaktivators (rtTA) kann die Anzucht der Regenerate ohne Tetrazyklin erfolgen. Die Aktivierung des *cre*-Gens geschieht hierbei durch die Zugabe von Doxycyclin zum gewünschten Zeitpunkt. Um völlig unabhängig von äußeren Zugaben zu sein, wird parallel die entwicklungs-spezifische Expression des *cre*-Gens unter der Kontrolle eines embryospezifischen Promotors untersucht.

**213 Molekularbiologische Untersuchungen des Auskreuzungsverhaltens von Basta tolerantem Winterraps auf nicht transgenen Raps (*Brassica napus*)** - Molecular investigations on the outcrossing from Basta tolerant oilseed rape to non-transgenic oilseed rape (*Brassica napus*) plants (Schiemann, J., und Pfeilstetter, E., in Zusammenarbeit mit Feldmann, Sigrun, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie)

Die 1995 im Rahmen eines Begleitforschungsprojektes zu einem Freilandversuch mit Basta tolerantem Winterraps begonnenen Untersuchungen zur innerartlichen Auskreuzung des *pat*-Gens auf nicht transgenen Winterraps wurden fortgesetzt und abgeschlossen. Im ersten Jahr der Projektbearbeitung waren geeignete Methoden zum Routine-Nachweis des *pat*-Gens und -Proteins in Rapspflanzen etabliert worden. Für die Bestimmung der Auskreuzungsfrequenz in die aus nicht transgenem Raps bestehende Mantelsaat wurden Anfang August 1996 und Ende Juli 1997 der innere und der äußere Streifen der 8 m breiten Mantelsaat beerntet. Außerhalb des Isolationsabstandes (200 m) wurden zu Beginn der Rapsblüte rund um das Freisetzungsfeld an 22 Standorten jeweils 4 (1996) bzw. 6 (1997) in Plastikeimern angezogene nicht transgene Rapspflanzen eingegraben. Der Abstand zwischen zwei Fangpflanzenstandorten betrug 100 m. Die Fangpflanzen befanden sich in einem vergleichbaren Entwicklungsstadium wie die transgenen Pflanzen auf der Freisetzungsfeldfläche, so daß ein Überlappen der Blütezeit sichergestellt war. 1996 wurden bei zwei Dritteln der 22 Standorte männlich sterile Pflanzen verwendet, ein Drittel waren fertile Fangpflanzen. 1997 wurden ausschließlich fertile Fangpflanzen ausgebracht. Nach 6 Wochen - Fangpflanzen und transgene Pflanzen auf dem Freisetzungsfeld hatten abgeblüht - wurden die Fangpflanzen bis zur Samenreife in der S1-Klimakammer weiterkultiviert.

Für die Untersuchung des geernteten Saatgutes (insgesamt 684.000 Samen) aus der Mantelsaat (1996 und 1997 je 32 Parzellen à 2.000 getestete Samen = je 64.000 Samen) und den Fangpflanzen (1996: 84.000; 1997: 472.000 Samen) wurde ein neues Testverfahren entwickelt (Keimungstest). Dazu wurden die Samen in einer Anzucht-Schale auf Filterpapier in stark verdünnter Bastalösung zur Keimung ausgelegt. Nach ca. 10 Tagen in der Klimakammer erfolgte die Bonitur der Keimlinge. Resistente (= transgene) Keimlinge entwickelten sich völlig normal mit grünen Kotyledonen und gut verzweigtem Wurzelsystem. Nicht transgene Pflanzen dagegen blieben sehr klein, wiesen rötlich gefärbte, teilweise nekrotisierende Kotyledonen auf und bildeten nur relativ kurze, unverzweigte Stummelwurzeln. Im direkten Vergleich der drei Screening-Verfahren (Sprühtest; Direktapplikation durch Auftropfen; Keimungstest) konnten keine Unterschiede in der Nachweissicherheit transgener Pflanzen festgestellt werden. Vergleichende Untersuchungen mit anderen transgenen und nicht transgenen Rapsorten zeigten außerdem die breite Anwendbarkeit des Keimungstests. Um die Ergebnisse des Keimungstests zu überprüfen, wurden alle als transgen erkannten Sämlinge der Ernte '96 zusätzlich im ELISA auf die Expression des PAT-Enzyms untersucht. 1997 wurde auf die Überprüfung von eindeutig resistenten Keimlingen verzichtet. Nur solche Pflanzen, die im Keimungstest nicht eindeutig reagierten, wurden getopft, und die Resistenz wurde durch Herbizidspritzung verifiziert.

Die Testung des geernteten Saatgutes brachte folgende Ergebnisse: Die Auskreuzungsraten in die Parzellen des inneren, dem transgenen Feld zugewandten Streifens der Mantelsaat schwankten zwischen 0,75 % und 21,35 % (Mittelwert = 7,6 %) im Jahr 1996, zwischen 1,05 % und 28,5 % (Mittelwert = 9,41 %) im Jahr 1997. Die Auskreuzungsraten in die Parzellen des äußeren Mantelsaatstreifens lagen mit 0,05 % bis 1,75 % (Mittelwert = 0,7 %) im Jahr 1996 sowie mit 0,05 % bis 3,75 % (Mittelwert = 1,23 %) im Jahr 1997 um das ca. 10fache niedriger. Somit war die Wirkung der Mantelsaat als "Fänger" von transgenen Pollen nachweisbar. Wie die Ergebnisse aus der Testung des Fangpflanzen-Saatgutes zeigten, müssen aber noch erhebliche Pollenmengen über die Mantelsaat hinaus bis zu einer Entfernung von 200 m transportiert worden sein. Die Auskreuzungsraten auf die männlich sterilen Fangpflanzen bewegten sich zwischen 1,2 % und 21,1 % (Mittelwert = 9,35 %). Standorte mit besonders hoher Auskreuzung lassen keinen direkten Zusammenhang mit den vorherrschenden Windverhältnissen erkennen. Bei einem Standort dürfte die hohe Auskreuzungsrate auf Bestäubung durch Bienen zurückzuführen sein, da sich die Pflanzen in der Einflugschneise mehrerer Bienenvölker eines ortsansässigen Imkers befanden. Die Pollenwolke, die das Versuchsfeld verließ, enthielt theoretisch 1/3 transgenen Pollen (Fläche transgenes Feld = 1008 m<sup>2</sup>; Fläche Mantelsaat = 1968 m<sup>2</sup>). Die zu erwartende Einkreuzung des Transgens in die männlich sterilen Fangpflanzen beträgt somit 33 %. Der gefundene Wert lag um ca. 70 % darunter. Somit läßt sich die pollenfilternde Wirkung der Mantelsaat auch durch die Fangpflanzen-Untersuchung belegen. Geringe Auskreuzungsfrequenzen (1996 bis 0,03 %, Mittelwert = 0,017 %; 1997 bis 0,83 %, Mittelwert = 0,06 %) waren auch in den fertilen Fangpflanzen bei 4 von 7 Standorten (1996) bzw. bei 8 von 19 auswertbaren Standorten (1997) nachweisbar. Die gefundenen Auskreuzungsraten lagen deutlich höher als veröffentlichte Daten anderer Autoren. Dies dürfte auf die vergleichsweise große Fläche des transgenen Feldes (1008 m<sup>2</sup>) und des damit verbundenen erhöhten Pollendruckes zurückzuführen sein. Unsere Untersuchungen lassen darauf schließen, daß sich beim großflächigen Anbau von transgenem Raps die Pollenverbreitung kaum wirksam eingrenzen läßt.

**214 Untersuchungen zur Reduktion der Expressionsvariabilität in transgenen Pflanzen** - Studies on reducing the variability of gene expression in transgenic plants (Dietz-Pfeilstetter, Antje, und Arndt, Nicola, in Zusammenarbeit mit Bode, J., Gesellschaft für Biotechnologische Forschung Braunschweig)

Beim Inverkehrbringen von transgenen Pflanzen für die landwirtschaftliche Nutzung ist eine stabile und vorhersagbare Expression der eingeführten Gene von großer Bedeutung. Die Expressionshöhe und -spezifität von Transgenen wird einerseits von spezifischen regulatorischen Elementen, andererseits von der Chromatinstruktur am Ort der Integration ins Pflanzengenom bestimmt. Da die Integration an unterschiedlichen, nicht vorher bestimmten Chromosomenpositionen erfolgt, ergibt sich durch den Einfluß benachbarter Sequenzelemente eine Variabilität der Expression ("Positionseffekt").

Chromatin ist auf höherer Ebene in Domänen organisiert, die durch sogenannte "scaffold/matrix attachment regions" (S/MARs) mit der Kernmatrix verbunden sind. S/MAR-Elemente sind geeignet, durch beidseitige Flankierung von Transgenen eine unabhängige funktionelle Chromatindomäne zu erzeugen, die bezüglich der Regulation der Transkription unbeeinflusst ist von umgebenden DNA-Sequenzen am Integrationsort.

Aus Petunie wurden S/MAR-Elemente isoliert und, teilweise in Kombination mit dem Human  $\beta$ -Interferon-SAR, zur Konstruktion binärer Transformationsvektoren mit dem *gus*-Reportergen verwendet. Durch *A. tumefaciens* vermittelte Transformation wurden verschiedene Populationen transgener Tabakpflanzen erhalten und auf die Expression des *gus*-Gens untersucht. In Abhängigkeit vom verwendeten S/MAR-Element und vom Promotor des Genkonstrukts wurde im Vergleich zum Konstrukt ohne S/MAR eine deutliche Reduktion der Expressionsvariabilität, teilweise verbunden mit einer drastischen Erhöhung der Reportergen-Expression beobachtet. Die in einem Fall um den Faktor 5 bis 10 gesteigerte Genexpression ist, wie die Bestimmung der Genkopienzahl zeigte, nicht auf eine generell erhöhte Kopienzahl zurückzuführen.

Von einem Teil der transgenen Tabakpflanzen wurde durch Kreuzung sowie durch Selbstung eine Nachkommengeneration erzeugt. Durch Analyse der Reportergen-Expression in den Nachkommen soll untersucht werden, ob der transkriptionsstabilisierende bzw. -steigernde Effekt der S/MAR-Elemente auch auf die gesamte Nachkommenschaft übertragen wird.

**215 Untersuchungen zur Genexpression in transgenen Zuckerrübe/Mangold-Hybriden (*Beta vulgaris* L.) unter Freilandbedingungen** - Gene expression studies in transgenic sugar beet/mangel hybrids under field conditions (Dietz-Pfeilstetter, Antje, Weber, Andrea, und Barg, E., in Zusammenarbeit mit Bartsch, D., RWTH Aachen)

Das inzwischen abgeschlossene Projekt basiert auf den 1995 und 1996 durchgeführten Freisetzungen transgener BNYVV (beet necrotic yellow vein virus)-resistenter Zuckerrübe/Mangold-Hybriden durch die RWTH Aachen. Ziel der Untersuchungen war die Abschätzung der Folgen eines Pollen-vermittelten Gentransfers von gentechnisch veränderten Zuckerrüben auf Mangold unter Freilandbedingungen. Dabei standen Fragen zur Expressionsstabilität der Transgene im Laufe der Vegetationsperiode sowie zur Ausprägung der Virusresistenz im Vordergrund.

Sowohl für das Freisetzungsjahr 1995 als auch für 1996 wurde bei allen transgenen Hybriden zu allen Probeterminen eine gleichbleibend stabile Expression des Basta®-Resistenzgens (*bar*) gefunden. Dagegen war die Ausprägung des unter Kontrolle des 35S-Promotors stehenden BNYVV $cp$ -Gens offensichtlich stark abhängig von den Klimabedingungen (Sonneneinstrahlung und Temperatur). An heißen Tagen mit langer Sonnenscheindauer wurde bei beiden untersuchten transgenen Rübenlinien in etwa der Hälfte der Einzelpflanzen ein fast vollständiges Abschalten des  $cp$ -Gens in Blättern beobachtet. Die Ursache für dieses Phänomen konnte nicht aufgeklärt werden. Soweit analysiert, lag bei den inaktivierten Pflanzen keine DNA-Methylierung im Promotorbereich vor.

Fragen zur Korrelation zwischen  $cp$ -Genexpression in Wurzeln und Grad der BNYVV-Resistenz konnten nicht, wie geplant, bei einer ausreichend großen Pflanzenpopulation untersucht werden, da der Virusbefall am Befallsstandort Mainz sehr unregelmäßig war. Die erhaltenen Daten deuten aber darauf hin, daß unter den beobachteten Befallsbedingungen die Infektionsrate durch das BNYVV $cp$ -Gen von etwa 10 bis 20 % auf unter 4 % reduziert wird. Daß einzelne der transgenen Zuckerrübe/Mangold-Hybriden, wie im ELISA gefunden, stark mit BNYVV infiziert waren, wurde durch den Nachweis von Viruspartikeln untermauert.

Die Ergebnisse zur Abhängigkeit der 35S- $cp$ -Genexpression von Klimabedingungen haben, da sie in gleicher Weise für zwei unabhängig transformierte *Beta vulgaris*-Linien gefunden wurden, Modellcharakter. Sie können Grundlage sein für die Bewertung anderer gentechnisch veränderter Zuckerrüben mit ähnlichen Genkonstrukten.

**216 Datenbank im Bereich der Gentechnik und der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen - Database on genetic engineering and release of genetically modified organisms (Landsmann, J.)**

Entsprechend dem Gentechnikgesetz ist die Biologische Bundesanstalt Einvernehmensbehörde bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Zur Unterstützung dieser Aufgabe wird hier eine Datenbank (BioSearch-BBA-DataBase) im Bereich der Gentechnik und der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) gepflegt.

Die BioSearch-BBA-DataBase wird der Öffentlichkeit durch Publikationen im INTERNET (<http://www.bba.de/gentech/gentech.htm>) zugänglich gemacht. Die Ausweitung zu einem umfassenden Fachinformationssystem für das Technologiemanagement in der Biotechnologie/Gentechnik wird kontinuierlich vorangetrieben. Proceedings von Symposien zur biologischen Sicherheit werden im Volltext angeboten. Weiterführende 'links' zu internationalen Anbietern sind verfügbar.

Eingang in die Datenbank finden z. Z. hauptsächlich Freisetzungsfälle aus den Ländern der Europäischen Union. Informationen über die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen werden zwischen den zuständigen Behörden über die Europäische Kommission ausgetauscht. Dies geschieht in Form von Zusammenfassungen (SNIFs = Summary Notification Information Formats). Dieses Verfahren ist seit Anfang 1992 etabliert, wenn auch Freisetzungen von GVO schon seit 1986 durchgeführt werden. Zur Zeit sind weit über 1.000 europäische SNIFs erfaßt.

Die deutschen Gesetze und europäischen Verordnungen im Bereich Gentechnik und Umweltschutz sind im INTERNET aufbereitet und abrufbar.

**217 Nachweis der Persistenz von Agrobakterien in gentechnisch veränderten Pflanzen und in befallenen Zierpflanzen - Detection of agrobacteria persisting in transgenic plants and in infected horticultural plants (Landsmann, J.)**

Agrobakterien treten als phytopathogene Organismen ubiquitär im Pflanzenbau auf. Der Schaden, den sie dort anrichten, kann in einzelnen Kulturen beträchtlich sein. Der Befall mit Agrobakterien führt u. a. zu undifferenziertem Wachstum von Gewebeteilen der Pflanze (z. B. Wurzelhalsgallen). Verursacht wird dieses undifferenzierte Wachstum durch eine Störung des Hormongleichgewichts, hervorgerufen durch sog. Tumorgene des Agrobakteriums. Bestimmte Bereiche der Agrobakterien-Plasmide (die T-DNA) werden durch einen natürlichen Mechanismus auf die Pflanzenchromosomen übertragen.

In der Gentechnik macht man sich diesen Mechanismus zunutze, indem man diese Tumorgene von den Agrobakterien-Plasmiden entfernt und durch landwirtschaftlich bedeutende Eigenschaften ersetzt. Die Transformation von Kulturpflanzen mit derart entwaffneten Agrobakterien bietet neue Wege in der Pflanzenzüchtung. Die Agrobakterien können in den Pflanzen persistieren, stellen jedoch für die Umwelt in der Regel kein Problem dar, da sie keine Tumoren mehr hervorrufen können.

Zur Diagnose des Befalls von Zierpflanzen (z. B. Rhododendron) mit phytopathogenen Agrobakterien und der eventuellen Persistenz entwaffneter Agrobakterien in gentechnisch veränderten Pflanzen (z. B. Tabak, Kartoffel) werden Analyse-Methoden bereitgestellt.

In mit *Agrobacterium* gentechnisch veränderten Kulturpflanzen sowie in befallenen Zierpflanzen können geringste Mengen von persistierenden Agrobakterien mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) in DNA-Präparationen aus Pflanzenextrakten nachgewiesen werden. Die PCR-Amplifikationsprodukte sind DNA-Fragmente definierter Größe, die auf Agarosegelen elektrophoretisch aufgetrennt, durch Anfärbung sichtbar gemacht und durch Hybridisierung mit geeigneten DNA-Sonden spezifisch identifiziert werden können.

Um insbesondere bei Zierpflanzen neue Wege der Schaderregeridentifikation zu erarbeiten, werden z. B. Rhododendron in aseptische Gewebekultur genommen. Hierzu werden Meristeme präpariert, die zu endophytenfreien Pflanzen regenerieren. An diesen Pflanzen lassen sich dann Infektionsversuche mit potentiell phytopathogenen Mikroorganismen durchführen, ohne daß Freiland-Kontaminationen die Ergebnisse in Frage stellen.

Die in vitro-Pflanzen dienen außerdem zu Transformationsexperimenten mit gentechnisch veränderten Agrobakterien. Im Zierpflanzenbau besteht noch ein großer Nachholbedarf an Transformationsprotokollen.

**218 Effekte transgener T4-Lysozym produzierender Kartoffellinien auf Bakteriengemeinschaften der Rhizosphäre im Freilandversuch** - Effects of transgenic T4-lysozyme producing potato plants on rhizosphere bacterial communities in a field trial (Heuer, H., Westphal, Henrike, und Smalla, Kornelia, in Zusammenarbeit mit Berg, Gabriele, Lottmann, Jana, und Broer, Inge, Universität Rostock, Wackernagel, W., und DeFries, J., Universität Oldenburg, Düring, K., und Mahn, A., BAZ Quedlinburg)

Der bakterielle Kartoffelschädling *Erwinia carotovora* kann bisher nur unzureichend bekämpft werden. Die Arbeitsgruppe von Dr. Düring (BAZ, Quedlinburg) hat daher zur Resistenzvermittlung gentechnisch T4-Lysozym bildende Kartoffeln erzeugt, die im Freiland getestet werden. Freisetzungsbegleitend werden in einem Verbundprojekt Untersuchungen zur Sicherheit der neuen Linien angestellt, insbesondere zur Veränderung der pflanzenassoziierten Mikroflora, da die Lysozymwirkung nicht spezifisch auf den Schaderreger gerichtet ist. In den Jahren 1996 bis 1998 wurden jeweils an zwei Standorten Feldversuche durchgeführt. Zwei T4-Lysozym bildende Linien (DL4, DL5), eine transgene Linie ohne T4-Lysozymgen (DC1) und die unveränderte Ausgangslinie wurden angebaut. Die Bakteriengemeinschaften im Einflußbereich der Wurzeln (Rhizosphäre) von jungen, blühenden und alten Pflanzen wurden verglichen. Es ist bekannt, daß Bakteriengemeinschaften in der Rhizosphäre deutlich von Substanzen beeinflußt werden, die von der Pflanze abgegeben werden. Auch das T4-Lysozym konnte in geringen Mengen im Wurzelbereich der transgenen Pflanzen nachgewiesen werden. Somit könnte es die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft verändern, mit möglichen Folgen für die Bodenqualität.

Der Schwerpunkt des Teilprojekts eines BMBF-Verbundprojekts ist die Untersuchung struktureller und funktioneller Veränderungen der bakteriellen Rhizosphäregemeinschaft in Folge der T4-Lysozymexpression transgener Kartoffeln durch die Anwendung verschiedener "community level"-Methoden.

Mit einer dieser Methoden können genetische Fingerabdrücke der Bakteriengemeinschaften verglichen werden. Ein Teil des bei allen Bakterien vorkommenden Gens, das für die ribosomale RNA codiert (16S rDNA), wird aus der DNA in der Rhizosphäre amplifiziert und elektrophoretisch im denaturierenden Gradienten aufgetrennt (PCR-DGGE). Dadurch entsteht ein Muster aus Banden, von denen jede für einen Bakterientyp steht. An beiden Standorten variierten die Fingerabdrücke sowohl an Wurzeln junger als auch blühender Pflanzen kaum. Im Stadium der beginnenden Seneszenz wurden Unterschiede zwischen den Linien detektierbar, aber gleichgerichtete Veränderungen in der Rhizosphäre beider T4-Lysozym-Linien konnten mit PCR-DGGE bisher nicht nachgewiesen werden. Linienunterschiede waren im Vergleich zu den saisonalen Veränderungen und den Standorteinflüssen geringfügig. Ein Hinweis auf die Stabilität der Rhizosphäre-Gemeinschaften war die Vielzahl von Banden, die unabhängig von allen Einflüssen stets vorhanden waren.

Um die Gemeinschaften auf einer mehr funktionellen Ebene zu vergleichen, wurde ihr Potential zur Verwertung von 95 Kohlenstoffquellen analysiert. Gemeinschaften von DL4 unterschieden sich bei einzelnen Probenahmen von einer oder beiden Kontrollen signifikant im Muster der Verwertungsraten. Die verwerteten Substrate waren allerdings die gleichen, und PCR-DGGE Fingerabdrücke von Kavitäten mit Substraten, die mit signifikant unterschiedlichen Raten verwertet wurden, unterschieden sich lediglich in der relativen Intensität einiger Banden. DL5 war zu keiner Linie signifikant verschieden.

Der dritte methodische Ansatz bestand darin, Stichproben bakterieller Isolate, die über ihre Fettsäureprofile charakterisiert wurden, zwischen den Kartoffellinien in ihrer Artenzusammensetzung zu vergleichen. Es wurde eine große Diversität an Arten gefunden, von denen viele nur ein- oder zweimal isoliert wurden. Die häufigeren Arten waren in der Rhizosphäre aller Linien präsent. Bei DL4 traten verstärkt Pseudomonaden und weniger Actinomyceten auf. Im seneszenten Stadium von DL4 waren zudem die Gesamtkeimzahl an einem Standort gegenüber den anderen Linien signifikant erhöht und die Diversität verringert. Beide T4-Lysozym produzierenden Linien hatten einen verringerten Anteil von *Agrobacterium* und mehr *Comamonas*-Isolate als die Kontrollen. Die für die Linie DL4 gefundenen Auffälligkeiten gehen einher mit gestauchtem Wuchs und signifikant verminderter Wurzelbildung. Diese Linie wird daher in weiteren Freisetzungen nicht mehr verwendet werden.

**219 Pflanzenabhängige mikrobielle Diversität der Rhizosphäre und deren Implikationen für die biologische Kontrolle** - Plant-dependent microbial diversity of the rhizosphere and implication for the biological control (Zock, Angela, Parzy, Jessica, und Smalla, Kornelia, in Zusammenarbeit mit Berg, Gabriele, und Roskot, Nicolle, Universität Rostock)

Mit Hilfe kultivierungsabhängiger Methoden wurden erste Hinweise gefunden, daß die Diversität von Rhizosphärenbakterien pflanzenspezifisch ist. Diese Hypothese soll im Rahmen eines DFG-Projektes mit Hilfe molekularer, kultivierungsunabhängiger Methoden überprüft werden.

Hierzu wird die Rhizosphäre von drei Kulturpflanzen - Raps, Erdbeere, Kartoffel -, die gleichzeitig wichtige Wirtspflanzen des bodenbürtigen Pathogens *Verticillium dahliae* sind, im Verlauf der Vegetationsperiode untersucht. Durch den methodischen Ansatz kann erstmalig die Dynamik von Rhizosphäre- und Bodenbakterien unabhängig von deren Kultivierbarkeit für eine große Zahl von Proben untersucht werden, so daß zeitliche und räumliche Schwankungen erfaßt werden können.

Die Pflanzen wurden 1998 in einer randomisierten Blockanlage (6 Blöcken mit je einer Parzelle pro Pflanzenart und Brache) auf dem Gelände der BBA Braunschweig angebaut. Im Verlauf der Vegetationsperiode wurden im Abstand von vier Wochen 5 Probenahmen durchgeführt. Nach der mechanischen Ablösung der Bakterien von Wurzeln und Bodenpartikeln erfolgte die Analyse der mikrobiellen Fraktion mit einem kultivierungsabhängigen und einem kultivierungsunabhängigen Ansatz. Zur Bestimmung der Keimzahl kultivierbarer Bakterien und Pilze wurden serielle Verdünnungen der mikrobiellen Fraktion auf R2A und SNA plattiert. Die Entwicklung der Keimzahlen im Verlauf der Vegetationsperiode war pflanzenabhängig. Nach mehrtägiger Inkubationszeit wurden 40 morphologisch verschiedene Bakterienkolonien pro Pflanze und Brache isoliert (200 Isolate pro Probenahme). Diese wurden beim Kooperationspartner in Rostock auf ihre antagonistischen Eigenschaften gegenüber *Verticillium dahliae* getestet.

Mit dem Ziel der Anreicherung von antifungischen Bakterien wurde die mikrobielle Fraktion in serieller Verdünnung in Mikrotiterplatten mit den hochmolekularen Substraten Chitin, Cellulose, Xylose oder Casein inokuliert. Nach mehrtägiger Inkubation wurden Proben der letzten bewachsenen Kavitäten entnommen und sowohl für eine Plattierung als auch für eine direkte DNA-Extraktion verwendet. 15 Isolate pro Substrat und Pflanze wurden auf antagonistische Wirkung gegenüber *Verticillium dahliae* getestet. Es zeigte sich, daß ein sehr hoher Anteil (70 bis 90 %) der in Substratplatten angereicherten Bakterien antagonistische Aktivität gegenüber *Verticillium dahliae* hatte.

Weiterhin wurde die Gesamt-DNA aus der mikrobiellen Fraktion isoliert und soll nach der Entfernung koextrahierter, die PCR-inhibierender Stoffe für die kultivierungsunabhängige Analyse der strukturellen Diversität der mikrobiellen Fraktion verwendet werden. Dazu werden 16S rDNA-Fragmente mit Hilfe von universellen und gruppenspezifischen Primern aus der Gesamt-DNA amplifiziert und mit Hilfe der DGGE (denaturierende Gradientengelelektrophorese) analysiert. So wird ein molekularer Fingerprint der dominanten Populationen erhalten, der auch die nicht kultivierbaren Bakterien einschließt. Banden, die bei allen Pflanzenarten vorkommen, aber nicht im Boden oder nur bei einer Pflanzenart, werden durch Sequenzierung charakterisiert.

Durch Verknüpfung der Analyse der strukturellen und funktionellen Diversität der Rhizosphärenpopulationen wird ein neuer Zugang zu potentiellen *Verticillium*-Antagonisten möglich.

**220 Auswirkung transgener Kartoffeln mit einer veränderten Stärkezusammensetzung auf die strukturelle und funktionelle Diversität von Bodenmikroorganismen** - Effects of transgenic potatoes with an altered starch composition on the structural and functional diversity of soil microorganisms (Lehmann, Sabine, und Smalla, Kornelia, in Zusammenarbeit mit Schloter, M., und Munch, J. C., GSF in München)

Mögliche Auswirkungen des Anbaus transgener Pflanzen könnten Änderungen mikrobieller Lebensgemeinschaften sein. Kritisch wären solche Verschiebungen z. B. dann, wenn dadurch funktionelle Stoffkreisläufe im Agrarökosystem betroffen wären.

Im Rahmen eines BMBF-Projektes werden freisetzungsbegleitend die Folgen des Anbaus einer transgenen Kartoffellinie mit einer veränderten Stärkezusammensetzung auf die natürliche Mikroflora in der Rhizosphäre und im Boden untersucht, wobei neben strukturellen Verschiebungen vor allem funktionelle Änderungen in der Mikroflora beobachtet werden sollen. Eine multifaktorielle Analyse erfolgt für Rhizosphäre- und Bodenproben der transgenen und der Ausgangslinie der Kartoffel und für Brache.

Aus einer randomisierten Blockanlage wurden zu drei verschiedenen Entwicklungsstadien der Kartoffel auf dem Freisetzungsfeld in Oberviehhausen während der Vegetationsperiode 1998 Boden- und Rhizosphärenproben gezogen. Die Probenahmen fanden Anfang Mai (nur Bodenproben), Anfang (Blattentwicklung, keine Knollen) und Ende Juni (Blüte und ca. 30 % der Knollen) sowie Anfang September (Knollen voll ausgebildet, Seneszenz der Pflanzen) statt. Aus den Boden- bzw. Rhizosphärenproben wurde zunächst die mikrobielle Fraktion durch mehrfache mechanische Behandlung mit Wasser und durch differentielle Zentrifugation extrahiert. Die gewonnene mikrobielle Fraktion wurde durch eine kultivierungsabhängige und eine kultivierungsunabhängige Analyse untersucht.

In der kultivierungsabhängigen Analyse wurde die mikrobielle Fraktion mit dem Ziel der Keimzahlbestimmung sowie der Isolierung und Charakterisierung dominanter Rhizosphäre- und Bodenmikroorganismen plattiert. Weiterhin wurden zur Erfassung möglicher wichtiger Stoffumsätze Mikrotiterplatten mit hochmolekularen Substraten wie Cellulose,

Xylose, Chitin, Casein und Stärke eingesetzt. Die Bakterien, die diese Substrate abbauen, wurden quantifiziert und typische Vertreter isoliert. Nach fünf Tagen Inkubationszeit wurden aus den letzten bewachsenen Kavitäten die Zellsuspension entnommen und zur Isolierung der Gesamt-DNA verwendet, deren Zusammensetzung mit Hilfe der DGGE (denaturierenden Gradientengelelektrophorese) untersucht werden soll. Im kultivierungsunabhängigen Ansatz wird die aus der mikrobiellen Fraktion extrahierte DNA nach entsprechender Reinigung mit Hilfe der DGGE-Analyse PCR amplifizierter 16S rDNA-Fragmente untersucht. Neben universellen Primern werden gruppenspezifische Primer z. B. für Actinomyceten und  $\alpha$ -Proteobakterien verwendet, um DGGE-Muster für weniger abundante Bakterienpopulationen zu analysieren.

**221 Monitoring von Verschiebungen der bakteriellen Gemeinschaft und des inokulierten *Pseudomonas stutzeri*-Stamms während einer *in situ* Sanierung eines Tetrachlorkohlenstoff-kontaminierten Grundwasserleiters – Monitoring of bacterial community shifts and of *Pseudomonas stutzeri* KC during *in situ* bioremediation of a carbon tetrachloride contaminated aquifer (Smalla, Kornelia, Krögerrecklenfort, Ellen, und Buchner, A., in Zusammenarbeit mit Gebhard, F., Lining, Katrina, und Tiedje, J., Center for microbial ecology, Michigan State University, East-Lansing)**

Während der *in situ*-Sanierung eines Tetrachlorkohlenstoff kontaminierten Grundwasserleiters im U.S. Bundesstaat Michigan wurde das Überleben des inokulierten CCl<sub>4</sub>-abbauenden Stamms *P. stutzeri* KC sowie Verschiebungen der bakteriellen Gemeinschaft mit Hilfe molekularer und mikrobiologischer Techniken verfolgt. Ziel der *in situ*-Sanierung, die in zwei Stufen der Einstellung der optimalen chemischen Bedingungen für den CCl<sub>4</sub>-Abbau durch *P. stutzeri* KC (sog. "niche adjustment") und der Inokulation von *P. stutzeri* KC durchgeführt wurde, ist der Abbau von CCl<sub>4</sub> ohne Bildung von Chloroform. Der Erfolg der Sanierungsmaßnahme sollte sich weiterhin in der Wiederherstellung der natürlichen Mikroflora dokumentieren.

Aus verschiedenen Bohrlöchern wurden in bestimmten zeitlichen und räumlichen Abständen Grundwasserproben entnommen und die Gesamt-DNA nach Konzentrierung und Aufschluß der Zellen mit einer Kugelmühle gewonnen. Mit Hilfe der PCR wurden 16S rDNA-Fragmente aus der Gesamt-DNA amplifiziert und durch eine sequenzspezifische Auftrennung der 16S rDNA-Fragmente der verschiedenen Bakterienpopulationen in der DGGE (denaturierende Gradientengelelektrophorese) bzw. in der TGGE (Temperatur-Gradientengelelektrophorese) Muster der dominanten Bakterienpopulationen erhalten. Die D/TGGE Pattern, die für Grundwasserproben verschiedener Bohrlöcher zu unterschiedlichen Probenahmezeitpunkten erhalten wurden, erlauben es, Veränderungen der vorherrschenden Bakterienpopulationen unter dem Einfluß der *in situ*-Sanierung zu verfolgen. Es zeigte sich, daß die Anzahl der Banden und damit die Diversität der Bakterienflora nach dem "niche-adjustment" und der Inokulation von KC stark abnimmt. Einige dominante Banden treten erst nach der Behandlung auf, während viele Banden der komplexen Pattern verschwinden. In einigen Bohrlöchern nahe der Inokulationsstelle konnte eine Bande mit der gleichen elektrophoretischen Mobilität wie die des inokulierten Stamms beobachtet werden, die nach dem Inokulationszeitpunkt auftrat und sich etablierte. Dominante D/TGGE-Banden wurden aus dem Gel ausgeschnitten, kloniert und sequenziert. So ist es möglich, die zunächst mit Hilfe der D/TGGE Muster erfaßten Verschiebungen genauer zu charakterisieren. Mit Hilfe von gruppenspezifischen PCR-Primern ( $\alpha$ - und  $\beta$ -Proteobakterien, Actinomyceten) werden D/TGGE Profile für diese Bakteriengruppen erstellt. Dabei ergaben sich Hinweise, daß durch die Behandlung die Abundanz von  $\beta$ -Proteobakterien zunimmt.

Um eine Verknüpfung dominanter Banden mit kultivierbaren Grundwasserisolaten zu ermöglichen, werden derzeit 215 nach Plattierung von Grundwasserproben erhaltene Isolate charakterisiert. Diese zumeist gramnegativen Isolate wurden über PCR-Fingerabdrücke gescreent, um Isolate mit gleichen Profilen aus der Sammlung zu eliminieren. Einige Isolate konnten durch übereinstimmende fingerprint-PCR-Muster als KC identifiziert werden. Die Isolate werden anhand ihrer Fettsäureprofile identifiziert. PCR-amplifizierte 16S rDNA-Fragmente der Isolate sollen zur Hybridisierung mit Sonden interessanter Banden der D/TGGE-Gesamtmuster verwendet werden.

**222 Neue molekulare Methoden zur Untersuchung der Ökologie von *Ralstonia solanacearum* – New molecular approaches to study *Ralstonia solanacearum* ecology (Smalla, Kornelia, Schönfeld, J., und Brißke-Rode, Anke, in Zusammenarbeit mit IPO-DLO, Wageningen, IVEM-NERC, Oxford, IVIA, Valencia, und INRA, Toulouse)**

In den letzten Jahren mehren sich die Hinweise, daß sich der Erreger der Schleimkrankheit der Kartoffel, *Ralstonia solanacearum*, der seine ursprüngliche Verbreitung in tropischen Klimaten hat, in europäischen Böden etablieren konnte.

Im Rahmen dieses von der EU geförderten, als Kooperation von 5 europäischen Partnern angelegten Projektes sollen die Kenntnisse der Verbreitung und Ökologie von *R. solanacearum* verbessert werden. Dadurch soll zugleich die wis-

senschaftliche Basis für relativ einfache landwirtschaftliche Maßnahmen im Kartoffelanbau mit dem Ziel einer verbesserten Kontrolle von *R. solanacearum* gelegt werden.

Schwerpunkt des Teilprojektes sind die Entwicklung und Anwendung von molekularbiologischen Methoden zur Charakterisierung der bakteriellen Gemeinschaft von Boden- und Rhizosphärenproben, die von infizierten Kartoffelanbauflächen, aber auch aus Modellmikrokosmos-Untersuchungen stammen. Die Anwendung molekularer Methoden gestattet die Analyse mikrobieller Gemeinschaften unabhängig von ihrer Kultivierbarkeit. Daneben werden klassische mikrobiologische Methoden, wie Kultivierung und Isolierung von Bakterien, zur Charakterisierung der bakteriellen Gemeinschaft angewendet. Isolate werden speziell im Hinblick auf ihr antagonistisches Potential gegenüber *R. solanacearum* untersucht.

Die Veränderungen in der Zusammensetzung der bakteriellen Lebensgemeinschaften z. B. im Verlauf der Infektion mit *R. solanacearum* werden untersucht, indem Gesamt-DNA analysiert wird, die aus der durch mechanische Behandlung und differentielle Zentrifugation erhaltenen mikrobiellen Fraktion gewonnen wird. Dazu werden mit Hilfe PCR 16S rDNA-Fragmente amplifiziert und durch denaturierende Gradientengelelektrophorese (DGGE) entsprechend ihrem Schmelzverhalten aufgetrennt. Dieses Verfahren wurde zur Analyse der Bakteriengemeinschaft der Phyllosphäre, der Rhizosphäre und des nicht durchwurzelten Bodens von Kartoffelpflanzen mit und ohne Symptomausprägung genutzt. Die für *R. solanacearum* typische Bande konnte in allen Proben als dominante Bande nachgewiesen werden. Für den spezifischen Nachweis von *R. solanacearum* in komplexen Mustern werden die DGGE-Gele elektroblottet und mit Hilfe einer Polynukleotidsonde (V6) hybridisiert. Weiterhin wurde ein Primersystem zur präferenziellen Amplifikation von 16S rDNA der  $\beta$ -Untergruppe der Proteobakterien, zu der auch *R. solanacearum* gerechnet wird, entwickelt und auf Spezifität geprüft. In einer ersten PCR wird zunächst die Fraktion der  $\beta$ -Proteobakterien aus der Gesamt-DNA angereichert. Aus dem über ein Agarosegel gereinigten PCR-Produkt wird mit einer sogenannten "nested" PCR ein für die DGGE-Analyse geeignetes 16S rDNA Fragment amplifiziert. Dieser Ansatz erlaubt die kultivierungsunabhängige Analyse von  $\beta$ -Proteobakterien und soll in Kombination mit der V6-Sonde für ein Monitoring von *R. solanacearum* in verschiedenen Umwelthabitaten eingesetzt werden. Ziel ist, durch biotische Bedingungen *R. solanacearum* zu unterdrücken.

**223 Untersuchungen zu phytosanitären und hygienischen Eigenschaften von Holz und Holzprodukten** - Trials on the phytosanitary and microbial properties of wood and wood products (Schönwälder, Annett, und Smalla, Kornelia, in Zusammenarbeit mit Wulf, A., und Kehr, R., Institut für Pflanzenschutz im Forst der BBA, Braunschweig, und Gustav Wilms KG, Osnabrück)

Zur Beurteilung des Hygienestatus von Holz existieren extrem unterschiedliche Meinungen. Viele Untersuchungen, vor allem aus dem deutschsprachigen Raum, unterstützen verstärkt die These, daß Holz unhygienisch und schwer zu reinigen ist. Andere Veröffentlichungen dagegen bescheinigen Holz gute hygienische Eigenschaften. In diesem Projekt werden verschiedene Hölzer und Holzprodukte bezüglich ihrer phytosanitären und hygienischen Eigenschaften untersucht.

Die ersten Versuche haben gezeigt, daß der hygienische Status von Holz in Zukunft sicher neu überdacht werden muß. Einige Hölzer besitzen sehr gute hygienische Eigenschaften, die auf eine antibakterielle Wirkung von Holz zurückzuführen sind. Dazu zählen vor allem Kiefer und Lärche als Vertreter der Pinaceae. Die antibakterielle Wirkung von Holz war dabei abhängig von der Keimdichte, der Holzfeuchte und der Holzart. Die hygienischen Eigenschaften der verschiedenen Hölzer können nicht universell eingeschätzt, sondern müssen differenziert beurteilt werden. Nachdem die Grundlagen zur Detektion verschiedener Mikroorganismen an Hölzern unter unterschiedlichen Bedingungen in der ersten Projektphase erarbeitet wurden, lagen die Arbeitsschwerpunkte in der zweiten Projektphase 1998 auf dem Nachweis und der Bestätigung der antibakteriellen Holzeigenschaften in Abhängigkeit von unterschiedlichen Testorganismen und dem Aufzeigen der Wechselwirkungen verschiedener Hölzer mit guten antibakteriellen Eigenschaften mit Mikroorganismen.

Um die Wechselwirkungen zwischen Holz und Bakterien näher zu charakterisieren, wurde Sägemehl von Kiefer, Fichte, Lärche, Ahorn und Buche mit Testorganismen (*Escherichia coli* pIE639 und *Enterococcus faecium*) inokuliert und das Überleben unter verschiedenen Versuchsbedingungen mit Hilfe kultivierungsabhängiger und kultivierungsunabhängiger Methoden verfolgt. Durch eine Behandlung des Sägemehls im Stomacher-Blender wurden die Bakterien vom Holz abgelöst und die Überstände plattiert, so daß der Titer der lebensfähigen Bakterien durch Kultivierung der Keime auf entsprechenden Selektivmedien bestimmt werden konnte. Parallel dazu wurde die Bakterien-DNA direkt von Holz extrahiert und ohne vorherige Kultivierung nachgewiesen. Für die molekulare Detektion wurden das Streptothricin-Acetyltransferasegen (*sat3*) in *E. coli* pIE639 und das Vancomycin-Resistenzgen (*vanA*) in *E. faecium* als Markergene genutzt, da für diese Gene Sonden und Primersysteme verfügbar und etabliert waren. Der molekulare Nachweis der Markergene der Testorganismen erfolgte anschließend über Direkt-Hybridisierung und PCR.

Bei allen getesteten Hölzern war eine Keimzahlreduktion über die Zeit zu beobachten. Es konnte gezeigt werden, daß die antibakterielle Wirkung von Holz auch vom verwendeten Testorganismus abhängig war. Der grampositive Teststamm überlebte deutlich länger auf den getesteten Hölzern als der gramnegative Teststamm. Die Abnahme des Bakterientiters korrelierte mit der Abnahme des DNA-Gehaltes auf dem Holz. Die Ergebnisse untermauern die Aussage, daß einige Hölzer gute hygienische and antibakterielle Eigenschaften aufweisen und daß dieser antibakterielle Effekt physikalisch und chemisch bedingt ist. Einerseits entzieht das poröse und hygroskope Material Holz den Bakterien die lebensnotwendige Feuchtigkeit und andererseits wirken polyphenolische Holzinhaltstoffe bakterienhemmend. Die Mitwirkung von Holzinhaltstoffen am antibakteriellen Effekt von Holz wird dadurch belegt, daß die Testorganismen auf besonders extraktstoffreichen Hölzern, wie Kiefernholz und Lärche, am schnellsten und effektivsten reduziert wurden. Die Keimreduktion verläuft dagegen bei extraktstoffarmen Hölzern, wie Buche und Ahorn, oder bei Kiefernholz nach Leaching-Versuchen wesentlich langsamer.

Aufgrund der sich abzeichnenden Bestätigung guter hygienischer Eigenschaften einiger Hölzer sind neue und erweiterte Einsatzmöglichkeiten dieser Hölzer in Zukunft denkbar.

**224 Monitoring der Effekte von langjährigen Freisetzungen gentechnisch veränderter Rhizobakterien in China** - Monitoring the impact of long-term releases of genetically modified rhizobacteria in China (Lu Wei und Smalla, Kornelia, in Zusammenarbeit mit Lin Min, Department of Biotechnology, Institute for Application of Atomic Energy, Beijing, China)

Ziel des Kooperationsprojekts zwischen dem BML und dem chinesischen Landwirtschaftsministerium ist es, geeignete Methoden zu entwickeln, die ein empfindliches und spezifisches Monitoring von gentechnisch veränderten Rhizobakterien erlauben. Für die Überprüfung der Identität der gentechnisch veränderten Stämme und der entsprechenden Wildtypstämme erwiesen sich PCR-Fingerprints (BOX, REP) als geeignet. Um Effekte der bakteriellen Inokula auf die strukturelle Diversität der bakteriellen Gemeinschaft der Reiserhizosphäre und von Boden zu detektieren, wird die Analyse von 16S rDNA-Fragmenten genutzt. Aus Boden- und Rhizosphärenproben, die aus einer Versuchsanlage [Parzellen wurden inokuliert mit (1) *Alcaligenes faecalis* (2) *Klebsiella oxytoca*, (3) *Alcaligenes faecalis* A1523 (Tn5 *nrC/nifA*); (4) *Klebsiella oxytoca* NG1390 (Tn5 *nifA*); (5) *Alcaligenes faecalis* A1523 (Tn5 *nrC/nif*)/*Klebsiella oxytoca* NG1390 (Tn5 *nifA*) mit 3 Wiederholungen pro Behandlung] gezogen wurden, wurde zunächst die mikrobielle Fraktion gewonnen, aus der die Gesamt DNA gewonnen wurde. Da sich die Proben durch einen sehr hohen Anteil organischen Materials auszeichnen, mußten für die Entfernung koextrahierter Huminsäuren neue Protokolle ausgetestet werden. Die Gesamt-DNA soll mit Hilfe der DGGE-Analyse der PCR-amplifizierten 16S rDNA-Fragmente auf Verschiebungen in der strukturellen Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft untersucht werden. Mit Hilfe von Primern, die spezifisch für das Markergen und das gentechnisch veränderte Konstrukt sind, soll die Persistenz der rekombinanten DNA im Boden untersucht werden.

**225 Beobachtung der Zusammensetzung von Mikrobenpopulationen und ihrer natürlichen und induzierten Veränderungen durch Trennung und Darstellung ribosomaler Nukleinsäuresequenzen** - Monitoring the structure of microbial communities and its natural and induced variations by representing the separation of nucleic acid sequences (Backhaus, H., Wieland, Gabriele, Waberski, A., und Becker, B.)

In diesem Vorhaben wird die genetische Diversität komplexer mikrobieller Gemeinschaften mit Hilfe einer speziellen Trenntechnik für sequenzverschiedene DNA-Moleküle analysiert. Zielsetzung ist die Weiterentwicklung und Anwendung der Methode für die Registrierung und Interpretation natürlicher und induzierter Veränderungen von mikrobiellen Gemeinschaften des Bodens und in Pflanzenassoziationen.

Bei einem Verfahren mit dem anspruchsvollen Ziel, die genetische Vielfalt komplexer Mikroorganismengemeinschaften annähernd quantitativ zu erfassen, müssen Fehlerquellen und mögliche Verfälschungen der eingenommenen Beobachtungsperspektive genau bestimmt werden. Verschiedene Parameter der Erzeugung von quantitativ repräsentativen Verteilungsmustern der Zielsequenzen wurden getestet und, soweit möglich, optimiert. Dabei wurden folgende Teilprozesse untersucht:

- die Nukleinsäure-Isolierung aus verschiedenen Umweltkompartimenten (Habitaten);
- die Auswahl von Abschnitten der 16S-rDNA/RNA zur Darstellung der genetischen Heterogenität der Gemeinschaft (oder eines molekularbiologisch selektierten Anteils);
- der Einfluß der (PCR-)Amplifikation dieser Zielsequenzen;
- die Trennungsbedingungen in der (chemisch, thermisch) denaturierenden Gradientengelelektrophorese (DGGE, TGGE).

Gleichzeitig wurde die Leistung der Methode in der Anwendung auf verschiedene Problemstellungen in Projekten und Kooperationen mit anderen Arbeitsgruppen geprüft, wie sie in den nachfolgenden vier Beiträgen beschrieben sind.

**226 Die Veränderung mikrobieller Gemeinschaften als Endpunkt ökotoxikologischer Testung im Vergleich mit konventionellen Testkriterien - The variation of microbial communities as an endpoint for ecotoxicological testing (Backhaus, H., Engelen, B., in Zusammenarbeit mit Malkomes, H.-P.)**

Die wichtigen Funktionen mikrobieller Gemeinschaften für Stoffflüsse in Ökosystemen, das Wachstum und die Gesundheit von Pflanzen und Tieren veranlassen bei der Prüfung chemischer Pflanzenschutzmittel den Einsatz von Testverfahren, um eine mögliche Beeinträchtigung zu analysieren und zu bewerten. Bei der Anwendung gentechnisch veränderter Pflanzen und Mikroorganismen in Landwirtschaft und Umwelt sind Nichtzielwirkungen auf mikrobielle Populationen ebenfalls unter den seitens der Naturwissenschaft als möglich angenommenen Risiken für den Naturhaushalt. Als Folge des erweiterten Methodenrepertoires der Gentechnik können grundsätzlich neuartige Mechanismen der Schutzzieleinwirkung als Möglichkeit fallweise in Betracht gezogen werden. Gemeinsames Bewertungskriterium bleiben aber die Bewahrung der Gesundheit von Lebewesen sowie der Vielfalt und des Wirkungsgefüges des Naturhaushalts. Unter der Betonung dieser Einheitlichkeit der gesetzlichen Schutzziele sehen wir es als eine wichtige Zielsetzung in der "Begleitforschung" zu Gentechnikanwendungen an, zur besonderen kritischen Prüfung und Weiterentwicklung ökotoxikologischer Testverfahren mit den von uns eingesetzten Methoden der (molekularen) mikrobiellen Ökologie beizutragen. Induzierte Veränderungen mikrobieller Gemeinschaften lassen sich damit auf neue Weise nachweisen und quantifizieren. Gut definierte, detailliert analysierte Endpunkte und ein vertieftes Verständnis der Mechanismen bedingen sich wechselseitig und sind Voraussetzung angemessener Bewertung.

Nach Inokulation mit 2 Herbiziden (HERBOGIL® (1x) und GOLTIX® (10x)) oder einem als Additiv eingesetzten Mineralöl (OLEO®, 10x) in normaler oder 10facher Anwendungskonzentration, wie angedeutet, wurden die Aktivitäten der Mikroflora eines Standardbodens mit traditionellen Testmethoden verfolgt (Zusammenarbeit mit Dr. Malkomes und Mitarbeiter). Die Inhibierung von der Biomasse abhängiger Parameter (Glukose-induzierte Kurzzeitatmung und Dehydrogenase-Aktivität) und eine Stimulierung der Stickstoffmineralisierung waren die ausgeprägtesten Effekte, die nach der Einwirkung von HERBOGIL registriert wurden. Trotz ihrer höheren Testkonzentration waren Effekte der anderen Mittel deutlich schwächer ausgeprägt und unterschieden sich nur zu einzelnen Zeiten nach Applikation signifikant von der Kontrolle.

Für ein funktionelles "fingerprinting" wurde das ursprünglich für die Identifizierung von Bakterienreinkulturen entwickelte BIOLOG-System eingesetzt. Es ermöglicht den Test der Abbaugeschwindigkeit von 95 verschiedenen C-Quellen in den Vertiefungen von Mikrotiterplatten. Die statistische Auswertung ergab ein mit vergleichbarer Empfindlichkeit erzieltes und qualitativ mit den Ergebnissen der traditionellen Testmethoden korrespondierendes Ergebnis. Die mit den Beobachtungszeiten wechselnden Faktorengewichte bestimmter Kohlenstoffquellen in der statistischen Analyse erfaßten auch die Dynamik der in den mikrobiellen Gemeinschaften induzierten Stoffwechsel-Veränderungen im Detail. Das BIOLOG-System ist also für die sensible Erfassung von funktionellen Veränderungen in mikrobiellen Populationen gut geeignet und relativ einfach durchführbar. Es zeigt aber nur einen sehr beschränkten Teil des Stoffwechsels in der Population. Weil selektives Bakterienwachstum neben den aktuellen Aktivitäten zu den Meßergebnissen beiträgt, wird eine vertiefte kausalanalytische Interpretation nicht möglich sein. Für die Bewertung kann aber jede Einschränkung des Stoffwechsellpotentials zunächst als unerwünschter Effekt kategorisiert werden.

Um Effekte der Mittelapplikation auf die genetisch-strukturelle Zusammensetzung der Mikrobengemeinschaft zu erfassen, wurde die relative Häufigkeit von Sequenzvarianten eines Abschnittes der 16S-rRNA-Gene der Bakterien (Position 968 - 1378, *E. coli*-Numerierung) analysiert. Die Zielsequenzen in der DNA, die aus der Mikroorganismenfraktion isoliert wurden, wurden durch PCR-Amplifikation proportional vermehrt. Ihre sequenzabhängige Trennung in der Temperaturgradienten-Elektrophorese erzeugt ein Bandenmuster, das mit seiner Intensitätsverteilung die relative Häufigkeit von Sequenzvarianten dieser Zielsequenz repräsentiert.

Deutliche Einwirkungen auf dieses Muster - und damit auf die Vielfalt der (Haupt-)Vertreter der mikrobiellen Gemeinschaft des Bodens - wurden nach Anwendung von HERBOGIL und OLEO beobachtet. Die Abbildung 37 zeigt die mittlere Intensitätsverteilung (drei unabhängige Ansätze) dieses Musters 5 Wochen nach Mittelzugabe. Hier wird die HERBOGIL-Applikation mit der unbehandelten Kontrolle verglichen. Neben Banden mit deutlich erhöhter Intensität sind auch reduzierte oder ganz fehlende Banden zu beobachten. Die so erfaßten Musterunterschiede zeigten nach Quantifizierung für die HERBOGIL-Applikation den stärksten Effekt auf die Struktur der Gemeinschaft. Ein signifikanter Einfluß auf die mikrobielle Diversität konnte auch nach OLEO-Anwendung beobachtet werden. Hier korrelierte die wachsende Intensität einer einzelnen Bande mit dem Zeitpunkt der Probenahme.

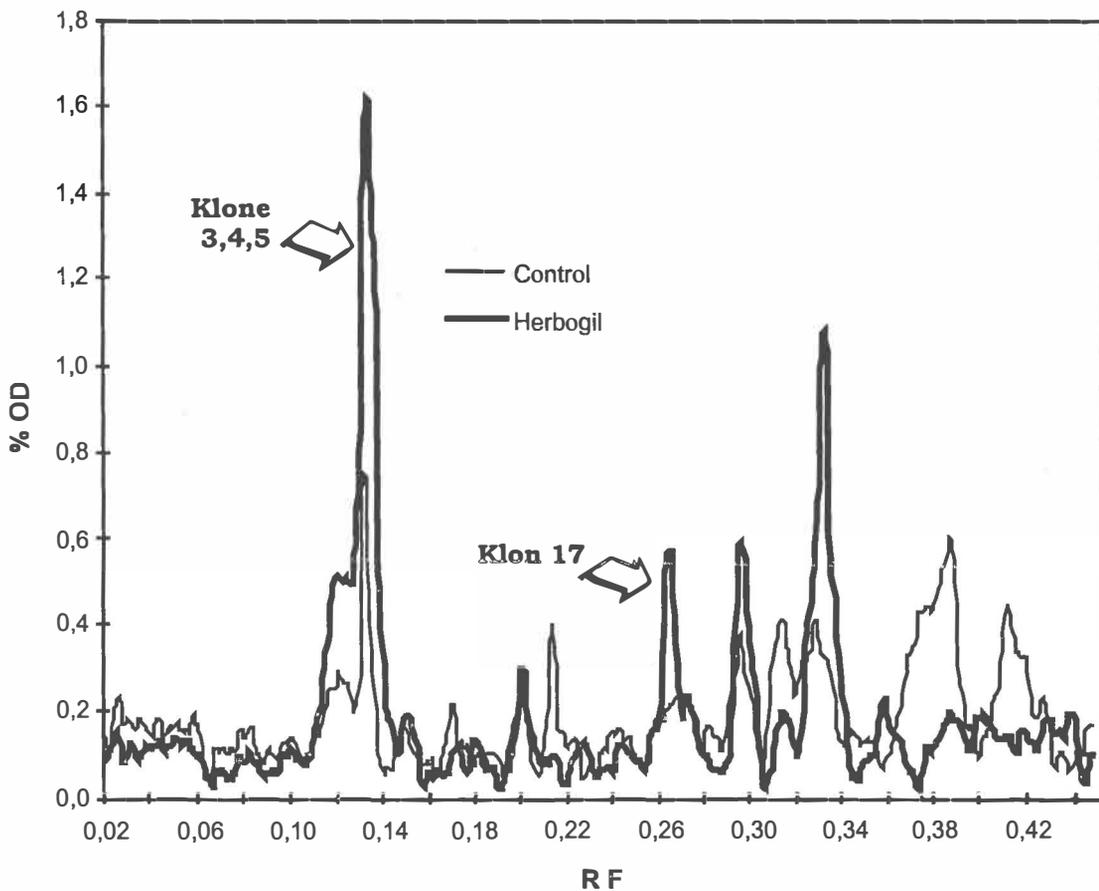


Abb. 37: Muster der Trennung ribosomaler Zielsequenzen der Bakterienpopulationen von Standardboden nach Behandlung mit einem Herbizid im Vergleich mit der unbehandelten Kontrolle. (Die Intensitätsprofile stellen Mittelwerte aus je 3 unabhängigen Probenahmen dar.)

Bei dieser Methode ist eine vertiefte Analyse beobachteter Musterveränderungen möglich. Die Reisolierung und Sequenzierung einzelner behandlingssensitiver Banden läßt nach dem Vergleich mit Sequenz-Datenbanken Aussagen über die phylogenetische (systematische) Stellung der reagierenden Bakterien zu. Das Ergebnis der Bandenanalyse bei der OLEO-Applikation folgt mit der Zuordnung zur *Shewanella*-Gruppe naheliegenden Vermutungen über die selektive Anreicherung von Bakterien, die am Abbau des Mineralöls beteiligt sind. Die Ergebnisse begrenzter Detailanalysen der Musterveränderung nach HERBOGIL-Applikation zeigen aber, daß eine solche Analyse nicht ohne weiteres zum vertieften kausalanalytischen Verständnis der Streßreaktion der Population führt. Mit der Intensitätszunahme einer Bande (clone 17: Fig. 37), deren Sequenz eine ausgeprägte Homologie zu pflanzenpathogenen Bakterien (*Xanthomonas* spp.) aufweist, können aber evtl. Folgeuntersuchungen nahegelegt werden.

Veränderungen des Musters der genetischen Zusammensetzung komplexer Mikroorganismengemeinschaften erweisen sich als verhältnismäßig einfache Methode, den Einfluß von Streßfaktoren auf die Diversität dieser Populationen zu erfassen. Mit der Quantifizierung der Größenordnung des Effektes, die Untersuchungen über die Dynamik und Reversibilität der Veränderung möglich macht, enthält ihr Ergebnis wichtige Elemente für die Bewertung des Eingriffs. Detailliertere wissenschaftliche Analysen von Musterveränderungen sind möglich und können das Verständnis von Populationsveränderungen erweitern.

**227 Natürliche Variabilität mikrobieller Gemeinschaften des Bodens und in Pflanzenassoziation als Vergleichsmaßstab zur Beurteilung induzierter Veränderungen - Natural Variability of microbial communities of the soil and in plant association as a reference to evaluate induced changes** (Backhaus, H., Wieland, Gabriele, in Zusammenarbeit mit Tebbe, C., und Mietling, Roona, FAL)

In einem anderen experimentellen Ansatz diente die natürliche Variabilität mikrobieller Populationen unterschiedlicher Boden- und pflanzenassoziierter Habitate als Referenz für den Vergleich der Größenordnung von Veränderungen und die Bewertung induzierter Eingriffe in die mikrobielle Diversität. In einer Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig (Dr. Tebbe, Dr. Mietling), wurde der Effekt einer Inokulation mit (gentechnisch veränderten) Mikroorganismen auf die physiologisch aktiven Mitglieder der bakteriellen Populationen untersucht. Als Zielsequenz diente hier die im vorausgegangenen Beitrag angegebene Sequenzregion in der direkt aus Ribosomen

isolierten RNA. Der Ribosomengehalt von Bakterien korreliert in erster Näherung mit ihrer jeweiligen Aktivität. Bei den "freigesetzten" GVO handelte es sich um den Stamm L 33 von *Sinorhizobium meliloti*, der durch eine chromosomale Insertion des konstitutiv exprimierten *luc*-Genes des Amerikanischen Leuchtkäfers *Photinus pyralis* die einfache und eindeutige Identifizierung ermöglicht. In einem Gewächshausversuch wurden die Wirtspflanze Luzerne (*Medicago sativa*) und die Nicht-Wirtspflanze Roggen (*Secale cereale*) in Mikrokosmen (40x30x20 cm) kultiviert. Die Pflanzen wurden jeweils auf 2 verschiedenen Bodentypen (A<sub>p</sub>-Horizont) angepflanzt: Der FAL-Boden stammte von der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig; der STM-Boden von einem Acker in der Nähe von Straßmoos (Niederbayern). Ein erhöhter Gehalt an endogenen Rhizobien (10<sup>3</sup>-10<sup>4</sup> CFU/g Boden) in diesem Boden ist bedingt durch den Anbau von Luzerne im vorherigen Jahr.

In jeweils 4 Parallelen wurde die Hälfte der Mikrokosmen inokuliert mit dem Stamm L33 (ca. 10<sup>6</sup> CFU/g Boden). Damit wurden insgesamt 8 experimentelle Varianten untersucht:

- Luzerne kultiviert in FAL- und STM-Boden, ± Inokulierung mit Stamm L33
- Roggen kultiviert in FAL- und STM-Boden, ± Inokulierung mit Stamm L33

Nach 10 Wochen (Luzerne) bzw. 11 Wochen (Roggen) erfolgte die Probenahme. Isolierungs- und Waschprozeduren dienten der weiteren Differenzierung der 3 Kompartimente Boden, Rhizosphäre und Rhizoplane.

Die durch Trennung der Amplifikationsprodukte der RNA-Zielsequenzen entstandenen Muster wurden mit einer Gelanalyse-Software ausgewertet (pdi) und auf Ähnlichkeiten und Verwandtschaft hin untersucht. Ähnlichkeit der Muster wurde anhand eines intensitätsgewichteten Dice-Koeffizienten ermittelt, die Clusterung erfolgte mittels UPGMA (unweighted average linkage; s. Abb. 38). Die aus experimentellen Replikaten resultierenden TGGE-Muster zeigten mit einer sehr hohen Ähnlichkeit - repräsentiert in der engen Clusterung der Abbildung 38 - die gute Reproduzierbarkeit der Methodik.

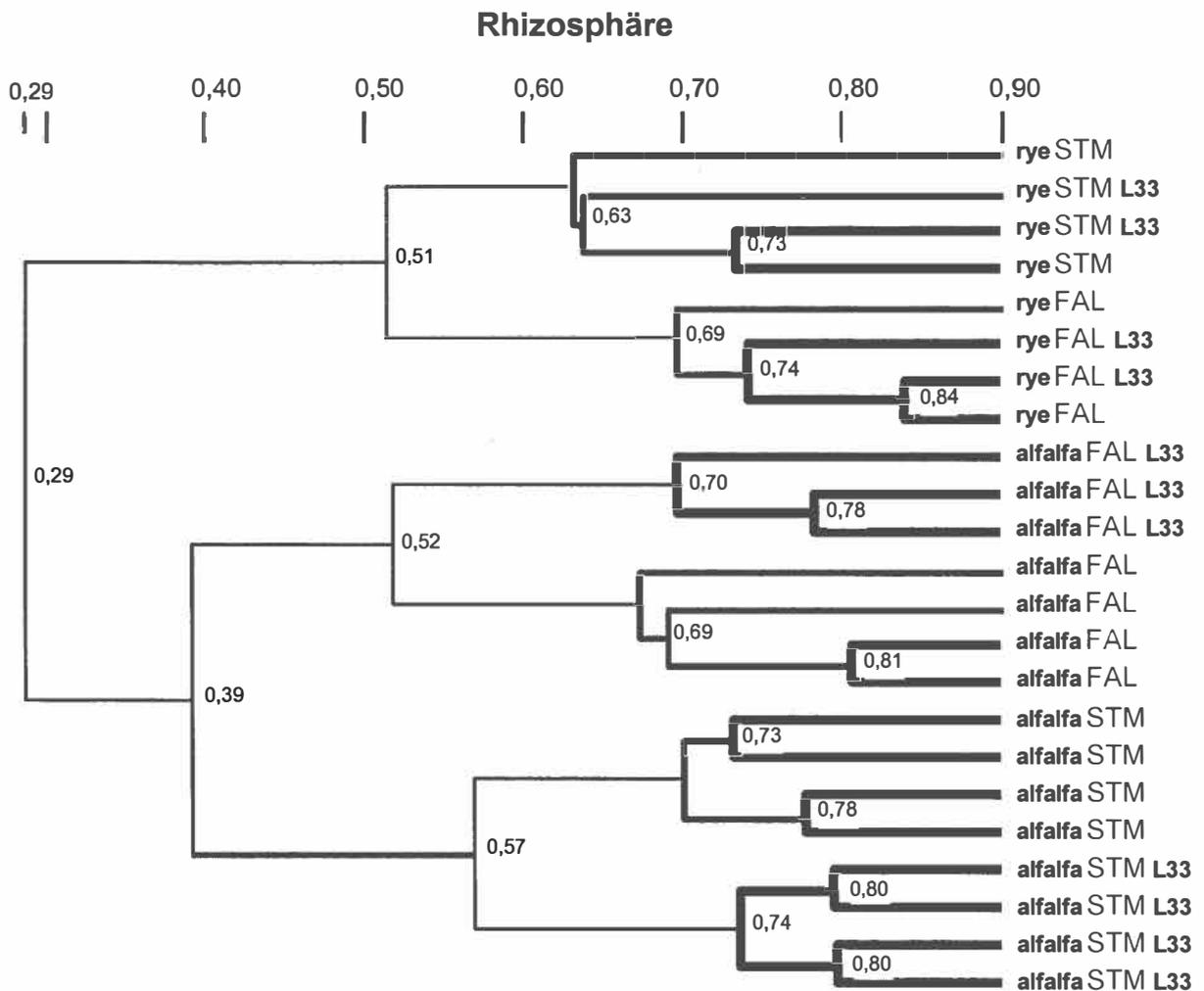


Abb. 38: Clusteranalyse der TGGE-Muster von PCR-Amplifikaten der 16S rRNA von Mikroorganismen aus der Rhizosphäre von Luzerne (alfalfa) und Roggen (rye). Kultivierung in FAL-Boden (FAL) und STM-Boden (STM), Inokulation mit dem gentechnisch markierten Stamm von *S. meliloti* (L 33).

Ähnliche Clusterungen, wie in Abbildung 38 gezeigt, ergaben sich für die anderen untersuchten Kompartimente Boden und Rhizoplane von Luzerne und Roggen. Die Muster unterschieden sich, wenn die Pflanzen in den verschiedenen Bodentypen kultiviert wurden. Den größten Einfluß auf die mikrobielle Population hatte jedoch die Pflanzenspezies. Auswirkungen auf die mikrobielle Population durch die Inokulation mit den (gentechnisch markierten) Sinorhizobien waren nur in den Wirtspflanzenhabitaten detektierbar. Obwohl sich in nicht inokulierten Mikrokosmen die entsprechenden RNA-Muster in allen 3 Kompartimenten der Luzerne von den mit Stamm L 33 inokulierten unterschieden, war die mit diesem Beobachtungsfenster darstellbare Veränderung der genetischen Struktur der Gemeinschaft, verglichen mit den Effekten verschiedener Bodentypen und Pflanzenarten, nur gering. Das Ausmaß der detektierten Veränderung bedingt durch die Inokulation mit *S. meliloti* L33 war in den beiden verschiedenen Bodentypen ähnlich groß. Insofern konnte kein Einfluß einer endogenen Rhizobienpopulation (wie sie im STM-Boden vorliegt) auf die Beeinflussung der mikrobiellen Population durch die Freisetzung mit veränderten Sinorhizobien nachgewiesen werden. Diese Versuche zeigen insgesamt eindrucksvoll die Möglichkeit auf, mit Hilfe der Musterbildung der TGGE die Unterschiede mikrobieller Populationen zu erfassen und anthropogene Einwirkungen zumindest hinsichtlich ihrer Größenordnung vorläufig bewertend mit natürlichen Variabilitäten zu vergleichen.

#### **228 Methodische Ansätze zur Beschreibung von mikrobiellen Populationen in der Rhizosphäre von Luzerne und ihrer Veränderungen nach Beimpfung mit Sinorhizobien-Stämmen - Methodological approaches for the description of microbial populations in the rhizosphere of alfalfa and their variation following the inoculation with strains of *Sinorhizobium* (Backhaus, H., und Wieland, Gabriele)**

In diesem Teilvorhaben wird in Zusammenarbeit mit einem Verbundprojekt von Professor Pühler (Bielefeld) die Aussagekraft der Musterbildung durch TGGE-Trennung ribosomaler Teilsequenzen mit anderen methodischen Ansätzen verglichen und auf die Übereinstimmung und gegenseitige Ergänzung der analytischen Ergebnisse hin untersucht. Von den beteiligten Arbeitsgruppen (Universität Bielefeld, DSM Braunschweig, GSF Neuherberg) werden sowohl kultivierungsunabhängige molekularbiologische Techniken eingesetzt durch:

- Analyse von Klonbanken amplifizierter ribosomaler Sequenzen nach Isolierung von Nukleinsäuren aus den Rhizosphäre-Habitaten hinsichtlich dominanter Bakteriengruppen und
- in situ-Identifizierung und Lokalisierung von Mikroorganismen in der Rhizosphäre mit molekularen Sonden und konfokaler Laser Scanning Mikroskopie

Außerdem werden kultivierbare Prokaryonten mit traditionellen und molekulargenetischen Methoden identifiziert. Bisherige Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Mit der engen Assoziation an die Wurzel in der Rhizoplane nimmt die Komplexität der Gemeinschaft ab, die relative Kultivierbarkeit der Bakterien und die Proportionalität zwischen Genkopien und Ribosomenzahl zu (Übereinstimmung von TGGE-Mustern aus rDNA und rRNA-Zielsequenzen).
- Mit der Musterbildung in der TGGE lassen sich Effekte der Inokulation mit den Sinorhizobienstämmen nachweisen, ein Effekt der gentechnischen Markierung eines Stammes ist erwartungsgemäß ohne Einfluß auf die Zusammensetzung der Gemeinschaft nach Bakterienarten. Hinweise auf einen Einfluß der Herkunft der Luzernesamen auf die Populationszusammensetzung der Rhizoplane werden weiter verfolgt.
- Im Verlauf der detaillierten Analyse der Zusammensetzung des TGGE-Musters der Rhizoplane wurde die Herkunft der meisten Banden durch Sequenzierung und Datenbankvergleich identifiziert (Abb. 39). Es konnte gezeigt werden, daß die zahlenmäßig am häufigsten in der Klonbank der Universität Bielefeld gefundenen Bakteriensequenzen auch als Banden im Muster der TGGE-Trennung repräsentiert sind. Zusätzlich zur Artbezeichnung und dem durch Datenbankvergleich ermittelten Homologiegrad wird dies durch Angabe der homologen Klone (ms\*) in der Abbildung 39 angezeigt. Die nicht vollständige Kongruenz muß noch auf systematische Abweichungen der quantitativen Relationen hin analysiert werden.

Bisher offen ist, inwieweit Unterschiede der Zusammensetzung der untersuchten Bakterienpopulationen in Ergebnissen der anderen Arbeitsgruppen bestätigt werden.

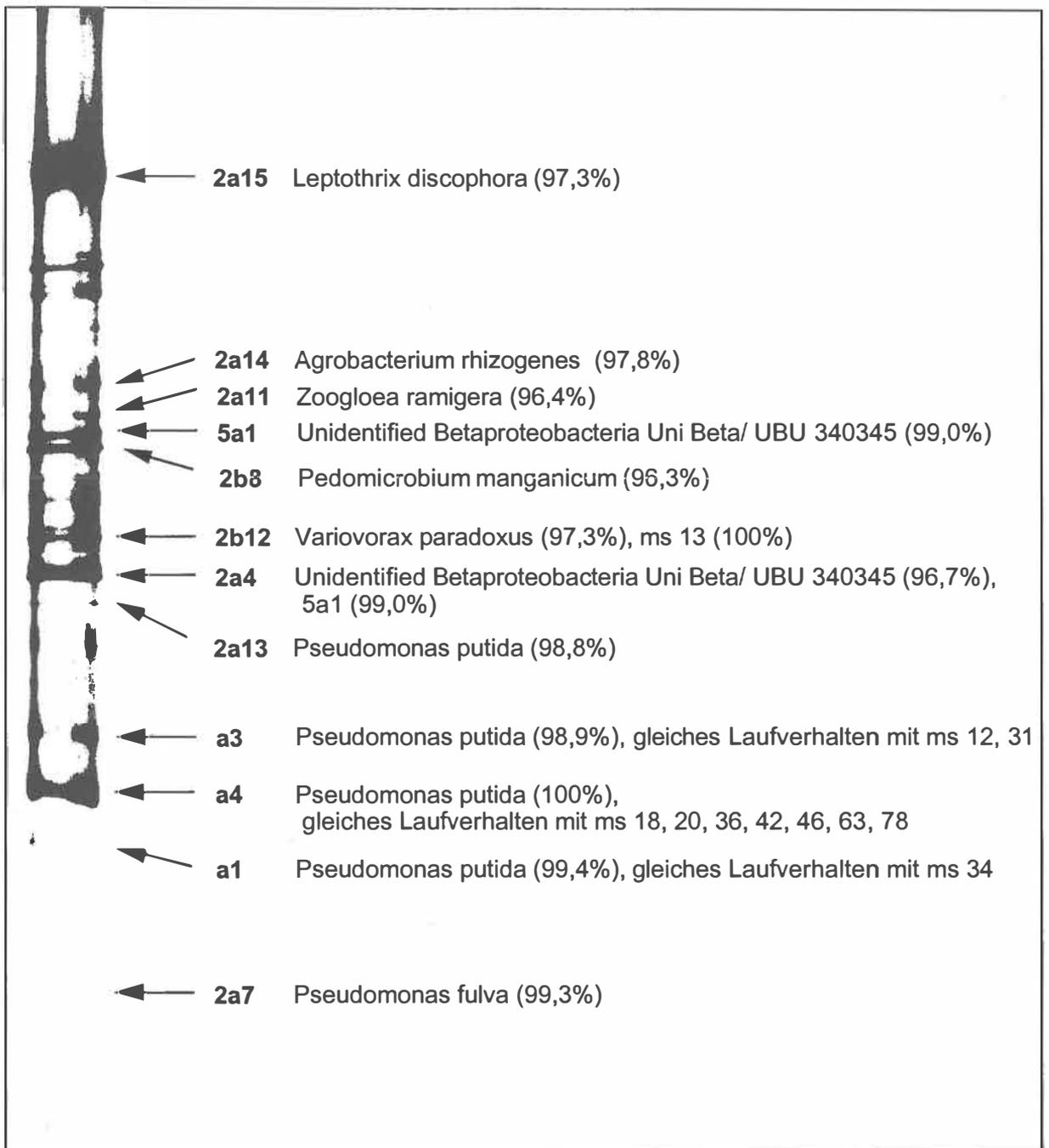


Abb. 39: Analyse der partiellen 16S rRNA-Sequenzen von eluierten Banden aus dem TGGE- Bandenmuster der Rhizoplane (RNA). Prozentuale Ähnlichkeiten zu verwandten Datenbankreferenzen und die Identifizierung homologer Klone aus der Klonbank (ms\*, Universität Bielefeld) werden angegeben.

**229 Analyse bakterieller Gemeinschaften bei der Behandlung saurer Minenabwässer durch TGGE-fingerprinting und Vergleich mit kultivierbaren Bakterienisolaten - Analysis of bacterial communities following the treatment of acid mine drainage and comparison with culturable isolates (Backhaus, H., Becker, B., und Waberski, A.)**

In diesem Kooperationsprojekt mit der Universität Braunschweig wird der selektive Einfluß eines im Freilandversuch angesetzten mikrobiologischen Sanierungsversuchs auf die Bakterienflora untersucht. Die von uns eingesetzten molekularbiologischen Methoden werden als Ergänzung und kritische Prüfung konventioneller (Kultivierungs-) Verfahren der Charakterisierung der Standortmikrobiologie eingesetzt.

In Lysimetern unter Freilandbedingungen wurde Deckgebirgsmaterial aus einem Braunkohletagebau mit geeigneten Elektronendonatoren (Klärschlamm) für eine bakterielle Sulfatreduktion versetzt, um den Austritt der durch die Oxidation des FeS<sub>2</sub>-haltigen Materials gebildeten sauren Sickerwässer zu vermeiden. Die Ausbildung einer schwarzen Zone zeigte die Sulfatreduktion an (Bildung von FeS). Zusätzlich zu den physikalisch-chemischen Untersuchungen

und der Bestimmung physiologischer Bakteriengruppen durch Kultivierung wurden die Bakteriengemeinschaften des Gesamtprofils und der Sulfatreduktionszone des Lysimeters durch TGGE-Profile charakterisiert, deren Bandenmuster weiter molekularbiologisch identifiziert wurden. Für die selektive Darstellung der Gruppe sulfatreduzierender Bakterien wurde ein spezielles Primer-Paar für die Amplifikation in der PCR eingesetzt. Ergebnisse:

- Die durch Kultivierung selektierten Bakterien der Probenahmen sind nur teilweise im molekularbiologischen (kultivierungsunabhängigen) TGGE-Profil der Population repräsentiert.
- Die Identifizierung von Profilbanden durch Klonierungsansätze wies durch Sequenzierung und Datenbank-Vergleich im Gesamtprofil *E. coli*, *Shigella* und *Pseudomonas*, in der Sulfatreduktionszone *Desulfotomaculum* und *Desulfovibrio* als Sulfatreduzierer, *Bacillus*, *Staphylococcus* und *Clostridium* bei selektiver Kultivierung und/oder direkter Klonierung der aus der Probenahme amplifizierten ribosomalen Zielsequenz nach.

Die Sequenzierung ließ außerdem einen nicht unerheblichen Teil an molekularen Artefakten erkennen, die während des methodischen Vorgehens insbesondere durch PCR-Amplifikation entstehen. Die besondere Eignung der Trennung ribosomaler Zielsequenzen in der denaturierenden Gradientengelelektrophorese für den Nachweis der zeitlichen und örtlichen Änderung der Zusammensetzung bakterieller Gemeinschaften konnte auch in diesem Versuchsansatz gezeigt werden.

### 230 Vorkommen und Expression multipler sequenzheterogener ribosomaler Ribonucleinsäuregene in Bakterien - Occurrence and expression of multiple heterogeneous ribosomal ribonucleic acid genes in bacteria (Backhaus, H., und Meier-Bethke, Sara)

In diesem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten und in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München (Professor Schleifer, Dr. Ludwig) durchgeführten Projekt wird die Verbreitung der bisher in wenigen Bakterienstämmen nachgewiesenen Heterogenitäten in den multiplen Genen für ribosomale RNA untersucht. Die Ergebnisse haben grundsätzliche Bedeutung für die phylogenetische Interpretation der Variabilität dieser für die Bakteriensystematik bedeutendsten Sequenzen. Weiterhin muß ermittelt werden, inwieweit die Beobachtungen für das Design von molekularbiologischen Nachweisverfahren von Bedeutung sind. Schließlich wird durch die Analyse der Ausprägung der sequenzunterschiedlichen Gene nach ihrer möglichen verschiedenen funktionellen Bedeutung in Bakterien gefragt.

Zunächst wurde ausgehend von den ersten Beobachtungen das Vorkommen solcher Heterogenitäten in den 16S-rRNA-Genen in 20 Stämmen der Gattung *Paenibacillus* untersucht. Mit 3 Primerpaaren (26-517, 537-967, 985-1385: *E. coli* Numerierung) wurden alle Abschnitte der Sequenz amplifiziert und in der thermisch denaturierenden Gradientengelelektrophorese (TGGE) auf Auftreten multipler Banden hin untersucht. Es konnte gezeigt werden, daß Heterogenitäten in allen Abschnitten der Sequenz und in allen Vertretern der Gattung auftreten, jedoch in deutlich unterschiedlichem Ausmaß. Bei *Paenibacillus polymyxa* wurden die Art und Verteilung der Sequenzunterschiede durch Sequenzierungen im Detail analysiert. Die Ergebnisse korrespondieren mit der Analyse der Sequenzabschnitte in der TGGE.

Ein systematisches Screening von Vertretern der Gattungen *Bacillus*, *Clostridium*, *Nocardia* und Milchsäurebakterien zeigte das Vorliegen von Heterogenitäten bei *Clostridium acetobutylicum* (DSM 792) und *Clostridium butyricum* (Sammlung des Instituts für Mikrobiologie der Uni Braunschweig, Nr. 55). Das Screening wird fortgesetzt und ergänzt durch die Analyse von Umweltisolaten und Bakterien aus Stammsammlungen, bei denen durch Ergebnisse von TGGE-Analysen in anderem Zusammenhang das Vorliegen von Sequenzheterogenitäten wahrscheinlich erscheint.

Frühere Untersuchungen hatten Hinweise auf eine differentielle Ausprägung von sequenzverschiedenen 16S-rRNA-Genen bei *Paenibacillus polymyxa* auch in Abhängigkeit von dem Wachstumszustand der Bakterien ergeben. Diese Hinweise konnten bisher bei der Überprüfung nach Variation von Wachstumsstadien, Inkubationstemperaturen, pH-Werten, Salzkonzentration, bei Sporulation oder anaerober Inkubation nicht bestätigt werden. Um diese Aussage abzusichern und verallgemeinerungsfähig zu machen, wird an methodischen Verbesserungen und der Einbeziehung anderer Bakterien in die Untersuchungen gearbeitet.

## Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster mit Außenstellen in Elsdorf und Kleinmachnow (Institute für Nematology and Vertebrate Research)

Die Feldtage der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft fanden in diesem Jahr vom 16. bis 18. Juni auf Schloß Dyck in Jüchen, Kreis Neuß, statt. Die **Außenstelle Elsdorf** demonstrierte in einer großen Versuchsanlage die biologische Bekämpfung des Rübenzystennematoden mit resistenten Zwischenfrüchten. Aufgezeigt wurde die Entwicklung des biologischen Verfahrens von den ersten noch schwach anfälligen Örtlich- und Senfsorten aus den 70er Jahren bis hin zu den aktuellen Neuzüchtungen mit hochresistenten Sorten der Note 1. Landwirte und Berater waren an den Versuchen sehr interessiert, darunter besonders viele Gruppen von Fachberatern aus den Niederlanden. Auf reges Interesse stieß bei allen Besuchern der sogenannte „Resistenzgarten“, eine botanische Sammlung von 40 verschiedenen Pflanzenarten und -sorten mit nematiziden Eigenschaften. Der „Garten“ zeigte, daß neben den Resistenzquellen von Örtlich und Senf, die in der modernen Landwirtschaft mit großem Erfolg genutzt werden, auch andere Pflanzen wie Buchweizen, *Tagetes*, *Rizinus*, Nachtklee, *Ambrosia*, Rainfarn und Wermut gegen Nematoden eingesetzt werden könnten. Der Themenbereich „Biologische Bekämpfung von Nematoden“ wurde abgerundet durch eine Demonstrationsanlage mit resistenten Buchweizensorten und verschiedenen Kornradeherkünften in Rein- und Mischkultur.

Eine verlässliche **Bestimmung von Nematodenarten** gewinnt zunehmend an Bedeutung. Sie ist nicht nur unverzichtbare Voraussetzung für gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen und für Entscheidungen in Quarantänefragen, sondern auch für eine sachgerechte Bearbeitung wichtiger Forschungsgebiete, z. B. der Resistenzzüchtung. Angesichts wachsender Zahl beschriebener Arten bei gleichzeitig verbleibendem hohen Anteil an wissenschaftlich noch nicht erfaßten Arten und weitgehendem Fehlen aktueller Bestimmungsliteratur wird eine sichere Diagnose immer schwieriger. Bei den als Vektoren von Pflanzenvirosen wichtigen Nematoden der Familie Longidoridae z. B. ist die Zahl beschriebener Arten von 15 im Jahr 1950 auf insgesamt 430 beschriebene und derzeit anerkannte Arten in fünf Gattungen und bei Trichodoridae von nur zwei Arten 1950 auf heute 94 anerkannte Arten in vier Gattungen angewachsen. Eine verlässliche Bestimmung pflanzenschädigender Nematoden und eine sichere Differenzierung von wirtschaftlich nicht wichtigen Formen ist dem Nichtspezialisten, wie z. B. dem Berater im Pflanzenschutzdienst, nur noch begrenzt möglich. Bei vielen Nematodengruppen ist das Artenspektrum selbst für Deutschland noch nicht annähernd erfaßt, und Bestimmungsverfahren fehlen.

In 1998 the “field days” of the German Agricultural Society took place in Schloß Dyck at Jüchen, Neuß district, from 16 to 18 June. On large experimental plots, the branch office Elsdorf of the Institute for Nematology and Vertebrate Research demonstrated biological control of the beet cyst nematode using resistant catch crops. The development of this biological control method from still slightly susceptible oilradish and white mustard varieties in the Seventies to the present breeding results with highly resistant varieties was shown. Farmers and advisors were very much interested in these experiments, in particular, many groups of advisors from the Netherlands. All visitors took great interest in the so-called “resistance garden”, a botanical collection of 40 different plant species and varieties with nematocidal properties. This “garden” showed that besides the sources of resistance from oilradish and white mustard, which are used in modern agriculture with much success, also other plants may be used to control nematodes, such as buckwheat, *Tagetes*, *Rizinus*, *Hesperis*, *Ambrosia*, *Tanacetum*, *Artemisia* and others. The topic “Biological control of nematodes” was completed by demonstration plots with resistant buckwheat varieties and *Agrostemma githago* of various origins grown in pure and mixed culture.

Reliable identification of nematode species is gaining significance. It is not only of fundamental importance for specific crop protection measures and quarantine decisions, but also for other fields of research such as breeding for resistance. Considering that the number of described species is continuously increasing, while the percentage of undescribed species is still high and up-to-date keys for identification are rarely available, a precise diagnosis is becoming increasingly difficult. In those nematodes which are of particular significance as vectors of plant viruses, for instance, the number of described species in Longidoridae increased from 15 in the year 1950 to a total of 430 presently known, and in Trichodoridae from only two species in 1950 to 94 species today. A non-specialist will only rarely be able to reliably identify plant parasitic nematodes and to distinguish them from species of no or minor economic importance. Knowledge about the species diversity of many nematode groups is still incomplete even for the area of Germany, and methods of identification are lacking.

Das Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde ist bemüht, die Kenntnisse über die heimische Artenvielfalt zu erweitern, die geographische Verbreitung der Arten in Deutschland zu erfassen, taxonomische Probleme zu klären, Bestimmungshilfen zu erarbeiten, den amtlichen Pflanzenschutzdienst bei schwierigen Determinationen zu unterstützen und dessen Mitarbeiter im Erkennen und Bestimmen von Nematoden zu schulen. Im Berichtsjahr wurden zwei Kurse zur Bestimmung von Gattungen und Arten pflanzenparasitärer Nematoden durchgeführt. Auf der ersten Jahrestagung der neugegründeten „Gesellschaft für Biologische Systematik“ im September 1998 wurde die „Bedeutung der Taxonomie für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung“ dargestellt.

Über die Phytonematoden hinaus wurden vom Institut verstärkt Untersuchungen über entomopathogene Nematoden durchgeführt, die zur biologischen Bekämpfung schädlicher Insektenarten genutzt werden können. Diese Nematoden werden anhand morphologischer Merkmale der aus dem Boden isolierten Infektionsstadien bestimmt, und Vorkommen und Verbreitung der Arten in Deutschland werden erfaßt. Die Notwendigkeit, auch „freilebende“ terrestrische und aquatische Nematoden bei der Prüfung von Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln und Schadstoffen auf den Naturhaushalt zu berücksichtigen, hat das Arbeitsgebiet des Instituts zusätzlich wesentlich ausgeweitet. Der „Deutschen Nematodensammlung (terrestrische Nematoden)“ im Institut kommt bei allen Arbeiten und Aufgaben eine besondere Bedeutung zu.

Die **Resistenzforschung** ist langfristig ein Schwerpunkt im Fachgebiet Nematologie, denn resistente Sorten sind eine wesentliche Stütze bei der integrierten Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden. Sie sind jedoch nur dann dauerhaft nutzbar, wenn es nicht zur Selektion resistenzbrechender Populationen (Pathotypen) kommt. Wichtig sind Erkenntnisse dazu nicht nur für die Beratung der landwirtschaftlichen Praxis, sondern ebenso für eine sachgerechte **Prüfung und Bewertung der Sortenresistenz**, welche die Biologische Bundesanstalt für alle Nematodenarten in Amtshilfe für das Bundessortenamt durchführt. Dabei hat sich die gleichzeitige Prüfung derselben Sorte an den Standorten Münster, Elsdorf und Kleinmachnow zur Absicherung der Ergebnisse sehr gut bewährt. Durch Standardisierung der Prüftechniken sowie durch mit dem Bundessortenamt gemeinsam erarbeitete Bewertungsverfahren ließ sich die Varianz der Daten deutlich verringern. Für die Erfassung der Resistenz bei Zuckerrüben wurde eine im Vorjahr entwickelte neue Prüfmethode weiter verbessert. Sie erlaubt die Untersuchung einer großen Zahl an Testpflanzen unter standardisierten Bedingungen. Es wurde eine gute Übereinstimmung zwischen den im Gewächshaus ermittelten Transmissionsraten der Resistenz und den unter Feldbedingungen gefundenen Vermehrungsraten der resistenten Zuckerrübenhybriden festgestellt. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für die Übertragbarkeit der Resultate aus Gewächshausversuchen auf

The Institute for Nematology and Vertebrate Research is trying to increase knowledge of the native species diversity, to study the geographical distribution of individual species in Germany, to solve taxonomic problems, to develop identification tools and to support the official crop protection service in difficult diagnostic work and training in nematode identification. In 1998 two courses on identification of genera and species of plant parasitic nematodes were conducted. The first congress of the recently founded “Society of Biological Systematics” in September 1998 outlined the “Significance of taxonomy for crop protection and pest control”.

Beyond phytonematodes, studies at the institute have more and more extended to entomopathogenic nematodes, which can be used for biological control of noxious insect species. Individual species are identified using morphological characters of the infective-stage juveniles isolated from soil, and occurrence and geographical distribution in Germany are studied. Moreover, the necessity to consider also “free-living” terrestrial and aquatic nematodes in tests of side-effects of pesticides and pollutants on the natural balance has contributed to extend the field of work of the institute considerably. The “German Nematode Collection (terrestrial nematodes)” at the institute is of particular importance for all studies and responsibilities.

Resistance research is a long-term focus in nematology as resistant cultivars are an important tool in integrated control of plant parasitic nematodes. However, it will only be possible to use them on a long-term basis if resistance breaking populations (pathotypes) do not develop. Knowledge in this field is not only important for the agricultural advisory service, but also for correct testing and evaluation of resistant varieties carried out by the Federal Biological Research Centre in close cooperation with the Federal Plant Variety Office (Bundessortenamt). Simultaneous testing of the varieties in Münster, Elsdorf and Kleinmachnow has proven a successful method for validating the results. The variance of data was clearly reduced by standardising the test methods and elaborating assessment schemes together with the Federal Plant Variety Office. A new method for the assessment of resistance in sugar-beet varieties, established already in 1997, was further improved. It allows a great number of plants to be tested under standardised conditions. A good correspondence was found between transmission rates of resistance in glasshouse experiments and the multiplication rates on resistant sugar-beet hybrids in field trials. This is an essential requirement for applying results of glasshouse tests to practice conditions. Data of the official resistance testing will be checked and validated in additional field trials. In this context a Ph. D. project was started with the aim of investigating the performance of nematode resistant

die Bedingungen der Praxis. In weiteren Feldversuchen sollen die in der amtlichen Resistenzprüfung ermittelten Daten zusätzlich überprüft und abgesichert werden. Dazu wurde im Rahmen einer Promotionsarbeit mit einem Forschungsvorhaben begonnen, bei dem die Leistung nematodenresistenter Zuckerrübensorten auf verschiedenen Standorten bei unterschiedlichem Nematodenbesatz untersucht wird.

Auf verschiedenen landwirtschaftlich genutzten **Rekultivierungsflächen im rheinischen Braunkohlegebiet** wurden Anfang der neunziger Jahre extreme Wuchsdepressionen und Ertragsausfälle in Zuckerrüben beobachtet. Da die Symptome auf Nematodenbefall hindeuten, wurde die Außenstelle Elsdorf des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde von dem Bergbaubetreiber, der Rheinbraun AG, Köln, mit der Untersuchung beauftragt. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde zunächst der Grad der Verseuchung mit *Heterodera schachtii* stichprobenartig im gesamten rheinischen Braunkohlegebiet festgestellt. Eine großflächige Sanierung durch resistente Zwischenfrüchte auf nematodenverseuchten Neulandböden wird erprobt. Dabei werden sowohl der Sommeranbau verschiedener Zwischenfruchtsorten nach Getreide als auch der ganzjährige Anbau resistenten Örettichs als Maßnahme der Flächenstilllegung durchgeführt. Verschiedene organische Zusatzstoffe werden zur Humusanreicherung eingesetzt, um durch die Freisetzung nematizider Substanzen direkt bzw. durch die Förderung antagonistischer Mikroorganismen indirekt Einfluß auf die Abundanz von *H. schachtii* zu nehmen. Weiterhin wird geprüft, ob eine Beimpfung von Neulandböden mit dem pilzlichen Antagonisten *Verticillium chlamydosporium* die Parasitierungsrate der Nematodeneier steigern und auf die Populationsdynamik einwirken kann. Die Beprobung verschiedener Rekultivierungsstandorte unterschiedlichen Alters brachte neue Erkenntnisse über die Nematodenbiozönose und die Bodenmikroflora. Der erste Teil des laufenden Forschungsvorhabens wurde mit einer Dissertation abgeschlossen.

Im Fachgebiet Wirbeltiere lag einer der Schwerpunkte auf Untersuchungen zur **Rodentizidresistenz bei Wanderratten**. Die Untersuchungen der vergangenen Jahre haben gezeigt, daß Resistenz gegenüber blutgerinnungshemmenden Bekämpfungsmitteln (Antikoagulantien) in Deutschland bisher nur regional begrenzt vor allem in Nordwestdeutschland auftritt. Die möglichst genaue Erfassung der geographischen Verbreitung der Resistenz ist wichtig für eine sachgerechte Beratung der Anwender von Rodentiziden bei der Mittelauswahl. Die höhertoxischen Wirkstoffe der zweiten Generation der Antikoagulantien sollten vorzugsweise im Resistenzgebiet zur Anwendung kommen, während außerhalb dieses Gebietes die geringer toxischen älteren Wirkstoffe nach wie vor ausreichend wirksam sind. Ziel eines Kooperationsprojektes mit der Universität Los Angeles ist es, spezifische molekulare Marker für Antikoagulantienresistenz bei Wanderratten zu finden. Ein solches Verfahren

sugar-beet varieties at different locations and at various nematode population densities.

Severe plant damage and yield losses in sugar beet were observed in the early Nineties on reclaimed arable soils of the Rhenish brown coal open cast mining district. As the symptoms pointed to nematode attack, the Elsdorf station of the Institute for Nematology and Vertebrate Research was engaged with investigations by the Rheinbraun AG, Köln. A first step in this research project was to assess the infestation level of *Heterodera schachtii* by spot checks in the total Rhenish brown coal mining district. An extensive renovation by growing resistant cruciferous green manure crops on infested reclaimed soils is tested. Cropping various resistant catch crops after cereals in late summer was practised as well as growing resistant oilradish all over the season in a set aside programme. Various organic materials were applied to increase humus content and to thin *H. schachtii* population densities either directly by releasing nematocidal substances or indirectly by stimulating antagonistic microorganisms. Furthermore it is tested whether the fungal antagonist *Verticillium chlamydosporium*, inoculated to reclaimed soils, is capable of enhancing the degree of parasitism in nematode eggs and thus influencing nematode population dynamics. Soil sampling on different reclaimed fields of various age produced new knowledge on the nematode fauna and soil microflora. The first part of the continued research project was finished with a Ph. D. thesis.

Studies on rodenticide resistance were one of the main subjects in the field of vertebrate research. Investigations during the preceding years have shown that occurrence of resistance to anticoagulant compounds is still restricted to certain areas mainly in north-western Germany. The occurrence of resistance must be localised as accurately as possible to give proper advice to users on the choice of suitable rodenticides. The compounds with higher toxicity of the second generation of anticoagulants should preferably be used in the resistance area, while the low-toxic older compounds are still sufficiently effective outside that area. A project in co-operation with the University of Los Angeles aims at detecting molecular markers that are specific for anticoagulant resistance. Such a procedure would simplify investigations into resistance, as costly live trapping, transportation and keeping of wild animals in the laboratory would be dispensable. Studies using molecular-

würde die Resistenzuntersuchungen erheblich vereinfachen, da der aufwendige Lebendfang, der Tiertransport und die Haltung der Wildtiere entfielen. Molekulargenetische Untersuchungen lassen sich an Hand von Gewebe- oder Kotproben durchführen.

In Zusammenarbeit mit dem Resistance Action Committee der Global Crop Protection Federation wird eine Feldstudie zum Management resistenter Wanderrattenpopulationen durchgeführt. Dabei sollen Erkenntnisse zur Resistenzentwicklung in Abhängigkeit von der Anwendung bestimmter blutgerinnungshemmender Wirkstoffe gewonnen werden. Ziel der Untersuchungen ist es, die Anwendung der verfügbaren Rodentizide so zu optimieren, daß ihre Wirksamkeit auch auf längere Sicht erhalten bleibt und die weitere Resistenzselektion verhindert wird. Im Rahmen der Studie wurden auch erstmals Resistenztestergebnisse aus dem Labor mit den Bekämpfungsergebnissen der Praxis abgeglichen. Erste Ergebnisse zeigen, daß die verfügbaren Testverfahren zum Teil verbessert werden müssen.

Zur Abwehr von Schäden durch Nagetiere in forstlichen Verjüngungskulturen wurden „Fangwannen“ entwickelt. Diese bieten nicht nur eine Alternative zur Anwendung von chemischen Mitteln, sondern ermöglichen auch eine selektive Bekämpfung der Zielart *Microtus agrestis*. Ziel der Untersuchungen in Zusammenarbeit mit der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie sowie dem Fachbereich Forstwirtschaft der Fachhochschule Hildesheim/Holzminden ist es, die Eignung von Fangwannen für den Routineeinsatz im Forst zu prüfen. Neben der Wirksamkeit soll vor allem geklärt werden, ob das Verfahren den gesetzlichen Anforderungen an den Tierschutz gerecht wird.

Untersuchungen über die **fraßabschreckende Wirkung von gefärbtem Saatgut** auf Vögel wurden fortgesetzt. Es soll ermittelt werden, wieweit die Saatgutfärbung als Alternative zur Anwendung der gebräuchlichen, meist giftigen Mittel zur Verhinderung von Vogelfraß (Repellentien) geeignet ist. Nach der Aussaat von mit einem Insektizid gebeizten Mais und Raps sind gelegentlich tote Vögel gefunden worden. Um Vogelvergiftungen zu vermeiden, kann das Saatgut außer mit dem Insektizid zusätzlich mit einem Vogelrepellent versehen werden. Da auch diese Mittel in der Regel sehr toxisch sind und die Gefahr einer Vogelvergiftung bei mangelnder Repellentwirkung noch erhöht ist, wird nach Alternativen gesucht.

Die Versuche haben bisher ergeben, daß gefärbte Körner von Saat- und Rabenkrähen, Dohlen, Elstern, Fasanen und Haustauben meistens gemieden werden, wobei die Färbung (blau, gelb, grün, violett, rosa oder braun) keine Rolle spielt. Bei gleichzeitigem Angebot von gefärbten und ungefärbten Körnern (Mais, Raps, Sonnenblumen) nahmen alle Testarten von den gefärbten Samen im Durchschnitt nur ca. 10 % der insgesamt gefressenen Menge auf. In der Praxis kann also Vogelfraß durch

genetic methods can be conducted with samples of tissue or faeces. In collaboration with the Resistance Action Committee of the Global Crop Protection Federation a field study on the management of resistant populations of brown rats is conducted. It is intended to advance our knowledge of the development of resistance in relation to the application of specific anticoagulant compounds. The objective of the investigations is to optimise the application of the available compounds in such a way that their efficacy will be preserved in the long run and selection for resistance is impeded. It was the first study to relate laboratory testing results about resistance with the results obtained from rat control measures under field conditions. First results show that some of the testing procedures still need improvement.

In order to prevent damage by rodents in forest regeneration areas, “trap tubs” have been developed. These are not only supposed to give an alternative to the application of chemical products, but they shall also allow selective control of the target species, *Microtus agrestis*. The study conducted in co-operation with the Hessian Agency of Forest Management Planning, Forest Research and Forest Ecology and the Forestry Department of the Hildesheim/Holzminden College aims at testing the suitability of the trap tub for routine forestry applications. Besides efficacy assessments the key question to be answered will be whether the procedure meets the legal requirements for the protection of animals.

Studies on the deterrence effect of dyed seed on birds were continued. The intention is to find out to what extent dying of seed is suitable as an alternative to the application of common, mostly toxic products (repellents) used to prevent damage by birds. Dead birds were occasionally found after sowing of insecticide-treated maize and rape. To prevent poisoning of birds, the seed can be provided with a bird repellent in addition to the insecticide treatment. However, alternatives are required, as these products likewise use to be very toxic and thus even increase the danger of bird intoxication in cases where the repellent effect fails. So far the investigations have shown that dyed seeds (indiscriminately of whether they are blue, yellow, green, purple, pink or brown) are mostly avoided by rooks, carrion crows, jackdaws, magpies, pheasants, and doves. If dyed and non-dyed seeds (maize, rape, sunflower) were offered simultaneously, all the bird species tested took up not more than 10 % of dyed seeds on the average. Under practical conditions bird damage can thus be significantly reduced by seed dying. However, in many cases this reduction is still insufficient, as small birds can already be intoxicated after having taken up a few grains of insecticide-treated seed. One way to increase the

Saatgutfärbung deutlich reduziert werden. Zur Vermeidung von Vogelvergiftungen reicht das in vielen Fällen aber nicht aus, da Kleinvögel schon nach Aufnahme weniger Körner eines insektizidgebeizten Saatgutes zu Schaden kommen können. Zur Verbesserung der Abschreckung bietet es sich an, das Saatgut zusätzlich mit zwar weniger wirksamen, dafür aber ungiftigen Repellentien zu beizen. Besonders für ökologisch wirtschaftende Betriebe, die Pflanzenschutzmittel (darunter auch die gebräuchlichen toxischen Vogelrepellentien) nicht anwenden dürfen, kann die Färbung des Saatgutes eine Hilfe sein, um die Saaten vor Vogelfraß zu schützen. In Kombination mit abschreckend wirkenden Naturstoffen, die wegen des unangenehmen Geschmacks bzw. Geruchs von Vögeln gemieden werden, ließe sich der Effekt vielleicht verbessern. Dazu sollen weitere Tests mit einer größeren Palette verschiedener Farben und Zusatzstoffe durchgeführt werden.

deterrence effect would probably be an additional treatment with less toxic, though also less effective repellents. Combining colouring and other non-toxic treatments could probably achieve as good an effect as the common toxic bird repellents. In particular for organic farming, where the use of toxic bird repellents is not allowed, seed colouring can help to protect the seed from birds. Further tests with a greater variety of different colours and treatments (taste and odour repellents) are planned.

**231 Untersuchungen über Vorkommen und Verbreitung von Criconematiden in Deutschland - Studies on occurrence and distribution of criconematids in Germany (Sturhan, D., in Zusammenarbeit mit Wouts, W. M., Landcare Research, Auckland/Neuseeland)**

Die an Wurzeln als Ektoparasiten lebenden Nematoden aus der Tylenchiden-Familie Criconematidae spielen als Schädiger bei verschiedenen Kulturpflanzen eine Rolle; etliche Arten sind als Bioindikatoren von Interesse. Während Vertreter dieser Nematodenfamilie anhand vor allem der auffallend mächtigen Kutikularingelung leicht zu identifizieren sind, ist eine sichere Bestimmung von Arten und zum Teil auch der Gattungen zumeist schwierig. Aus Deutschland sind bereits viele Criconematiden-Arten bekannt. Eine umfassende Bearbeitung dieser Nematodengruppe unter Berücksichtigung der aktuellen taxonomischen Kenntnisse und die Erfassung des Artenspektrums sowie Untersuchungen über die Verbreitung der Arten in Deutschland waren bisher nicht erfolgt.

Eine Bearbeitung und Sichtung des umfangreichen Sammlungsmaterials in der Deutschen Nematodensammlung im Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde ergab, daß in Deutschland wenigstens sieben Gattungen der Familie Criconematidae vorkommen. Insgesamt konnten bisher 49 Arten erfaßt werden. Die Gattung *Ogma* ist mit sieben Arten vertreten, *Criconema* mit sechs Arten, *Criconemoides* mit vier und *Mesocriconema* mit 18 Arten. Von den Gattungen *Xenocriconemella* und *Hemicriconemoides* kommt nur je eine Art in Deutschland vor. Von der verwandten Gattung *Hemicycliophora* wurden bisher 12 Arten nachgewiesen, darunter eine offensichtlich noch unbeschriebene Art. Die Beschreibung einer neuen *Mesocriconema*-Art aus dem Pfälzer Wald befindet sich im Druck. Untersuchungen über die morphologische Variabilität der Arten und den diagnostischen Wert bestimmter Merkmale wurden durchgeführt, und ein Bestimmungsschlüssel für die aus Deutschland bekannten Gattungen und Arten wurde erarbeitet.

Die meisten Criconematiden-Arten bevorzugen bestimmte Biotope; z. B. kommen einige ausschließlich in Wäldern vor, manche nur im Küstenbereich oder in feuchten, stark humosen Böden. Nur wenige der Arten sind in acker- oder gartenbaulich genutzten Böden vertreten; *Mesocriconema xenoplax* findet sich verbreitet in Weinbergböden.

**232 Untersuchungen über natürliches Vorkommen entomopathogener Nematoden - Studies on natural occurrence of entomopathogenic nematodes (Sturhan, D.)**

Nematoden der Gattungen *Steinernema* und *Heterorhabditis* werden in zunehmendem Umfang zur biologischen Bekämpfung von Insekten eingesetzt. Kenntnisse über die Biologie und Ökologie der mehr als 30 beschriebenen und derzeit anerkannten Arten sind wichtige Voraussetzung für ihre Nutzung und den gezielten Einsatz. Wenig bekannt ist bisher über das natürliche Vorkommen einzelner Arten in verschiedenen Biotopen und ihre Bedeutung als „antagonistisches Potential“ im Boden.

Im Rahmen langjähriger Untersuchungen über Vorkommen und Verbreitung von bodenbewohnenden Nematoden in Deutschland wurden auch entomopathogene Nematoden in über 1300 Proben berücksichtigt. Dabei wurden alle Nematodengruppen insgesamt durch direkte Extraktion aus Bodenproben isoliert (zumeist 250 ml-Mischproben), die Insektenparasiten wurden bei der anschließenden mikroskopischen Sichtung der Nematodensuspensionen erfaßt und die Artbestimmung bei *Steinernema* und *Heterorhabditis* anhand morphologischer Merkmale der Infektionsjuvenilen

vorgenommen. Entomopathogene Nematoden konnten in Bodenproben bei 38 % aller untersuchten Standorte nachgewiesen werden (Ackerland 34,8 %; Wiesen, Weiden und sonstiges Grasland 34,6 %; Obstanlagen, Weinberge 27,0 %; Wald 51,3 %; übrige Biotope 27,3 %). Es wurden insgesamt 13 Arten identifiziert bzw. differenziert, darunter fünf noch unbeschriebene. Die geringste Artenvielfalt wiesen Ackerböden mit nur fünf Arten auf, von denen *S. affine* und *S. feltiae* zusammen 96 % aller Nachweise stellten. Beide Nematoden waren auch im artenreichen Grasland die dominanten Arten. Im Wald waren die noch unbeschriebene Art *Steinernema spec. B* und *S. intermedium* am stärksten vertreten, im Nadelwald vor allem *S. kraussei*. Im Küstenbereich und an Flußufern kamen *S. feltiae* und *H. megidis* als häufigste Arten vor. Die Bevorzugung bestimmter Biotope mag durch artliche Unterschiede im Wirtsspektrum bedingt sein.

Bei entsprechenden Untersuchungen in der Slowakischen Republik wurden entomopathogene Nematoden in 36 % aller untersuchten Bodenproben nachgewiesen. Der höchste Anteil „positiver“ Proben fand sich ebenfalls bei den Waldstandorten (58 %). Es wurden acht *Steinernema*-Arten und eine *Heterorhabditis*-Art festgestellt, darunter eine der zuvor in Deutschland gefundenen noch unbeschriebenen *Steinernema*-Arten.

### 233 Untersuchungen zur Taxonomie und Differenzierung zystenbildender Nematoden - Studies on the taxonomy and differentiation of cyst-forming nematodes (Gäbler, Claudia, und Sturhan, D.)

Zystenbildende Nematoden zählen weltweit zu den wirtschaftlich wichtigsten pflanzenparasitären Nematoden. Eine sichere Bestimmung der Arten ist von großer Bedeutung, auch eine verlässliche Differenzierung ökonomisch wichtiger Arten von solchen, die als Schädlinge von Kulturpflanzen keine Rolle spielen oder die nicht zu den Quarantäneorganismen zählen. Mit steigender Zahl beschriebener Arten wird eine verlässliche Identifizierung der Arten zunehmend schwieriger.

Die eigenen Untersuchungen konzentrierten sich auf die sog. *Heterodera avenae*-Gruppe, zu der zur Zeit elf Arten gerechnet werden. Viele der von Getreidefeldern vor allem aus dem nördlichen Deutschland untersuchten *H. „avenae“*-Populationen erwiesen sich als *H. filipjevi*. Die Verbreitung dieser Art in Deutschland und ihre Bedeutung als Getreideschädling sind noch weitgehend zu klären. Die morphologischen Merkmale des nur ungenügend beschriebenen Zysten-nematoden werden von uns zur Zeit untersucht, und diese Art wird näher charakterisiert. Eine sichere morphologische Differenzierung von *H. avenae* und verwandten Arten ist in der Regel möglich. Dagegen ist eine weitere auf Gramineen spezialisierte *Heterodera*-Art, deren Beschreibung in Vorbereitung ist, anhand morphologischer Merkmale der Zysten und Infektionsjuvenilen nicht sicher zu charakterisieren. Sie ist biochemisch und molekularbiologisch verlässlich von anderen Arten der *H. avenae*-Gruppe zu unterscheiden. Ob diese vor allem im nördlichen Deutschland in Grasland vorkommende Art als Getreideschädling bei uns eine Rolle spielt, bleibt noch zu klären. Eine vergleichende Analyse des Vorkommens von einigen bisher weitgehend vernachlässigten morphologischen Merkmalen (Seitenlinien und Phasmiden bei den Juvenilen) hat ergeben, daß die Arten *H. bifenestra*, *H. spinicauda* und *H. turcomanica* mit den übrigen Arten der *H. avenae*-Gruppe nicht näher verwandt sind und daß sich Zystenmerkmale nur eingeschränkt zur Kennzeichnung verwandtschaftlicher Beziehungen nutzen lassen.

### 234 Untersuchungen über den *Heterodera trifolii*-Artenkomplex - Studies on the *Heterodera trifolii* species complex (Rumpfenhorst, D., in Zusammenarbeit mit Sturhan, D., und Wouts, W. M., Landcare Research, Auckland/Neuseeland)

*Heterodera trifolii* ist ein in Europa weit verbreiteter Zysten-nematode; er findet sich auch in verschiedenen Ländern des südlichen Mittelmeerraumes, so z. B. in Israel und Libyen, des weiteren in Indien, Australien und Neuseeland sowie in Nordamerika. *H. trifolii* hat einen weiten Wirtspflanzenkreis, der Arten aus den Ordnungen Leguminosae, Centrospermae, Apogynaceae und Chenopodiaceae umfaßt. Unter der Bezeichnung *H. trifolii* sind neben der an Klee parasitierenden Form weitere Formen zusammengefaßt, wie z. B. der „Gelbe Rüben-nematode“, der als *H. trifolii forma betae* bezeichnet wurde. Die als *H. galeopsidis* beschriebene Art wurde kürzlich mit *H. trifolii* synonymisiert. Widersprüchliche Angaben über Wirtspflanzeignung und das Vorkommen von mono- und bisexuellen Populationen stützen die Annahme, daß es sich hier um einen Artenkomplex handeln könnte. Von besonderem Interesse für Europa ist die Klärung der taxonomischen Stellung des „Gelben Rüben-nematoden“, der sporadisch in Westeuropa auftritt und auch in Deutschland nachgewiesen wurde. Erste morphologische Studien haben ergeben, daß zwischen Populationen des Kleezystenälchens *H. trifolii*, dem „Gelben Rüben-nematoden“ und *H. galeopsidis* gewisse Unterschiede vorliegen. Wegen der sich zum Teil überschneidenden Meßwerte ist eine klare Abgrenzung der drei Formen morphologisch aber bisher nicht möglich. Durch molekularbiologische Analysen soll geklärt werden, ob Unterschiede gefunden werden können, die einen Artstatus für diese Formen erwarten lassen. Vergleiche der Proteinspektren mittels isoelektrischer Fokussierung hatten schon gezeigt, daß gruppentypische Unterschiede vorliegen. Eine DNA-Analyse mittels verschiedener PCR- und RFLP-Verfahren soll weitere Aufschlüsse liefern. Bei RAPD-PCR-Serien lassen sich mit einigen Random-Primern gruppenspezifische Muster bei den Amplifikationsprodukten nachweisen. Es fällt jedoch auf, daß

diese Unterschiede hier weniger auffällig sind, als dies z. B. bei Arten der *H. avenae*-Gruppe festzustellen war. Untersuchungen der IST 1- und 2-Region durch Restriktionsenzymverdauung sollen jetzt klären, ob hier klare „Artsignale“ gesetzt werden.

### 235 Befalls-Verlust-Relation beim Auftreten des Rübenzystennematoden im Zuckerrübenbau - Crop losses in relation to nematode population densities in sugar-beet fields infested with beet cyst nematodes (Schlang, J.)

Eine betriebswirtschaftliche Kalkulation über das Kosten-Nutzen-Verhältnis bestimmter Anbaumaßnahmen setzt verlässliche Daten zu Befalls-Verlust-Relationen voraus, so z. B. beim Anbau resistenter Zwischenfrüchte nach der Wintergerstenernte oder einer anderen früh räumenden Kultur, dem Anbau resistenter Ölrettiche im Rahmen der Flächenstilllegung oder neuerdings beim Anbau nematodenresistenter Zuckerrübensorten. Aus der Literatur sind zahlreiche Untersuchungen und Bewertungen bekannt, die vielfach als Grundlage von Beratungsempfehlungen dienen. Bei der Analyse und dem Vergleich der Beratungsempfehlungen sind stärkere Unterschiede in der Nematodenbewertung erkennbar. Neben regionalen Unterschieden können für diese Abweichungen verbesserte Extraktionsverfahren, eine höhere Toleranz ertragsreicher Zuckerrübensorten oder eine höhere Aktivität pilzlicher oder anderer Antagonisten als mögliche Ursache verantwortlich sein. Alle bekannten Bewertungssysteme stammen noch aus der Zeit der chemischen Nematodenbekämpfung. Biologische Bekämpfungsverfahren wurden bisher noch nicht integriert. Auf der Grundlage des funktionalen Zusammenhangs zwischen dem Pi-Wert und der Vermehrungsrate von *Heterodera schachtii* an Zwischenfrüchten wurden Befalls-Verlust-Kurven ermittelt und mit bekannten Systemen verglichen. Abbildung 40 zeigt als Beispiel den Befalls-Verlust-Verlauf ohne Nematodenbekämpfung (I) und nach biologischer Bekämpfung (II) mit einer Ölrettichsorte der Anfälligkeitsstufe 1 bei einem Ertragsniveau von 600 dt/ha. Mit Hilfe dieses Verfahrens kann die relative Vorzüglichkeit einer biologischen Bekämpfungsmaßnahme sicher und sachgerecht ermittelt und für eine betriebswirtschaftliche Kalkulation genutzt werden.

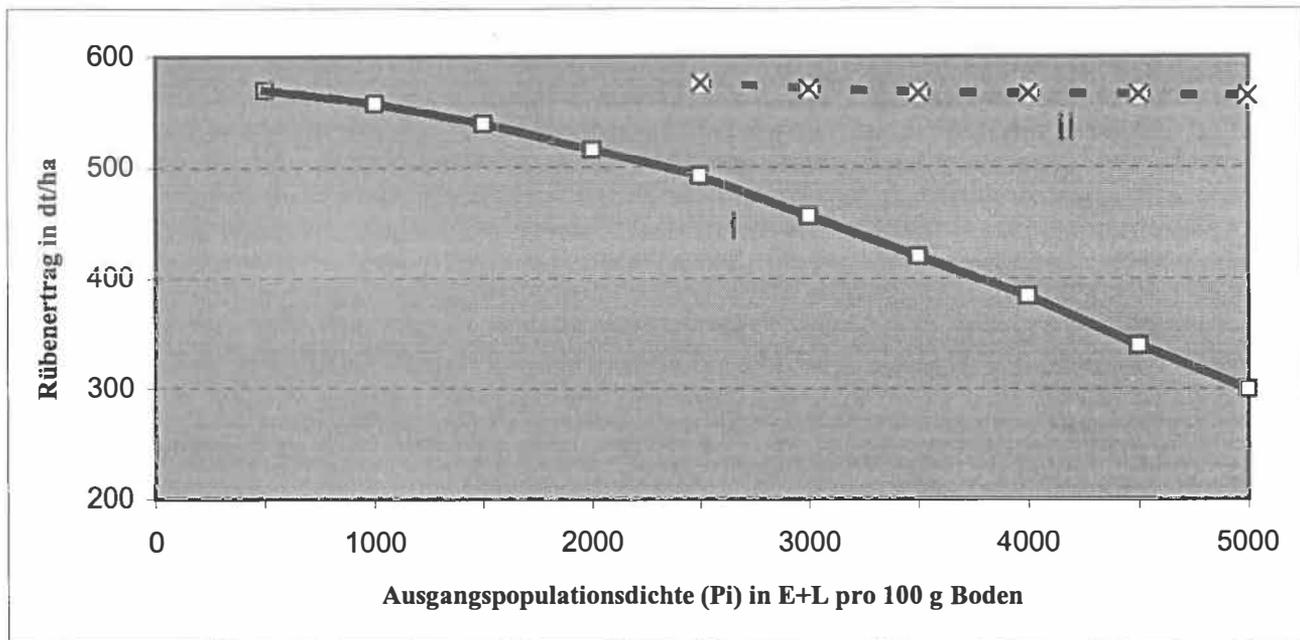


Abb. 40: Befalls-Verlust-Relation zwischen Ausgangspopulationsdichten (Pi) und Rübenertrag (bezogen auf einen Ertrag von 600 dt/ha ohne Nematodenbefall)

I = Zuckerrübenbau ohne Zwischenfrucht

II = Zuckerrübenbau mit vorangestellter resistenter Zwischenfrucht

### 236 Bewertung der Resistenz gegen *Heterodera schachtii* bei Zuckerrüben - Assessment of resistance to *Heterodera schachtii* in sugar beet (Müller, J.)

Im Jahre 1998 ist in Deutschland die erste Zuckerrübensorte mit Resistenz gegen Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) zugelassen worden. Während der zweijährigen Phase der amtlichen Resistenzprüfung zeigte sie eine Transmissionsrate der Resistenz von ca. 95 %, d. h. daß etwa 5 % aller Pflanzen anfällig sind. Der Anteil anfälliger Pflanzen hat erheblichen Einfluß auf die Abundanzdynamik von *H. schachtii* unter Feldbedingungen. Er wird deshalb in einem

Gewächshhaustest durch Prüfung von ca. 500 Einzelpflanzen bestimmt, wobei sich an anfälligen Pflanzen nach Inokulation von 800 Larven zwischen 60 und 250 Zysten entwickeln, während an resistenten Pflanzen 0 bis 30 Zysten gefunden werden. Obwohl der Test eine eindeutige Zuordnung der Pflanzen erlaubt, wurde verschiedentlich in Frage gestellt, ob bei einem Besatz von 20 bis 30 Zysten noch von Resistenz gesprochen werden kann. Einen durchschnittlichen Inhalt von 300 Eiern pro Zyste vorausgesetzt, würden 20 neue Zysten pro Pflanze einer sieben- bis achtfachen Vermehrung des Inokulums entsprechen.

Zur Klärung dieses Widerspruchs wurde der Inhalt einzelner Zysten genau untersucht, wobei alle Übergänge von Pflanzen mit wenigen bis zu sehr vielen Zysten erfaßt wurden. Es zeigte sich, daß viele Zysten an den als resistent bewerteten Pflanzen annähernd leer waren, nur in Einzelfällen wurden bis zu 300 Eier pro Zyste gefunden. Anfällige Pflanzen mit hohem Zystenbesatz enthielten dagegen fast immer über 100, teilweise sogar bis zu 600 Eier pro Zyste (Abb. 41). Damit wird deutlich, daß die Häufigkeitsverteilung der Zystenanzahlen pro Pflanze eine sichere Zuordnung von Einzelpflanzen zur resistenten oder zur anfälligen Fraktion erlaubt, sofern die Resistenz monogen und dominant vererbt wird. Feldversuche haben gezeigt, daß mit der jetzt zugelassenen resistenten Sorte ein deutlicher Rückgang der Populationsdichte des Rübenematoden erreicht werden kann. Die gewonnenen Erkenntnisse tragen dazu bei, das für die amtliche Resistenzprüfung entwickelte Testverfahren fachlich zu begründen und abzusichern.

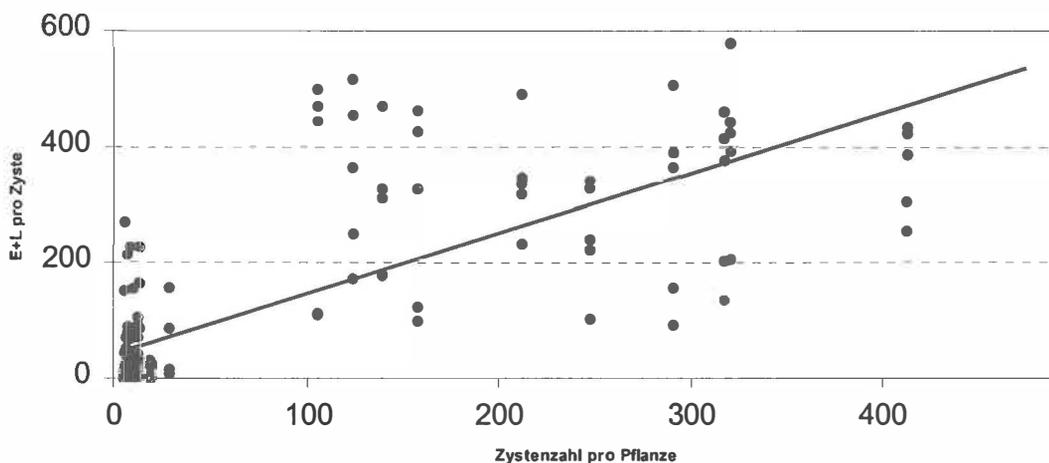


Abb. 41: Korrelation zwischen der Zystenzahl pro Pflanze und der Zahl der Eier und Larven pro Zyste an Zuckerrüben

### 237 Entwicklung eines Testverfahrens zur Erfassung schwacher Resistenzen gegen *Heterodera schachtii* in Zuckerrübenhybriden - Development of a technique for assessing partial resistance to *Heterodera schachtii* in sugar-beet hybrids (Müller, J.)

In drei Wildrübenarten (*Beta procumbens*, *B. webbiana*, *B. patellaris*) sind insgesamt fünf Resistenzgene gegen Rübenematoden (*Heterodera schachtii*) nachgewiesen worden, die als Hauptgene dominant vererbt werden und fast vollständige Resistenz bewirken. Die in diesem Jahr zugelassene resistente Sorte 'Nematop' besitzt das Gen Hs1<sup>pro-1</sup> aus *B. procumbens*. Es kann die Entwicklung von Nematodenweibchen so wirksam verhindern, daß sich resistente und anfällige Pflanzen an ihren Zystenanzahlen eindeutig unterscheiden lassen. Diese monogen bedingte Resistenz ist zwar zu Beginn sehr effizient, sie hat aber den Nachteil, daß sie wahrscheinlich relativ schnell von Resistenzbrechern überwunden wird, wenn solche Sorten regelmäßig in enger Fruchtfolge stehen. Für die weitere Züchtungsarbeit sollten daher zusätzlich andere, polygene Resistenzen verwendet werden, wie sie z. B. in *B. maritima* vorkommen.

Die Selektion auf schwache Resistenzen ist allerdings erheblich schwieriger, da mit Hilfe der Zystenanzahlen pro Pflanze keine eindeutigen Spaltungen erkennbar sind. Es wurde deshalb geprüft, ob auch die Zystenqualität Hinweise auf den Resistenzstatus der Testpflanzen geben kann. Untersuchungen an Zuckerrübenhybriden mit Resistenz aus *B. maritima* zeigten, daß einerseits die Zystenanzahlen niedriger liegen als an anfälligen Rüben, andererseits aber auch die Zystengröße reduziert ist. Das Zystenvolumen wurde bestimmt durch Messung von Zystenlänge und -breite und dann nach der Formel  $V=0,54 \cdot \pi/4 \cdot B^2 \cdot L$  annäherungsweise berechnet. Häufigkeitsverteilungen des Zystenvolumens für Zysten von resistenten bzw. anfälligen Rüben ergaben deutliche Unterschiede (Abb. 42). Da auch die Beziehung zwischen der Zystengröße und dem Inhalt an Eiern und Larven eine hoch signifikante Korrelation ergab, lassen sich resistente Pflanzen schon durch Messung einer repräsentativen Zahl an Zysten erkennen, ohne daß der Besatz bis zur letzten

Zyste bestimmt werden muß. Es wird angestrebt, die Erfassung des Zystenvolumens mit Hilfe moderner Bildanalysetechnik zu automatisieren, so daß der Arbeitsaufwand erheblich gesenkt werden kann. Nur so kann die amtliche Resistenzprüfung trotz der Personalkürzungen in vollem Umfang aufrecht erhalten werden.

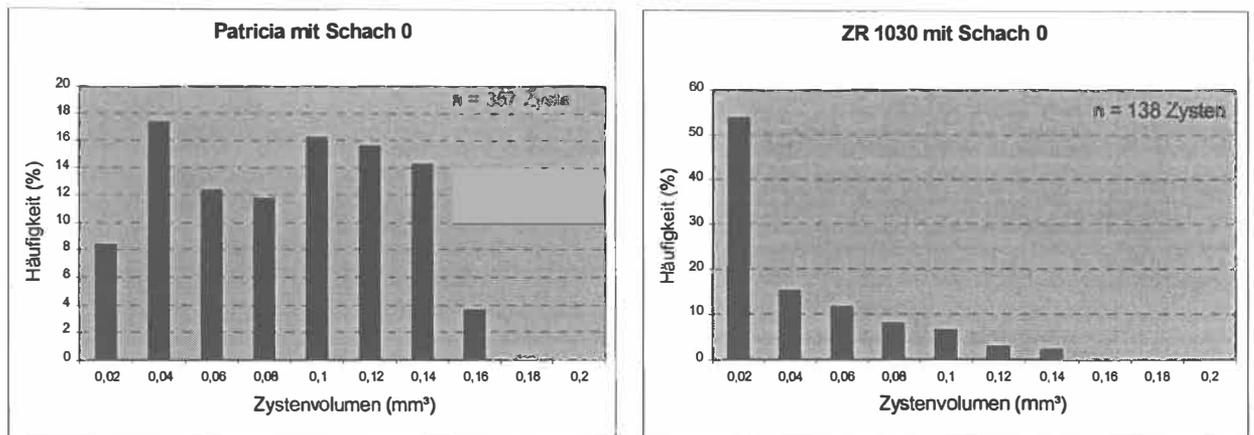


Abb. 42: Häufigkeitsverteilungen der Zystenvolumina für die anfällige Sorte 'Patricia' (links) und die resistente Hybride ZR 1030 (rechts)

### 238 Prüfung der Leistung nematodenresistenter Zuckerrübensorten auf verschiedenen Standorten bei unterschiedlichem Nematodenbesatz - Testing nematode resistant sugar-beet varieties at different locations with different nematode population densities (Breuer, Tina, und Müller, J.)

Nach mehr als drei Jahrzehnten intensiver Züchtungsarbeit sind Zuckerrüben mit Resistenz gegen *Heterodera schachtii* jetzt bis zur Marktreife entwickelt worden. In Deutschland wurde die erste resistente Sorte im Jahre 1998 zugelassen. In Frankreich waren zwei Sorten bereits 1997 zugelassen und in umfangreichen Feldversuchen getestet worden. Erste Feldversuche wurden auch in Deutschland vor der Sortenzulassung auf verschiedenen Standorten durchgeführt, deren Ergebnisse allerdings nicht immer eindeutig waren. Erste orientierende Versuche in der BBA-Außenstelle in Elsdorf ergaben eine deutliche Korrelation zwischen Nematodenbesatz und Ertrag. Die vorher im Biotest bestimmten Transmissionsraten der Resistenz konnten im Feld bestätigt werden. Resistente Sorten zeigten auf Flächen mit hohem Nematodenbesatz deutliche Ertragsvorteile. Versuche an anderen Standorten erbrachten dagegen teilweise widersprüchliche Ergebnisse. Eine Korrelation zwischen Anfangsverseuchung und Ertrag war nicht nachweisbar; an anfälligen Sorten gab es keine oder nur eine geringe Nematodenvermehrung; über die Transmissionsrate der Resistenz war eine Aussage nicht möglich.

Über die Gründe für die unterschiedlichen Ergebnisse können zur Zeit nur Vermutungen angestellt werden: Eventuell beeinflussen Standortunterschiede die Eigenschaften resistenter Sorten. Mischverseuchungen zwischen *H. schachtii* und *H. avenae*, die nur sehr schwer zu erkennen sind, könnten die Ergebnisse verzerrt haben. Schließlich ist zu fragen, ob der Untersuchungsaufwand immer ausgereicht hat, um bei der naturgemäß hohen Varianz nematologischer Daten noch eindeutige Aussagen machen zu können. Um diese Kenntnislücken zu schließen, sollen in einem dreijährigen Versuchsprogramm an verschiedenen Standorten in Deutschland Feldversuche angelegt und folgende Fragen geklärt werden:

- Welchen Einfluß hat der Standort auf die Eigenschaften resistenter Sorten?
- Wie ist die Ertragsleistung resistenter Sorten bei unterschiedlichem Nematodenbesatz?
- Kommt auf den Versuchsstandorten neben *H. schachtii* auch *H. avenae* vor?
- Resistente Sorten senken den Nematodenbesatz; hat dies Auswirkungen auf Nematodenantagonisten? Welchen Einfluß haben zusätzliche Zwischenfrüchte?
- Welcher Untersuchungsaufwand ist mindestens erforderlich, um die genannten Fragen sicher beantworten zu können?

Im Jahre 1998 waren von 14 potentiellen Standorten vier mit *H. avenae* verseucht und schieden deshalb aus. Vier geeignete Versuchsflächen wurden ausgewählt, nach einheitlichem Konzept beprobt und mit Zuckerrüben bestellt. Für Versuche im Jahre 1999 wurden neue Flächen gefunden und mit unterschiedlich anfälligen bzw. resistenten Zwischenfrüchten bestellt, um Parzellen mit verschiedenen hohen Besatzdichten von *H. schachtii* zu schaffen. Das Versuchsprogramm wird nach gleichem Konzept wie 1998 fortgesetzt.

**239 Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung des Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii* mit dem verkapselten nematophagen Pilz *Hirsutella rhossiliensis*** - Studies on biological control of the beet cyst nematode *Heterodera schachtii* with the encapsulated nematophagous fungus *Hirsutella rhossiliensis* (Gutberlet, V., und Müller, J., in Zusammenarbeit mit Rose, T., und Vorlop, K.-D., Institut für Technologie der FAL, und Thielking, H., Firma Wolff, Walsrode)

Für die biologische Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden konnten nematophage Pilze aufgrund eines Mangels an geeigneten Formulierungstechniken bisher nicht genutzt werden. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Technologie der Forschungsanstalt für Landwirtschaft und der Firma Wolff, Walsrode, wird im Rahmen des Verbundprojektes „Kapselsysteme auf der Basis nachwachsender Rohstoffe zur biologischen Schädlingsbekämpfung“ die Verkapselung nematophager Pilze untersucht, die nicht nur eine vielversprechende Technik zur Formulierung darstellt, sondern durch den Zusatz von Nährstoffen und anderen Hilfsmitteln auch die Möglichkeit bietet, den oft konkurrenzschwachen und langsam wachsenden parasitären Pilzen einen Vorteil bei der Etablierung im Bodenökosystem zu verschaffen. Zur Bewertung der Wirksamkeit der Pilzkapseln wurde ein Testsystem für die Klimakammer mit vergleichsweise geringem Zeit- und Arbeitsaufwand entwickelt. Als Testorganismen dienten der Rübenzystennematode *Heterodera schachtii*, anfällige Zuckerrüben der Sorte 'Patricia' und der nematodenparasitäre Pilz *Hirsutella rhossiliensis*. Die Auswertung erfolgte durch Anfärben und Auszählen der in die Wurzeln eingedrungenen Larven, wobei eine niedrige Larvenanzahl einer hohen Wirksamkeit des Pilzes gleichgesetzt wurde. Es zeigte sich, daß sowohl feuchte als auch luftgetrocknete Pilzkapseln in allen Versuchseinheiten eine deutliche Verminderung des Befalls bewirkten (Abb. 43).

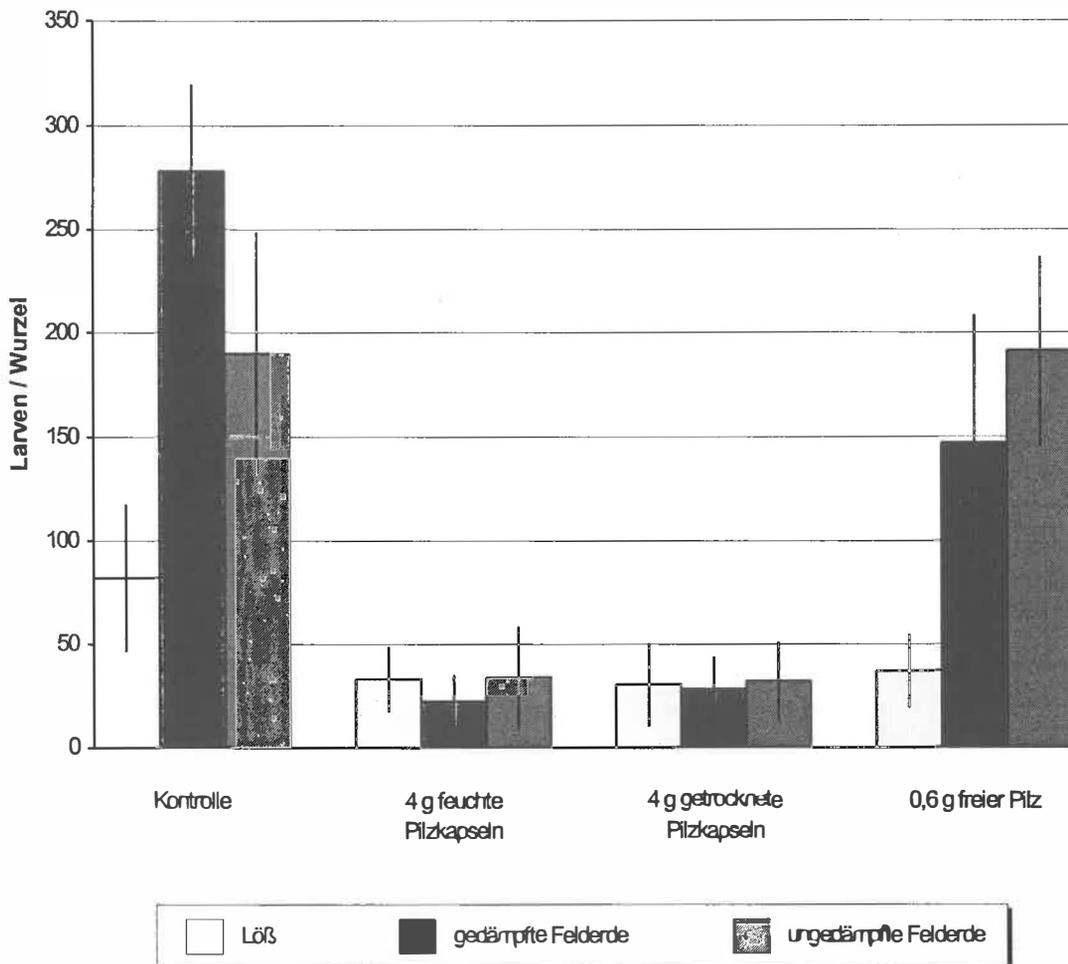


Abb. 43: Anzahl der im Klimakammerversuch pro Rübenwurzel eingedrungenen *Heterodera schachtii*-Larven in unbehandelten Kontrollen und nach Zugabe des nematophagen Pilzes *Hirsutella rhossiliensis* in unterschiedlichen Formulierungen (n = 10)

Gegenüber der Kontrolle wurde der Befall in gedämpfter bzw. ungedämpfter Felderde durch feuchte Pilzkapseln durchschnittlich um 92 bzw. 82 % und durch getrocknete Kapseln um 90 bzw. 83 % reduziert. Nach Trocknung der Kapseln blieb die Wirksamkeit des Pilzes also voll erhalten. Der freie Pilz, der als feuchte Hyphenmasse hinzugegeben wurde, zeigte in ungedämpfter Felderde keinerlei Wirkung. In gedämpfter Felderde konnte hingegen eine Befallsreduktion von 47 % festgestellt werden. Dies ist vermutlich auf das Fehlen jeglicher Antagonisten und Konkurrenten des Pilzes in dieser Versuchsvariante zurückzuführen. In den Versuchseinheiten mit Lößerde stellen sich die Ergebnisse etwas abweichend dar. Der Löß sollte als mikrobiologisch nur schwach aktives und vergleichsweise homogenes künstliches Substrat als Alternative zur gedämpften Felderde getestet werden. Da Befallszahlen bereits in der Kontrolle im Vergleich zu den Felderden schon um 70 bzw. 57 % niedriger ausfielen und der freie Pilz eine mit den Pilzkapseln vergleichbare Wirkung hatte, ist Löß für den Wirksamkeitstest nicht geeignet. Vermutlich bedingt die von den Felderden abweichende dichtere Bodentextur eine verringerte Mobilität der Nematodenlarven, wohingegen der Pilz bessere Wachstumsbedingungen vorfindet.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung verdeutlichen das Bekämpfungspotential des Pilzes *Hirsutella rhossiliensis* in verkapselter Form. Weiterführende Versuche werden die Optimierung der Kapseltrocknung, die Absenkung der Aufwandmenge und die Überprüfung der Wirksamkeit der Pilzkapseln unter annähernden Freilandbedingungen anhand von Microplotexperimenten zum Ziel haben. Ferner sollen eventuell bestehende Abweichungen in der Pathogenität verschiedener Isolate von *H. rhossiliensis* analysiert und die vor allem in Gewächshauskulturen als Schädlinge auftretenden Wurzelgallennematoden der Gattung *Meloidogyne* und nematodenfangende Pilze der Gattung *Arthrobotrys* in die Untersuchungen mit einbezogen werden.

**240 Überprüfung einer Testmethode zur Selektion von Resistenz gegen Wurzelgallennematoden an Ölrettich - Examination of a technique for selecting resistance to root-knot nematodes in oilradish (Müller, J., in Zusammenarbeit mit Große, E., und Fachreferenten der Pflanzenschutzämter)**

Regelmäßiger Anbau von kreuzblütigen Zwischenfrüchten zur Bekämpfung des Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) kann in bestimmten Fruchtfolgen zu Problemen mit Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne hapla*) führen. Verschiedene Züchter sind daher bemüht, die in vielen Ölrettich- und Sensorten bereits vorhandene Resistenz gegen Rübenzystennematoden mit Wurzelgallennematoden-Resistenz zu kombinieren. Während für die Selektion auf *H. schachtii*-Resistenz ein Biotest mit relativ einfacher Bewertung der am Wurzelsystem neu gebildeten Zysten ausreicht, ist bei *Meloidogyne* spp. eine quantitative Erfassung der Gallen und Eimassen erforderlich, die sehr aufwendig und nur an ausgewaschenen Wurzeln unter dem Stereomikroskop möglich ist. Besonders bei *M. hapla* an Ölrettich sind die Gallen sehr klein und leicht zu übersehen. Außerdem sind sie als Kriterium für die Resistenz nur bedingt geeignet, da nur die in und auf den Gallen sitzenden Eimassen ein genauer Indikator für den Wirtsstatus der Testpflanzen sind.

Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, wurde ein neues Testverfahren entwickelt, bei dem die in den Eimassen bereits ausdifferenzierten Larven zum Schlüpfen angeregt und anschließend quantitativ erfaßt werden. Dazu wurde eine detaillierte Arbeitsanleitung erstellt, nach der ein Vergleichsversuch in fünf nematologischen Labors verschiedener Dienststellen durchgeführt wurde. Die Testpflanzen wurden in PVC-Faltschachteln (100 ml) pikiert und eine Woche später mit je 1.000 Larven von *M. hapla* infiziert. Nach weiteren zehn Wochen Kulturdauer bei ca. 20 °C hatten sich an den Wurzeln Eimassen mit ausdifferenzierten neuen Larven entwickelt. Die Wurzelsysteme einzelner Pflanzen wurden in eine Sprühnebel-Extraktionsanlage überführt, aus der die geschlüpften Larven alle drei bis vier Tage gewonnen und gezählt wurden.

Das Testverfahren erwies sich für die quantitative Erfassung von Resistenzen gegen *M. hapla* in Ölrettich prinzipiell als geeignet. Allerdings gab es in einigen Labors methodische Probleme, als deren Folge die Testergebnisse nicht einheitlich ausfielen. Insbesondere scheint der Zeitpunkt der Versuchsauswertung kritisch zu sein. Liegt er zu früh, so befinden sich viele Eier noch im embryonalen Zustand, wird dagegen zu spät ausgewertet, so kann ein Teil der Larven schon geschlüpft sein und geht damit verloren. Sand als Kultursubstrat ergab höhere Larvenzahlen als Löß. Obwohl von den Testpflanzen das gesamte Wurzelsystem bis auf die zentrale Hauptwurzel entfernt worden war, wuchsen sie problemlos wieder an und konnten für die weitere Züchtungsarbeit genutzt werden.

**241 Untersuchungen zur Anfälligkeit von Sommergetreide gegenüber *Heterodera filipjevi* - Investigations on the susceptibility of spring cereals to *Heterodera filipjevi* (Große, E.)**

Untersuchungen von 592 Bodenproben (Rückstellproben verschiedener LUFA-Einrichtungen) im Jahre 1997 belegten, daß *Heterodera avenae* in vielen Gegenden Deutschlands weit verbreitet ist. Besonders hohe Bodenverseuchungen wurden in 10 % der Bodenproben aus Sachsen-Anhalt und 9 % der Bodenproben aus Unterfranken festgestellt. Um diese Ergebnisse abzusichern und um Erkenntnisse zur Rassenzugehörigkeit einzelner Populationen zu gewinnen, wurden biologische Tests mit bestimmten Getreidesorten durchgeführt. Dabei traten Zysten an einer Hafersorte auf,

die gegenüber den Rassen A bis D von *H. avenae* resistent ist. Die subkristalline Schicht der neugebildeten Zysten hatte einen ungewöhnlich rötlichen Schimmer. Nach gründlicher taxonomischer Untersuchung konnten zwei Populationen der Art *H. filipjevi* zugeordnet werden. Da *H. filipjevi* offensichtlich häufig vorkommt und die meisten der gegenüber *H. avenae* wirksamen Resistenzen bricht, wurden Gefäßversuche zur Prüfung der Anfälligkeit von Sommergetreidesorten durchgeführt. Der Testboden wurde von einem der untersuchten Praxis schläge entnommen. Es konnte nachgewiesen werden, daß die getesteten Sommerweizensorten besonders anfällig gegenüber *H. filipjevi* sind. Selbst die gegen *H. avenae* resistente Sommerweizensorte 'Troll' erwies sich gegenüber *H. filipjevi* als hoch anfällig. Dagegen vermehrte sich *H. filipjevi* an den getesteten Sommergerstensorten schwächer, die *H. avenae*-resistenten Sommergerstensorten 'Mentor', 'Meltan', 'Minna', 'City' und 'Olga' wurden jedoch auch befallen. Einen mittleren Befall zeigten die geprüften Hafersorten. Lediglich die Hafersorte 'Lorenz' wurde etwa ebenso stark befallen wie die Sommerweizensorten. Die Resistenz der gegenüber *H. avenae* resistenten Hafersorte 'Sofi' wird von *H. filipjevi* gebrochen. Zur Differenzierung der Nematodenpopulationen stehen nunmehr Getreidesorten zur Verfügung, mit deren Hilfe *H. avenae* von *H. filipjevi* im Biotest unterschieden werden kann. Als besonders geeigneter Differentialwirt erwies sich die Sommerweizensorte 'Troll'. Diese Kenntnis ist für die richtige Bekämpfungsstrategie gegenüber Getreidezystennematoden wichtig.

**242 Untersuchungen über die Eignung von „Fangwannen“ zur Bekämpfung forstschädlicher Nagetiere als Alternative zur Anwendung chemischer Mittel - Investigations into the suitability of "trap-tubs" to control forest pest rodents as an alternative to the application of chemical products (Peiz, H.-J., und Hueck, D.)**

Als Alternative zur Bekämpfung von Nagetieren in forstlichen Verjüngungskulturen mit chemischen Mitteln wurde ein Fangwannenverfahren entwickelt, das bei geringem finanziellen und arbeitstechnischen Aufwand einsetzbar ist. Die „Hessische Fangwanne“ besteht aus einem 90-Liter-Mauerkübel, in dem bodengleich gegenüberliegend zwei Einschlußmöglichkeiten angebracht sind, die jeweils aus einem Kunststoffrohr mit 4,5 cm Innendurchmesser mit einer Klappe bestehen, die sich nur nach innen öffnen läßt. Ziel des Verfahrens ist es, die Nager in der deckungslosen Wanne ihren natürlichen Feinden stärker auszusetzen und dadurch die Populationsdichte der Erdmaus auf ein unkritisches Niveau abzusenken. Um festzustellen, wie Erdmäuse auf den Fang in der Wanne reagieren, wurde in Laborversuchen das Verhalten von insgesamt 18 Erdmäusen innerhalb der Hessischen Fangwanne beobachtet. Bei den Tieren handelte es sich um 14 Wildfänge und vier Nachkommen eines trächtig gefangenen Weibchens. Die Erdmäuse wurden für drei Stunden in der Fangwanne belassen und mittels einer Videokamera beobachtet. Als Futter befand sich ein Apfelstückchen oder eine Karotte in der Wanne.

Nachdem die Mäuse die Wanne kurz erkundet hatten, versuchten sie, diese durch Hochspringen an der Wand oder durch Bearbeiten der Einläufe zu verlassen. Die Aktivität der Mäuse ließ mit fortschreitender Dauer des Versuchs nach, und sie suchten zunehmend häufig die Deckung des Einlaufbereiches auf, um sich zu putzen oder dort zu kauern. Insgesamt kann das Verhalten der Tiere in der Fangwanne als relativ ruhig beschrieben werden, Streßsymptome waren nicht erkennbar. Man kann jedoch davon ausgehen, daß die in der Wanne gefangenen Mäuse bei kühler und feuchter Witterung bald an Unterkühlung eingehen würden. In einem zweiten Schritt soll untersucht werden, ob und wie schnell die Fangwannen im Freiland von den natürlichen Feinden der Erdmaus als Futterquelle angenommen werden. Die Untersuchungsergebnisse sollen unter anderem eine Grundlage für die Beurteilung des Verfahrens unter tierschutzrechtlichen Gesichtspunkten bilden.

**243 Experimentelle Untersuchungen zum Sammeln der Nestlingsnahrung von Kohl- und Blaumeisen - Experimental investigations on Great Tit and Blue Tit collecting nestling's food (Gemmeke, H.)**

Bei der Abschätzung der Gefährdung von Vögeln durch Pflanzenschutzmittel spielt die Exposition, d. h. wann und wo die Tiere mit welchen Mitteln in Berührung kommen, eine wichtige Rolle. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Frage nach der Kontamination der Nestlingsnahrung, weil davon der Bruterfolg abhängen kann. Die sicherste Methode, Art und Höhe der Kontamination festzustellen, ist die chemische Analyse der Nahrung auf Rückstände der im Nahrungsbiotop verwendeten Pflanzenschutzmittel. Dazu müssen während der Brutzeit Nahrungsproben gesammelt werden. Für nahrungsökologische Untersuchungen werden solche Proben gewöhnlich mit der sogenannten Halsringmethode gewonnen. Dabei wird den Nestlingen ein Ring aus Draht oder Kunststoff um den Hals gelegt und so weit verengt, daß die von den Altvögeln gefütterte Nahrung im Schlund der Jungen steckenbleibt. Mit einer Pinzette können dann die Nahrungspartikel im Abstand von etwa zwei Stunden aus dem Schnabel genommen werden. Die Methode ist aus tierschutzrechtlicher Sicht umstritten, da die Nestlinge bei der Atmung behindert werden und gelegentlich ersticken. Als Alternative wurde in den 40er und 50er Jahren versucht, die Nestlingsnahrung von höhlenbrütenden Arten mit Hilfe einer Schnabelatrappe den Altvögeln abzunehmen. In einigen Fällen ist dies auch gelungen; offenbar wegen technischer Schwierigkeiten ist die Methode aber nicht weiterentwickelt worden. Angesichts der großen Fortschritte in der Elektronik und Überwachungstechnik der letzten Jahre haben wir das Verfahren wieder aufgegriffen und eine ferngesteuerte Schnabelatrappe entwickelt. Sie kann mit einem Steuergerät in das Nest von Höhlenbrütern dirigiert werden und, wenn die Altvögel Futter bringen, geöffnet und geschlossen werden. Der Vorgang wird mittels einer

Videokamera überwacht, die sich in der Rückwand des Nistkastens befindet. Der künstliche Schnabel wurde bei Kohlmeisen- und Blaumeisenbruten getestet. Der erhoffte Erfolg blieb aber aus. Nur in wenigen Fällen fütterten die Altvögel statt der Nestlinge den künstlichen Schnabel. Gründe für den Mißerfolg sind nach unserer Einschätzung: die Schnabelattrappe wird von den Alttieren als Fremdkörper angesehen, sie steht unbeweglich zwischen den sich reckenden Schnäbeln der Nestlinge, und sie gibt keine Bettellaute ab, die für die Altvögel offenbar der Schlüsselreiz zum Füttern der Jungen sind. Wie wir an Hand der Videobeobachtung festgestellt haben, füttern die Alttiere zuerst die Nestlinge mit den lautesten Bettellauten. Nachteilig sind auch die unnatürlichen Geräusche, die durch die Mechanik der Schnabelattrappe erzeugt werden, wodurch die Eltern entweder mit schneller Flucht oder wütenden Schnabelhieben auf die Attrappe reagieren.

Schlußfolgerung: Das Sammeln von Nestlingsnahrung mit Hilfe eines künstlichen Schnabels ist technisch sehr aufwendig und gelingt nur in seltenen Fällen. Die Methode ist zum Sammeln von Nestlingsnahrung mit der verfügbaren technischen Ausrüstung nicht geeignet. Zur Zeit ist daher die Halsringmethode das einzige Verfahren, mit der eine ausreichend große Zahl von Nahrungsproben gesammelt werden kann.

#### **244 Untersuchungen über die Färbung von Saatgut zum Schutz vor Vogelfraß - Studies on the repellent effect of dyed seed to birds (Gemmeke, H.)**

Auf frisch gesäten Feldern suchen und graben Vögel häufig nach Saatgut, das auf der Oberfläche liegt oder nicht ausreichend tief eingearbeitet wurde. Dabei können sie zu Schaden kommen, wenn Saatgut verwendet wird, das mit einem Insektizid gebeizt wurde. Deshalb wird nach Möglichkeiten gesucht, die Attraktivität von Saatgut für Vögel zu verringern. Gewöhnlich werden dazu fraßabschreckende Mittel (Repellentien) eingesetzt. Wegen ihrer hohen Toxizität und der sich daraus ergebenden erhöhten Gefahr einer Vergiftung wird nach Alternativen gesucht. Da seit langem bekannt ist, daß gefärbtes Futter von Vögeln nur ungern aufgenommen wird, wurde die fraßabschreckende Wirkung verschiedener Farben bei heimischen Vögeln untersucht. Im Gehege und im Freiland wurde Vögeln in Futterwahlversuchen gefärbtes und ungefärbtes Saatgut (Mais, Raps, Sonnenblumen) vorgelegt.

Die Versuche haben ergeben:

- Gefärbte Mais- und Rapskörner sowie gefärbte Sonnenblumensamen wurden von Saat- und Rabenkrähen, Dohlen, Elstern, Fasanen und Haustauben deutlich weniger aufgenommen als ungefärbte Samen. Der Anteil gefärbter Körner lag im Durchschnitt nur bei ca. 10 % der gesamten aufgenommenen Futtermenge (Abb. 44).
- Alle getesteten Farben (blau, gelb, grün, violett, rot, rosa, braun, grau) wirkten abschreckend. Keine Farbe zeigte einen besonderen Repellenteffekt.
- Die Repellentwirkung des gefärbten Futters war bei den verschiedenen Vogelarten unterschiedlich. Auf Haustauben wirkte die Färbung stärker abschreckend als auf Fasane.
- Zur Saatzeit von Mais, wenn genügend alternatives Futter vorhanden ist, wurde gefärbtes Saatgut fast vollständig verschmäht.

In der Praxis verspricht die Saatgutfärbung, soweit es die bisherigen Versuchsergebnisse erkennen lassen, eine deutliche Reduzierung, wenn nicht sogar eine Verhinderung von Vogelfraß auf frisch gesäten Feldern. Dabei ist ein so weitgehender Schutz des Saatguts, wie er durch die Verwendung der bekannten Repellentien (z. B. Methiocarb) erreicht wird, allerdings nicht möglich. Für ökologisch wirtschaftende Betriebe, die diese Mittel nicht anwenden dürfen, kann die Saatgutfärbung eine Alternative sein, besonders in Kombination mit anderen repellierend wirkenden Naturprodukten, die wegen des unangenehmen Geschmacks bzw. Geruchs von Vögeln gemieden werden. Für einen totalen Schutz des Saatguts vor Vogelfraß reicht die Färbung allein nicht aus, so daß Vogelvergiftungen bei der Verwendung von mit Insektiziden gebeiztem Saatgut nicht sicher verhindert werden können. In diesem Fall ist zu prüfen, ob die Anfärbung des Saatguts in Verbindung mit einer Beizung mit weniger abschreckend wirkenden, aber ungiftigen Mitteln zu dem gleichen wirksamen Schutz des Saatguts führen kann wie die Verwendung der vogeltoxischen Repellentien.

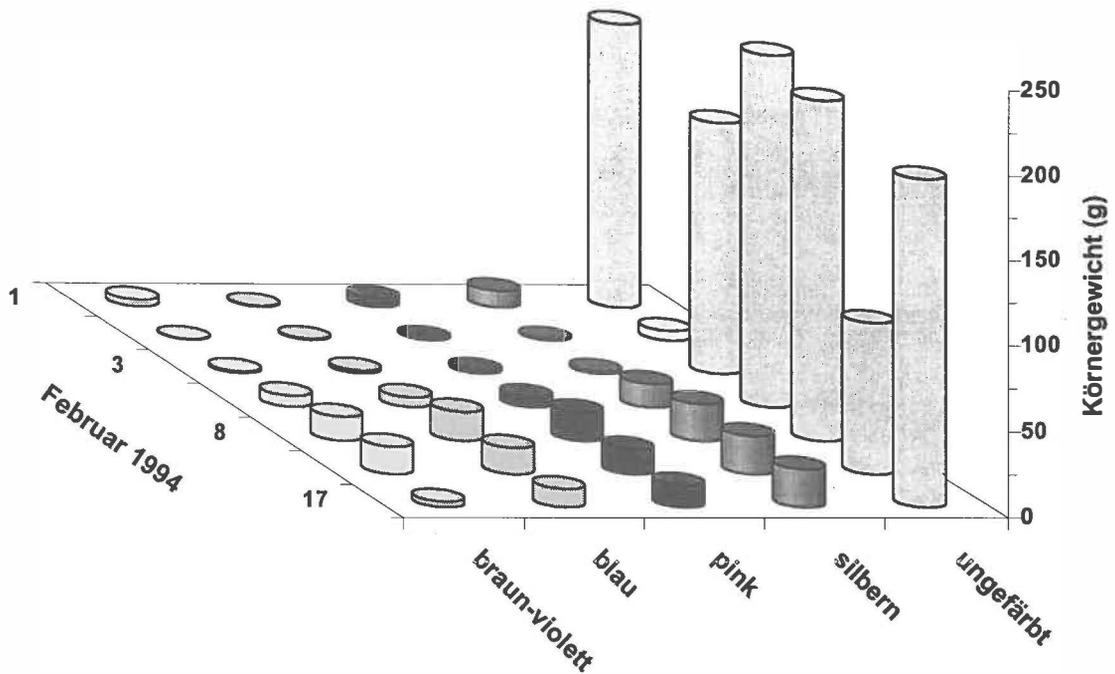


Abb. 44: Aufnahme verschieden gefärbter Maiskörner durch Vögel im Freiland: kein Unterschied zwischen den Farben ( $\chi^2 = 7,1$ ;  $p > 5\%$ )

## Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt (Institute for Biological Control)

Das Institut hat seine Tätigkeit auf dem Gebiet des biologischen Pflanzenschutzes sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene weiter ausgebaut. Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten und die Präsentation der Ergebnisse in Form von Publikationen und Vorträgen auf Tagungen spiegeln die zentrale Funktion des Darmstädter Instituts auf dem Gebiet des biologischen Pflanzenschutzes wider. Die Aktivitäten konzentrierten sich, wie im Vorjahr, auf folgende Themenbereiche: (a) Erforschung des Einsatzes von Parasiten und Räubern, (b) Verwendung von Entomopathogenen zur Bekämpfung von Schädlingen, (c) Nutzung und Prüfung von mikrobiellen Antagonisten gegen Pflanzenkrankheiten und (d) Erforschung der induzierten Resistenz zur Abwehr von Pflanzenkrankheiten durch Einsatz von Pflanzeninhaltsstoffen.

a) Neben den bekannten Schädlingen machen in den letzten Jahren einige neu eingeschleppte Tierarten vermehrt von sich reden. So hat sich die aus Mazedonien stammende Roßkastanien-Miniermotte, *Cameraria ohridella*, in den letzten beiden Jahren zu einem ernststen Schädling der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*) entwickelt. Im Institut werden die Ausbreitung dieser Art sowie das Vorkommen und die Bedeutung natürlicher Gegenspieler untersucht.

The institute has increased its activities on the national and international level. Scientific research and the presentation of results in the form of publications or oral presentations at meetings underline the main functions of the Darmstadt institute in the field of biological plant protection. As in the previous year, the activities of the institute concentrated on the following topics: (a) research on the use of parasites and predators, (b) use of entomopathogens for control of pest insects, (c) use and testing of microbial antagonists against plant diseases and (d) research on induced resistance to control plant diseases by secondary plant metabolites.

a) In the past few years, newly imported animal species have gained importance. For example, in the last two years the horse chestnut leafminer moth (*Cameraria ohridella*), originally found in Macedonia, has become a serious pest of the horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*). The institute investigates the spread of this species as well as the occurrence and importance of natural antagonists.

Eine Überprüfung der Qualität von in Massen gezüchteten Nutzinsekten für den biologischen Pflanzenschutz wird immer wichtiger. Die von den vier Firmen AMW Nützlinge, Landi, Biocare und BASF produzierten Ei-parasiten der Gattung *Trichogramma* entsprachen bezüglich ihrer Schlüpf- und Parasitierungsrate sowie im Geschlechterverhältnis den Qualitätsnormen.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Vorratsschutz wurden Einsätze von *Trichogramma* zur Bekämpfung von vorratsschädlichen Motten in der Praxis erprobt. Versuche und kommerzielle Einsätze von *Trichogramma evanescens* im Lebensmittel-Einzelhandel führten zu guten Ergebnissen.

Die Bemühungen des Institutes, ein Genehmigungsverfahren für die Einfuhr und Freisetzung fremdländischer Nützlinge gesetzlich zu verankern, brachten einen ersten Erfolg. So kann nach dem neuen Pflanzenschutzgesetz (§ 3 Abs.1 Nr 17) das „Inverkehrbringen“ fremdländischer Nützlinge von einer Genehmigung abhängig gemacht werden. Bis zu einem funktionierenden Verfahren muß allerdings auch noch das Bundesnaturschutzgesetz (§ 20 d Abs. 2) angepaßt werden. Nach diesem haben noch immer die Anwender fremdländischer Nützlinge einen Antrag auf Freisetzung bei den nach jeweiligem Landesrecht zuständigen Behörden zu stellen. - Auch auf internationaler Ebene ist ein Schritt vorwärts getan worden. So wurden in der EPPO vorläufige Standards zur Einfuhr und Freisetzung fremdländischer Nützlinge erarbeitet.

Eine Umfrage im September 1998 über Produktion und Vertrieb von Nützlingen in Deutschland wurde in eine aktuelle Artenliste und Liste der Firmen umgesetzt, die über die Homepage der BBA eingesehen werden kann: <http://www.bba.de/nutz/nutz.htm>

b) Seit nunmehr 5 Jahren wird in Deutschland ein *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* (*B.t.t.*)-Produkt zur Bekämpfung von Kartoffelkäferlarven eingesetzt. Da der Kartoffelkäfer zur Ausbildung von Resistenzen gegen Insektizide neigt, haben Untersuchungen begonnen, die Empfindlichkeit verschiedener Populationen gegenüber *B.t.t.* zu ermitteln. Dabei steht ein Vergleich von Herkünften aus alternativen Betrieben (mit langjährigem *B.t.t.*-Einsatz) und konventionellen Betrieben (ohne *B.t.t.*-Einsatz) im Vordergrund. Gleichzeitig soll damit auch eine Basis-Empfindlichkeit erfaßt werden, die ein Monitoring über längere Zeiträume erlaubt. Eine solche Langzeit-Beobachtung der *B.t.t.*-Empfindlichkeit ist nicht nur im Hinblick auf die Wirkung von *B.t.t.*-Präparaten von Interesse, sondern auch in bezug auf eine evtl. Einführung transgener Kartoffelsorten, die *B.t.t.*-Toxine exprimieren, und einer eventuell dadurch provozierten *B.t.t.*-Resistenz des Kartoffelkäfers.

Ähnliche Untersuchungen sind beim Maiszünsler vorgesehen. Dieser Schädling wird zwar seit etwa 15 Jahren nur noch sehr vereinzelt mit *Bacillus thuringiensis*

The quality control of mass-reared beneficial insects is getting more and more important. Egg parasites of the genus *Trichogramma* from the four companies AMW Nützlinge, Landi, Biocare and BASF were within the normal quality standard with respect to the rate of hatching, parasitisation and sex ratio.

The effect of *Trichogramma* for control of storage pests was tested under practical conditions in cooperation with the Institute for Stored Product Protection in Berlin. Good results have been achieved with the experimental use of *Trichogramma* in food markets.

The efforts of the institute to establish a legal procedure for the introduction and release of beneficial organisms for biological control have led to a first success. The new German Plant Protection Act (§3 (1) 17) regulates the trade with these exotics. Now, the German Nature Protection Act (§20d (2)) still has to be changed, because, at the moment, each person interested in using exotic beneficial organisms for pest control has to apply for a permit to the responsible nature protection agencies of the federal states. - Internationally, the EPPO has made a first step forward. Draft standards for the introduction and release of beneficial organisms have been produced.

An inquiry in September 1998 among producers and distributors of beneficial organisms has produced an up-to-date list in the internet of all beneficials traded and the addresses of companies dealing with beneficials in Germany: <http://www.bba.de/nutz/nutz.htm>

b) A *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* (*B.t.t.*)-product has been used in Germany for control of Colorado potato beetle larvae for five years. As this beetle tends to develop resistance, investigations have started to test the sensitivity of different populations against *B.t.t.* Primarily, origins from alternative farms (with long-term use of *B.t.t.*) and conventional producers (without use of *B.t.t.*) are compared. The studies also aim to identify a basic level of sensitivity, which will allow to monitor the resistance behaviour over longer periods. Such a long-term observation of the *B.t.t.* sensitivity is not only of interest in view of the efficacy of *B.t.t.* products, but also with respect to the possible introduction of transgenic potato varieties expressing *B.t.t.* toxins, which may provoke resistance in the Colorado beetle.

Similar investigations are planned with the European corn borer. Although this pest has only rarely been controlled by *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) preparations during the last 15 years, the introduction of transgenic crop

(*B.t.*)-Präparaten bekämpft, doch ist mit der Einführung transgener, *B.t.*-Toxine exprimierender Sorten in Westeuropa in Kürze zu rechnen. Somit sind auch hier Basiswerte erforderlich, um Populationen mit einer sich entwickelnden verminderten *B.t.*-Empfindlichkeit rasch ermitteln zu können.

Mit dem kürzlich im Institut für biologischen Pflanzenschutz neu entdeckten Iridovirus aus Grillen (CrIV) wurden umfangreiche Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung schädlicher Orthopteren sowie Studien zum Wirtskreis des Erregers durchgeführt. Dabei zeigten Junglarven der Ägyptischen Wanderheuschrecke, *Locusta migratoria migratorioides*, und der Wüstenheuschrecke, *Schistocerca gregaria*, eine hohe Empfindlichkeit gegenüber CrIV. Ebenfalls konnte das erste Larvenstadium der Deutschen Schabe, *Blattella germanica*, und der Orientalischen Schabe, *Blatta orientalis*, erfolgreich infiziert werden, so daß ein vorzeitiges Absterben dieser Orthopteren zu verzeichnen war.

Der Prognose und Schadens Erwartung der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (HLFWW) zufolge, mußte auch 1998 in einigen Forstämtern wieder mit stärkerem Fraß von Großem und Kleinem Frostspanner, *Erannis defoliaria* und *Operophtera brumata*, und vergesellschafteter Schmetterlingsarten in Eichenbeständen gerechnet werden. Daher wurden wieder, wie im letzten Jahr, diagnostische Erhebungen zum Gesundheitszustand der sogenannte Frostspanner-Eichenwickler-Fraßgemeinschaft durchgeführt. Auch 1998 führten Mikrosporidien zu einer Populationsdezimierung. So war z. B. in Bad Wildungen ein Befallsgrad von rund 30 % der Larven und Puppen zu verzeichnen. Andere Krankheitserreger wurden nicht festgestellt. Im Laborversuch führten die Mikrosporidieninfektionen zu einer hohen Mortalität. Auch die naßkalte Witterung hatte dieses Jahr einen stark negativen Einfluß auf die Entwicklung der Schadschmetterlinge.

Der Schwammspanner, *Lymantria dispar*, befand sich in Hessen weiterhin in der Latenz. Die Population wird jedoch von der HLFWW überwacht, um einen Befallsanstieg frühzeitig erkennen zu können. Diagnostische Untersuchungen im Institut über natürliche mikrobielle Begrenzungsfaktoren des Schwammspanners zeigten, daß das Schwammspanner-Kernpolyedervirus in Forstabteilungen von Frankfurt/Main, Darmstadt und Groß Gerau weiterhin zur Reduktion der Population beigetragen hat. Mikrosporidien und insektenpathogene Pilze hatten einen untergeordneten Einfluß: Von 2.793 diagnostisch untersuchten Schwammspanner-Männchen waren nur 10 Tiere mit der Mikrosporidien-Art *Nosema lymantriae* infiziert.

Bei den Untersuchungen zur Nutzung entomopathogener Pilze wurden Arbeiten zur Bekämpfung der Borkenkäferart *Ips typographus* und schädlicher Noctuiden an Baumwolle begonnen. In Zusammenarbeit mit der

plant varieties expressing *B.t.* toxins is expected in Western Europe in the near future. This means that studies on a basic sensitivity level are also needed for the European corn borer, in order to quickly identify populations with declining *B.t.* sensitivity.

Extensive investigations on biological control of pest orthoptera and host range studies have been conducted with the cricket iridovirus (CrIV), which was discovered by the Institute for Biological Control recently. Young nymphs of the African migratory locust, *Locusta migratoria migratorioides*, and the desert locust, *Schistocerca gregaria*, were highly susceptible to CrIV. In addition, first instars of the cockroaches *Blattella germanica* and *Blatta orientalis* could also be fatally infected.

According to prognosis and damage calculations made by the Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (HLFWW), heavy damage caused by mottled amber moth, *Erannis defoliaria*, the small winter moth, *Operophtera brumata*, and related caterpillars on oak trees was expected in different forest areas also in 1998. Repeated diagnostic studies on the natural occurrence of microbial control factors of those pest insects were therefore conducted, the same as in the past year. Microsporidia were again found to reduce these populations. In Bad Wildungen, for example, 30 % of the diagnosed larvae and pupae suffered from infections by these protozoon species. Other insect pathogens were not found. In laboratory trials, infections by microsporidia resulted in a high mortality. Moreover, the wet and cold weather impaired the development of the pest populations.

The gypsy moth, *Lymantria dispar*, is still in a latent phase in the state of Hessen. The population is monitored by the HLFWW. In this connection, the institute made more diagnostic investigations of natural pathogens of the gypsy moth population. It was found that the gypsy moth nuclear polyhedrosis virus continued to reduce the population in forest areas of Frankfurt/Main, Darmstadt and Groß Gerau. Other pathogens such as microsporidia and insect pathogenic fungi were of minor importance. In diagnostic investigations of 2793 adult gypsy moth males, only 10 individuals were found to be infected with the microsporidium *Nosema lymantriae*.

Investigations on the use of entomopathogenic fungi started with research on the control of the bark beetle *Ips typographus* and of harmful noctuids on cotton. In cooperation with the HLFWW it was to be tested whether

HLFWW soll geprüft werden, ob sich der entomopathogene Pilz *Beauveria bassiana* durch Kombination mit den bisher eingesetzten Pheromonfallen in die Borkenkäferpopulation einschleusen läßt, um so zu einer deutlichen Schädlingsreduktion zu führen. Bei der Bekämpfung von Baumwollschädlingen wurden verschiedene *Bacillus thuringiensis*-Präparate und entomopathogene Pilze erfolgreich im Labor gegen *Spodoptera littoralis* und *Helicoverpa armigera* getestet.

c) Die diesjährigen phytopathologischen Arbeiten dokumentieren die enge Kooperation mit anderen Wissenschaftlern des Instituts. So wurden verschiedene Subspecies von *Bacillus thuringiensis* auf ihre Eignung zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten überprüft. Die Applikation von *B. thuringiensis*-Zellen auf Primärblätter von Gurken führte in den Sekundärblättern zu einer Erhöhung der Peroxidaseaktivität, wie sie auch nach Applikation resistenzinduzierender Agenzien beobachtet wird.

Auf der Suche nach Alternativen zum Antibiotikum Streptomycin, das z. Z. im Erwerbsobstbau bei hohem Befallsrisiko gegen den Feuerbrand eingesetzt werden kann, konnten mit antagonistischen Bakterienisolaten sowohl unter künstlichen als auch natürlichen Infektionsbedingungen Wirkungsgrade von bis zu 95 % erzielt werden. In Kooperation mit der Industrie sind Bestrebungen im Gange, auf dieser Basis ein wirksames Bekämpfungsmittel zu entwickeln. Nach erfolgversprechenden Befunden mit Pflanzenextrakten wurde im Rahmen eines BMBF-Projektes gemeinsam mit der Firma Neudorff auch an der Entwicklung eines Präparates mit pflanzenstärkender Wirkung gearbeitet.

Bei der biologischen Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten ist zur Optimierung der Wirksamkeit nicht nur allein die Wirkung von Bedeutung, sondern auch die Wirkungsweise. So wurden bei der Aufklärung der Wirkungsmechanismen bakterieller Antagonisten gegenüber *Phytophthora fragariae* var. *fragariae* und *P. cactorum* die beiden Substanzen Pyrrolnitrin und Ubichinon-9 nachgewiesen, die eine starke Hemmung der Schadpilze verursachen.

Das Institut wirkte beim Listenverfahren zur Anmeldung mikrobieller Pflanzenstärkungsmittel sowie bei der Zulassung mikrobieller Pflanzenschutzmittel gegen Pflanzenkrankheiten mit. In Deutschland stehen mehrere solcher mikrobieller Mittel zur Pflanzenstärkung sowie ein auf einem mikrobiellen Antagonisten basierendes Pflanzenschutzmittel zur Verfügung.

d) Der Extrakt aus Sachalinknöterich (*Reynoutria sachalinensis*) ist bekannt als hochwirksamer biologischer Induktor im Wirt-Pathogen-System Gurke (*Cucumis sativus*)/Echter Gurkenmehltau (*Sphaerotheca fuliginea*).

Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ist ein essentielles Glied in der Signalkette bei der Resistenzinduktion durch *R.*

the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* could be introduced into bark beetle populations via commercially used pheromone traps, with the aim to reduce the pest population. In the test for control of cotton pests, various *Bacillus thuringiensis*-preparations and entomopathogenic fungi were successfully applied against *Spodoptera littoralis* and *Helicoverpa armigera* in the laboratory.

c) Different subspecies of *Bacillus thuringiensis* were evaluated for their potential to control plant diseases. Application of cells of *B. thuringiensis* on the primary leaves of cucumber increased the activity of the enzyme peroxidase in the secondary leaves, as has been reported after application of resistance inducing agents.

The antibiotic Streptomycin is currently used against fire blight in practice. Research on alternative control methods demonstrated that isolates of antagonistic bacteria had an efficacy of up to 95 % after artificial as well as after natural infection. In cooperation with an industrial company, an effective control agent will be developed. After successfully testing plant extracts against fire blight, a joint venture with the company Neudorff, within the framework of a BMBF project, was established to develop a product with plant-strengthening activity.

For biological control of plant diseases, research on the effect as well as on the mechanisms of action is important in order to optimise efficacy. Investigations to elucidate the mechanisms of bacterial antagonists' against *Phytophthora fragariae* var. *fragariae* and *P. cactorum* showed that the substances pyrrolnitrin and ubiquinone-9 were responsible for the antagonistic action against these fungi.

The institute took part in the authorisation of plant-strengthening agents and plant protection products which are based on microorganisms and serve to control plant diseases. One such plant protection product and several plant strengthening agents are now commercially available in Germany.

d) It is known that the extract from *Reynoutria sachalinensis* is a highly effective biological inductor within the cucumber (*Cucumis sativus*)/powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) host-pathogen system.

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> is an essential member of the signal chain in the induction of resistance by *R. sachalinensis*. It was found

*sachalinensis*. Im Rahmen eines DFG-Projektes konnte nachgewiesen werden, daß eine Befallsreduktion durch den Extrakt positiv mit einer verstärkten Bildung von Wasserstoffperoxid korreliert.

Die wissenschaftliche Zusammenarbeit des Instituts mit anderen BBA-Instituten, Hochschulen, Forschungsanstalten, der GTZ und verschiedenen Industriefirmen geht aus den Einzelberichten und der Publikationsliste hervor. Die Wissenschaftler/innen nahmen an zahlreichen nationalen und internationalen Tagungen (DPG, DFG u. a.) und Kongressen (SIP, IOBC, IMC u. a.) teil und präsentierten die Forschungsarbeiten an Hand von Vorträgen oder Postern. Wissenschaftler des Instituts sind als Leiter von Arbeitsgruppen der DPG und der IOBC/OILB tätig und haben Aufgaben im Management Committee von COST 819 „Entomopathogenic nematodes“ sowie COST 830 „Strategies of microbial inoculation for a sustainable agriculture“ übernommen. Auf dem „7th International Colloquium on Invertebrate Pathology and Microbial Control“ in Sapporo/Japan, 23. bis 28. August 1998 wurde Dr. Huber zum Präsidenten der Society for Invertebrate Pathology (SIP) gewählt.

Die Wissenschaftler des Instituts wurden häufig bei fachspezifischen Problemen zu Rate gezogen. So erhielt das Institut 32 Einsendungen von toten und erkrankten Schad- und Nutzinsekten zur Diagnose von Insektenpathogenen und insgesamt 58 registrierte Anfragen und Einsendungen zur Bestimmung von Pflanzen-, Vorrats- und Hygieneschädlingen von Pflanzenschutz-Dienststellen, Universitätsinstituten und von Privatpersonen.

Auch dieses Jahr hielten sich zahlreiche Gastwissenschaftler, Stipendiaten und Praktikanten aus Deutschland, Europa und außereuropäischen Ländern für längere Zeit im Institut auf und wurden von den Mitarbeitern betreut. Besondere wissenschaftliche Kontakte wurden mit Ägypten, Äthiopien, der Türkei, Kirgisien, Kolumbien und den USA aufgenommen.

Ein besonderes Ereignis im Institut war die 100-Jahr-Feier der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft am 28. Januar. In einer Feierstunde mit zahlreichen ehemaligen Mitarbeitern/innen wurde gleichzeitig das 50jährige Bestehen des 1948 gegründeten Instituts für biologischen Pflanzenschutz begangen. Am 24. Oktober fand im Institut wieder ein „Tag der offenen Tür“ statt, der über 450 interessierte Besucher anlockte. Dabei wurden die neuesten Forschungsergebnisse und bestehende biologische Verfahren für den Erwerbsanbauer ebenso wie für den Haus- und Kleingärtner eindrucksvoll vorgestellt. Vom 3. bis 4.11.1998 traf sich zum ersten Mal das Anstaltskollegium der Biologischen Bundesanstalt zu seiner turnusmäßigen Sitzung im Darmstädter Institut. Das 2. Fachgespräch „Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze“, bei dem es um die Anwendung und mögliche Auswirkungen kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel ging, wurde am 5.11.1998 im Institut abgehalten.

out in a DFG-sponsored project that disease reduction by the extract is positively correlated with an increased formation of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Scientific cooperation of the institute with other BBA institutes, universities, research organisations, the GTZ and various industrial companies is documented by reports and a list of publications. Scientists participated in many national and international meetings (DPG, DFG etc.) and congresses (SIP, IOBC, IMC etc.). Results of research were presented in lectures and on posters. Scientists of the institute head working groups of the DPG and the IOBC/OILB, and others are members of the management committee of COST 819 “Entomopathogenic nematodes” and COST 830 “Strategies of microbial inoculation for a sustainable agriculture”. Dr. Huber was elected president of the Society for Invertebrate Pathology (SIP) at the 7th International Colloquium on Invertebrate Pathology and Microbial Control in Sapporo/Japan, 23-28 August 1998.

The scientific know-how of the institute was often requested. For example, the institute received 32 shipments of dead and diseased pest and beneficial insects for diagnosis of entomopathogens. Altogether, 58 inquiries and requests for determination of pest insects, storage pests or hygienic insects from plant protection offices, university institutes, or private persons had to be answered.

Again, many guest scientists and students from Germany, Europe and other foreign countries visited the institute. Special contacts exist with Egypt, Ethiopia, Turkey, Kyrgyzstan, Columbia and USA.

The 100th anniversary of the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry on January 28, 1998, was a special event. At the same time, the Institute for Biological Control, which was founded in 1948, celebrated its 50th anniversary. On October 24, the institute opened its doors to the public and attracted about 450 visitors. It presented recent research results and biocontrol methods which can be practiced in various crops and home gardens.

A second workshop on “Plant protection in ecological agriculture – problems and solutions” was held on November 5, 1998. It dealt with the use and possible side-effects of copper containing plant protection products were discussed.

### 245 Die Roßkastanien-Miniermotte breitet sich in Deutschland weiter aus – The horse chestnut leafminer moth spreads through Germany (Bathon, H.)

Neu eingeschleppten Tierarten kommt eine immer größere Bedeutung zu, da sie meist ohne spezifische, natürliche Gegenspieler sich leicht anzusiedeln vermögen und dann häufig Massenvermehrungen durchlaufen. Hierdurch entstehen bei Befall von Zier- und Nutzpflanzen immer wieder erhebliche Pflanzenschutzprobleme. Zur Klärung der Ausbreitungsphänomene dieser Neozoen und Überprüfung des natürlichen Regulationspotentials werden Erhebungen über das Vorkommen der Arten und ihrer Gegenspieler durchgeführt. Sie dienen u. a. der Entwicklung biologischer Regulatormethoden.

Der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum* L.) kommt eine hervorragende Stellung im öffentlichen Grün der Städte zu, wo sie in unterschiedlichsten Varianten als Alleebaum, in Parks, Freizeitanlagen oder auch Biergärten anzutreffen ist. Sie hatte in Deutschland bis in die jüngste Vergangenheit keine wesentlichen Schädlinge. Seit 1993 jedoch kommt die Roßkastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*, Lepidoptera: Gracillariidae), die 1986 nach einer Massenvermehrung in der Umgebung von Ohrid (Mazedonien) von Deschka & Dimic beschrieben wurde, auch in Deutschland vor. Als europäisches Ausbreitungszentrum ist die Umgebung von Linz (Oberösterreich) anzusehen. Von dort aus wurde die Art zum einen nach Westen verschleppt und erreichte 1993 Bayern, zunächst Passau, etwas später München und Regensburg. 1997 war sie bereits aus Heilbronn und Stuttgart, im Herbst 1997 aber auch aus Mainz bekannt. 1998 erreichte sie im Verlaufe des Sommers rheinabwärts die Region von Bonn, Köln und zuletzt Bochum. Zum anderen breitete sich die Art auch über weite Teile der Tschechischen Republik nach Norden aus und kam über das Erzgebirge nach Sachsen, wo 1996 starker Befall der Roßkastanien im Großraum Dresden-Leipzig festgestellt wurde; derzeitige nördliche Befallsgrenze ist in Ostdeutschland etwa die Linie Frankfurt/Oder-Berlin.

Das Vorkommen der Art, die bei drei (bis vier) Generationen im Jahr durch übermäßigen Minenfraß in den Blättern zu frühzeitigem Blattfall der Roßkastanien im August führen kann, wird z. Z. in Südhessen verfolgt. Gleichzeitig werden Erhebungen zur Parasitierung von Larven und Puppen durchgeführt mit dem Ziel, die Parasitierung soweit steuern zu können, daß die Roßkastanien nicht so stark geschädigt werden, wie sich das in den älteren Befallsgebieten darstellt. Dort sind die Bäume vielfach bereits im August/September kahl.

Die Besiedlung Südhessens begann offenbar im Laufe des Jahres 1998, wobei insbesondere an Hauptverkehrsstraßen Massenvermehrungen zu beobachten waren. Dies läßt auf eine Verschleppung der Art durch den Waren-, möglicherweise aber auch durch den Individualverkehr schließen. Bisher konnte nur eine sehr schwache Parasitierung (< 3%) durch mehrere oligo- bis polyphage Hymenopteren (überwiegend Eulophidae) ermittelt werden. Auch Hyperparasitoiden stellten sich bereits ein.

Mit den wichtigsten Parasitoiden sollen Versuche zur Massenvermehrung an Ersatzwirten im Labor durchgeführt werden mit dem Ziel der Freilassung zu Beginn der ersten Generation der Roßkastanien-Miniermotte.

### 246 Entomopathogene Nematoden zur biologischen Bekämpfung von Engerlingen - Entomoparasitic nematodes for biological control of white grubs (Bathon, H.)

Engerlinge sind Käferlarven der Überfamilie Scarabaeoidea. Sie richten durch Befressen von Wurzeln vielfach große Schäden an Nutz- und Zierpflanzen, aber auch an Rasenflächen (z. B. von Golfplätzen) an. In Deutschland sind besonders die Engerlinge von Feld- und Waldmaikäfer (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*), des Junikäfers (*Amphimallon solstitialis*) und des Gartenlaubkäfers (*Phyllopertha horticola*) gefürchtet. Sie lassen sich kaum chemisch bekämpfen. Biologische Verfahren zeigen ebenfalls noch nicht den gewünschten durchschlagenden Erfolg. Da Engerlinge immer wieder von entomopathogenen Nematoden befallen werden, liegt der Gedanke nahe, diese zur Bekämpfung zu testen.

Von den in Deutschland heimischen Nematoden-Arten erwies sich keine als effektiv (Tab. 29). Daher wurden Laborversuche mit der nordamerikanischen Art *Steinernema glaseri* (Nematoda: Rhabditoidea: Steinernematidae) durchgeführt, da diese Art recht positive Ergebnisse bei der Bekämpfung des Japankäfers (*Popillia japonica*) erbrachte. Zu den Versuchen wurden ein kommerziell verfügbarer Stamm von *S. glaseri* (SG-0) und ein seit 5 Generationen auf Engerlingen des Feldmaikäfers vermehrter Stamm (SG-5) herangezogen. - Der selektierte Stamm von *Steinernema glaseri* wurde dankenswerterweise von Frau Dr. Lonne Gerritsen, IPO-DLO, Wageningen, überlassen.

Die Waldmaikäfer-Engerlinge (L-2 und L-3) wurden bei Dunkelheit und etwa 20 °C in Filmdöschen mit Erde und je einer Möhrenscheibe als Futter gehalten. Im Versuch wurden der Erde die Nematodenlarven mit einer Aufwandmenge von umgerechnet 1 Mio./m<sup>2</sup> suspendiert in Wasser zugesetzt. Zur Kontrolle dienten Engerlinge, deren Döschen eine identische Menge an Wasser erhielten.

Tabelle 29: Wirksamkeit von *Steinernema glaseri* gegen Engerlinge des Waldmaikäfers

Variante	Anzahl			Anzahl tot nach		Anzahl Larven mit Nematoden
	G.m.	L-2	L-3	7 Tagen	14 Tagen	
<i>S. glaseri</i> (SG-5) <sup>1)</sup>	–	10	–	8	10	10 (100 %)
<i>S. glaseri</i> (SG-0) <sup>1)</sup>	–	10	–	0	0	–
Kontrolle	–	10	–	0	0	–
<i>S. glaseri</i> (SG-6) <sup>2)</sup>	–	5	–	5	–	5 (100 %)
<i>S. glaseri</i> (SG-6) <sup>2)</sup>	–	–	5	5	–	2 ( 40 %)
<i>S. glaseri</i> (SG-6) <sup>2)</sup>	5	–	–	5	–	5 (100 %)
Kontrolle	–	5	–	0	–	–
Kontrolle	–	–	5	0	–	–

SG-6: über 5 Generationen durch *M. melolontha* und eine zusätzliche Generation durch *M. hippocastani* passagierte *S. glaseri*. G.m.: mittelalte Raupen von *Galleria mellonella*.

<sup>1)</sup> 2x 10<sup>6</sup> Nematoden-Larven; <sup>2)</sup> 1x10<sup>6</sup> Nematoden-Larven; <sup>3)</sup> Die Aktivität der Nematoden wurde anschließend durch Zugabe von *G. mellonella* Raupen überprüft. Diese wurden zu 100 % abgetötet.

Der nicht selektierte Stamm von *S. glaseri* (SG-0) zeigte im Versuch und bei der späteren Vermehrung keine Wirkung auf die Engerlinge, jedoch war er gegenüber den Raupen der Wachsmotte voll aktiv. Der selektierte Stamm (SG-5, SG-6) tötete die L-2 des Waldmaikäfers zu 100 % ab und vermehrte sich in ihnen. Selbst die L-3 wurden zu 100 % getötet, während alle Kontrolltiere überlebten. Somit konnte die Wirksamkeit des selektierten Stammes von *S. glaseri* auch bei Engerlingen von *M. hippocastani* nachgewiesen werden, wie sie bereits bei Versuchen mit *M. melolontha* in den Niederlanden (L. Gerritsen, mdl.) erzielt wurde. Engerlinge des Junikäfers wurden in unseren Versuchen ähnlich gut parasitiert und abgetötet.

Da sich nach mehrjährigen niederländischen Erfahrungen *S. glaseri* unter Freilandbedingungen (atlantisches Klima !) nicht zu etablieren vermochte, sollen in Deutschland Freilandversuche mit dem selektierten Stamm begonnen werden, da auch hier nicht mit einer Ansiedlung dieser fremdländischen Nematodenart zu rechnen ist.

**247 Entwicklung von Verfahren zur Prüfung der Qualität von in Massen gezüchteten *Trichogramma brassicae*, die zur biologischen Bekämpfung des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis*, eingesetzt werden** - Development of standard methods to test the quality of mass reared *Trichogramma brassicae*, used for biological control of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hassan, S. A.)

Parasitoide der Gattung *Trichogramma* entwickeln sich in Eiern von Schädlingen und verhindern dadurch Fraßschäden durch deren Larven. Seit einigen Jahren werden *Trichogramma*-Arten im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung mit Erfolg eingesetzt. So betrug 1998 die gegen den Maiszünsler behandelte Fläche im Maisanbau Deutschlands ca. 7.000 ha.

Im Rahmen der Arbeitsgruppe "Quality control of mass reared arthropods" der "International Organisation for Biological Control" wurden Verfahren zur Feststellung der Qualität erarbeitet und erprobt. Hierzu liefen Versuche zur Feststellung der Parasitierungsrate, der Schlüpftrate, der Geschlechterverhältnisse, der Parasitierungsleistung sowie der Schlüpf-/Lebensdauer. Im Berichtszeitraum wurde die Produktion dieser Nützlinge von vier verschiedenen Firmen getestet. Freilassungsvorrichtungen der Firmen AMW Nützlinge, Landi, Biocare und BASF wurden untersucht. Die Gesamtzahl der Eier pro Ausbringungseinheit bei der ersten Behandlung war in dieser Reihenfolge 3310, 2246, 1745, 2152, die Parasitierungsrate 86, 73, 73, 53 %, die Schlüpftrate 86, 86, 72, 88 %, die Geschlechterverhältnisse 69, 76, 61, 68 % Weibchen, bei der Zweiten Freilassung 2537, 2302, 1734, 2234 Eier, die Parasitierungsrate 85, 70, 75, 66 % die Schlüpftrate 84, 90, 81, 82 %, die Geschlechterverhältnisse 64, 73, 59, 68 % Weibchen. Diese Ergebnisse zeigten, daß die Anzahl freigelassener Nützlinge bei allen geprüften Freilassungsvorrichtungen bei einer empfohlenen Dosis von 100.000 Parasitoiden pro ha je Freilassung ausreichend waren. Parasitierungs- und Schlüpftraten sowie die Geschlechterverhältnisse entsprachen den Qualitätsnormen.

Da *Trichogramma* spp. als geeignete Indikator-Arten für weitere Schlupfwespen betrachtet werden, können diese Ergebnisse auch auf folgende Arten übertragen werden: *Encarsia formosa* (Aphelinidae, Hym.), *Aphidius* spp., *Leptomastix dactylopii* (Encyrtidae, Hym.), *Phygadeuon trichops* (Ichneumonidae, Hym.), *Coccygomimus turionellae* (Ichneumonidae, Hym.).

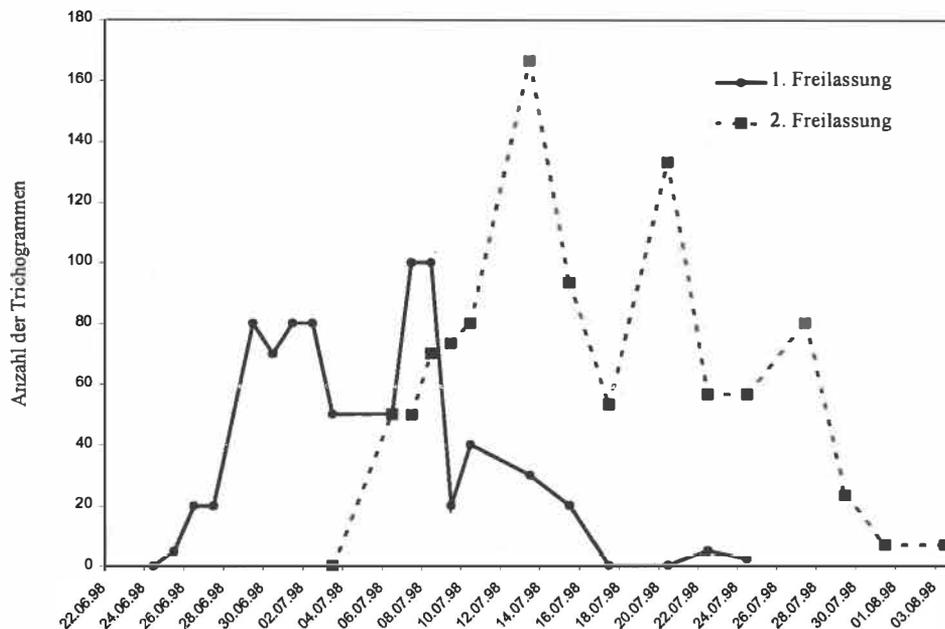


Abb. 45: Schlüpfverlauf von *Trichogramma brassicae* aus Freilassungsvorrichtungen der Firma Biocare, zwei Behandlungen zur Bekämpfung des Maiszünslers *Ostrinia nubilalis*, 1998.

**248 Prüfung der Nebenwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf nützliche Parasiten der Gattung *Trichogramma*: Versuche zur Dosis-Abhängigkeit - Testing the side effects of pesticides on beneficial parasites of the genus *Trichogramma*: dose-response tests (Hassan, S. A.)**

Die internationale Zusammenarbeit zur Entwicklung von Standardprüfverfahren wurde im Rahmen der internationalen Arbeitsgruppe "Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen" der Internationalen Organisation für Biologische Schädlingsbekämpfung (IOBC)/Westpaläarktische Regionale Sektion (WPRS) fortgesetzt. Im Rahmen von gemeinsamen Testprogrammen erfolgten Prüfungen von 10 Präparaten auf den Eiparasiten *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hymenoptera, Chalcidoidea, Trichogrammatidae). Die Prüfungen dieser Präparate fanden parallel hierzu auch an 20 weiteren Nützlingsarten unter Beteiligung von Kollegen in 13 Ländern statt.

Zur Ermittlung der Mittleren-Letalen-Dosis (LD50) wurden adulte *Trichogrammen* in einem Versuchskäfig Spritzbelägen auf Glasplatten ausgesetzt. Behandelte Glasplatten wurden mit Hilfe eines Aluminiumrahmens zu einem quadratischen Käfig von 13 cm Kantenlänge und 1,5 cm Höhe zusammengefügt. Das Einleiten der am Vortag geschlüpften Versuchstiere in die Käfige erfolgte unter Ausnutzung ihrer positiven Phototaxis. Je Mittel und Konzentration wurden drei Käfige mit jeweils ca. 300 Parasiten eingesetzt. Die überlebenden Tiere erhielten am 2., 3. und 5. Versuchstag insgesamt ca. 15.000 Eier der Getreidemotte *Sitotroga cerealella* Oliv. zur Parasitierung. Die Versuche liefen in Lichtthermostaten bei ständiger schwacher Beleuchtung und wechselnden Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen (16 h bei 28 °C und 60 - 70 % RLF sowie 8 h bei 18 °C und 80 - 95 % RLF). Die Verminderung der Parasitierungsleistung gegenüber der mit Wasser behandelten Kontrolle diente als Maßstab für die Schädlichkeit des Präparates. Außer dem LD50 Wert wurde ein Risiko Quotient (Dosis in g bzw. ml Produkt pro ha/LD50 Wirt) für jedes Präparat ermittelt. Obwohl die Präparate unter Anwendung der höchst empfohlenen Konzentration stark schädigend waren, unterscheiden sie sich in ihrem Risiko Quotienten stark. Die Präparate konnten mit steigendem Risiko wie folgt angeordnet werden: POLO (1,33), THIRAM (3,62), TOUCHDOWN (7,54), SCALA (10,39), DITHANE M 45 (13,94), TELMION (27,04) und ZOLONE FLOW (39,34).

Da *Trichogramma* als eine geeignete Indikator-Art für weitere Schlupfwespen betrachtet wird, können diese Ergebnisse auch auf folgende Arten übertragen werden: *Encarsia formosa* (Aphelinidae, Hym.), *Aphidius* spp., *Leptomastix dactylopii* (Encyrtidae, Hym.), *Phygadeuon trichops* (Ichneumonidae, Hym.) und *Coccygomimus turionellae* (Ichneumonidae, Hym.).

**249 Biologische Aktivität von in vitro produzierten Baculoviren aus *Helicoverpa armigera* (HaSNPV) - Biological activity of in vitro produced baculoviruses from *Helicoverpa armigera* (HaSNPV) (Schmitt, Annegret, und Huber, J.)**

Die Möglichkeiten einer in vitro-Vermehrung von insektenpathogenen Viren für die Anwendung im Pflanzenschutz wird seit vielen Jahren diskutiert. Bevor in vitro produzierte Organismen in der Natur eingesetzt werden können, muß deren biologische Sicherheit abgeklärt werden. Im Rahmen eines EG-Projektes über die biologische Sicherheit von in vitro produzierten Baculoviren mit dem Titel "The field testing and safety assessment of viral biopesticides for use in integrated pest management programmes" sollte überprüft werden, inwieweit es bei in Zellkultur produzierten Viren Unterschiede gegenüber in vivo produzierten geben könnte. Die Untersuchungen fanden mit dem Baculovirus HaSNPV aus *Helicoverpa armigera* statt.

Von in vivo produzierten Baculoviren ist bekannt, daß ihr Wirtsspektrum sehr eingeschränkt ist und nur sehr nahe verwandte Arten des eigentlichen Wirtsinsekts befallen werden können. Um das entsprechende Verhalten von in vitro produzierten Viren zu untersuchen, fanden Versuche an 3 mit *H. armigera* verwandten Noctuidenspezies statt. Eine Konzentration von 1 bis  $7,5 \times 10^8$  Einschlußkörpern/ml von HaSNPV (in vitro) wurde in künstliches Nährmedium eingearbeitet. Larven des 1. Entwicklungsstadiums von *Mamestra brassicae*, *Spodoptera littoralis* und *Agrotis segetum* wurden auf diesem Medium gezogen und die Mortalität sowie die Schlupfrate der Falter im Vergleich zu nicht virusinfiziertem Medium ermittelt. Die Mortalität lag für *A. segetum*, 7 Tage nach Versuchsansatz bei 0 %, für *S. littoralis* bei 1,6 % in der Kontrolle und bei 7,4 % in der Virusvariante. Auch gegenüber *M. brassicae* war keine durch das Virus bedingte Mortalität nachzuweisen. Die Schlupfrate der Falter lag bei 48 % in Kontrolle und Virusvariante.

Die LC50-Werte von HaSNPV gegenüber dem Wirtsinsekt *H. armigera* lagen für in vitro und in vivo produzierte Viren jeweils bei ca.  $1 \times 10^4$  Einschlußkörpern/ml. Eine Untersuchung des DNA-Musters anhand einer Restriktionsenzymanalyse mit Eco R1, Bam H1 und Hind III ergab keine Unterschiede im Bandenmuster.

Insgesamt zeigten die bisherigen Untersuchungen keine Unterschiede zwischen den beiden Viren, die auf ein Sicherheitsrisiko bei der Verwendung von in vitro produzierten insektenpathogenen Baculoviren hindeuten würden.

**250 Ermittlung der Empfindlichkeit von Populationen des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*) gegenüber *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* - Monitoring of the susceptibility of populations of the Colorado potato beetle to *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* (Langenbruch, G. A., und Balasi, Gizella)**

Seit 1993 ist in Deutschland ein Produkt auf Basis des *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* (*B.t.t.*) zur selektiven Bekämpfung von Kartoffelkäferlarven zugelassen und im Handel. Es wird zur Zeit auf ca. 1.000 ha/Jahr - überwiegend in alternativ arbeitenden Betrieben und in Kleingärten - eingesetzt. In den USA, in denen entsprechende Produkte auf wesentlich größeren Flächen angewendet werden, konnten im Labor hohe Resistenzen gegen den *B.t.t.* provoziert werden.

Obwohl die Wahrscheinlichkeit einer Resistenzentwicklung gegenüber dem *B.t.t.* in Deutschland auf Grund des geringen Einsatzes von *B.t.t.*-Präparaten und des üblichen Fruchtwechsels in alternativen Betrieben gering ist, wurden aus zwei Regionen, in denen seit 5 Jahren größere Flächen mit dem entsprechenden Präparat behandelt wurden, Kartoffelkäfer gesammelt und Zuchten aufgebaut. In Biotests soll ihre Empfindlichkeit mit Herkünften aus konventionell arbeitenden Kartoffelbaubetrieben verglichen werden.

Die Ergebnisse sollen auch erste Hinweise darauf geben, ob bei einem evtl. künftig möglichen Anbau von transgenen Kartoffeln mit *B.t.t.*-Toxin-Expression ein schnelles Auftreten resistenter Kartoffelkäfer-Populationen zu befürchten ist.

**251 Untersuchungen zur Toleranz einer transgenen Maissorte gegen den Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) - Investigations on the tolerance of a transgenic variety of corn to the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) (Lorenz, N., und Langenbruch, G. A.)**

Vor 26 Jahren begannen im Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt die Untersuchungen zur Bekämpfung des Maiszünslers mit *Bacillus thuringiensis*-Präparaten. 1976 wurde erstmals ein entsprechendes Produkt gegen den Maiszünsler zugelassen. Auch weiterhin wurde in Darmstadt intensiv an der biologischen und mechanischen Bekämpfung dieses Schädling gearbeitet: Der Einsatz von Schlupfwespen wurde praxisreif, die große Bedeutung der Stoppel- und Bodenbearbeitung aufgezeigt und der Einfluß von Ernteverfahren auf die Schädlingspopulation erfaßt. Daraus ergaben sich mehrere, ausreichend wirksame Kombinationen zur nicht chemischen, integrierten Maiszünslerbekämpfung, die heute großflächig genutzt werden.

Eine weitere Möglichkeit eröffnet sich nun durch die transgenen Maissorten, die *Bacillus thuringiensis*-Gene enthalten und dementsprechend Bakterieneiweiße exprimieren, die für Maiszünslerlarven toxisch sind. Eingehende Laborversuche mit einer solchen Sorte zeigten, daß die Expression je nach Entnahme-Zeitpunkt und verwendeten Pflanzenteilen sehr unterschiedlich ist. Wenn das zeitliche Auftreten des Maiszünslers und die Entwicklung des Maisbestandes dem langjährigen Durchschnitt entsprechen, dürften der durch den Maiszünsler verursachte Schaden und die Maiszünsler-Population drastisch reduziert werden. In Ausnahmefällen hinsichtlich der Witterung und des Verhaltens der Maiszünsler-Larven kann aber ein Überleben von Raupen nicht ausgeschlossen werden.

Um die durch entsprechende transgene Maissorten gegebenen Bekämpfungsmöglichkeiten nicht leichtfertig zu verspielen, ist ihr Einbau in ein integriertes Bekämpfungssystem entscheidend. Ein unbedachter, großflächiger Anbau kann zu einer Resistenz-Provozierung führen. Ein entsprechendes Monitoring wird angestrebt. Zur Ermittlung der Basis-Empfindlichkeit verschiedener Maiszünsler-Populationen gegenüber *Bacillus thuringiensis* wurden Larven aus mehreren Befallsgebieten gesammelt und eingelagert.

**252 Biotests zur Ermittlung der Virulenz des Grillen-Iridovirus (CrIV) gegen die Ägyptische Wanderheuschrecke, *Locusta migratoria migratorioides*, und die Europäische Grille, *Gryllus bimaculatus*, und erste Untersuchungen zum Wirkkreis des Erregers** - Bioassays on the virulence of the Cricket-Iridovirus (CrIV) for the African migratory locust, *Locusta migratoria migratorioides*, and the European cricket, *Gryllus bimaculatus*, and first studies on the host range of this pathogen (Kleespies, Regina G.)

Die Untersuchungen über das kürzlich neu entdeckte Iridovirus aus Grillen, als Cricket-Iridovirus (CrIV) benannt, wurden im Berichtsjahr fortgeführt. Die Arbeiten umfaßten Biotests gegen schädliche Orthopteren zur Ermittlung der Virulenz dieses Pathogens sowie dessen Wirkkreis. Für die Virulenzstudien wurden vergleichende Biotests mit der Europäischen Grille, *Gryllus bimaculatus*, und der Ägyptischen Wanderheuschrecke, *Locusta migratoria migratorioides*, durchgeführt. Je 20 L<sub>3</sub>-Stadien von *G. bimaculatus* und L<sub>1</sub>-Stadien von *L. migratoria* wurden mit kleinen Karottenstücken bzw. mit Weizenkeimen gefüttert, die in eine Virus-Suspension von  $2,2 \times 10^{11}$  CrIV-Partikeln/ml getaucht worden waren. In einer anderen Variante wurden je 20 Larven beider Versuchstierarten in die entsprechende Virussuspension für 30 sec eingetaucht. Anschließend wurden die Tiere einzeln in Bechern (Durchmesser 7,5 cm, Höhe 9,5 cm) bei einem Tag/Nacht-Rhythmus von 25/20 °C gehalten. Die Biotests wurden über eine Zeitdauer von 30 (Heuschrecken) oder 50 Tagen (Grillen) durchgeführt und die Mortalität täglich überprüft. Die Tests wurden dreimal wiederholt. Bei allen toten Tieren wurde anhand von elektronenmikroskopischen Präparaten auf CrIV-Infektion geprüft. Die Mortalitätsdaten wurden statistisch mit Hilfe des LIFETEST (SAS/STAT) analysiert und die mittlere Letalzeit (MLT) errechnet (Tabelle 30).

Tabelle 30: Mittlere Letalzeit (MLT) und Endmortalität von *G. bimaculatus* (L<sub>3</sub>) und *L. migratoria* (L<sub>1</sub>) Larven in bezug auf die Inokulationsmethode; 50 bzw. 30 Tage nach der Behandlung oder Fütterung mit CrIV

Behandlung <sup>x</sup>	MLT [Tage]	SF	Mortalität [%]
<i>Gryllus bimaculatus</i>			
Kontrolle	12,0	–	2
Getaucht	22,4	1,43	93*
Gefüttert	37,3	1,73	48*
<i>Locusta migratoria migratorioides</i>			
Kontrolle	13,3	0,34	11
Getaucht	15,6	1,01	100
Gefüttert	16,3	0,93	100

<sup>x</sup> = 3 x 20 Larven wurden in beiden Behandlungen und in der Kontrolle der beiden Arten getestet

SF = Standard Fehler

\* = Signifikanter Unterschied (P < 0.05) zwischen getauchten und gefütterten Larven

In Studien zum Wirkkreis des Grillen-Iridovirus wurden verschiedene Stadien einiger Schadorthopteren wie zuvor beschrieben mit Virussuspension gefüttert bzw. behandelt. Die folgende Tabelle 31 zeigt die Ergebnisse der Infektionsversuche.

Tabelle 31: **Wirkkreis von CrIV und Empfindlichkeit einzelner Arten und Entwicklungsstadien von Wirtsinsekten**

Orthopteren-Art:	Wirtsstadium	Empfindlichkeit
<i>Acheta domesticus</i> L. (Gryllidae)	L <sub>1</sub>	+
	L <sub>3</sub>	+
<i>Gryllus campestris</i> L. (Gryllidae)	L <sub>1</sub>	+
	L <sub>3</sub>	+
<i>Gryllus bimaculatus</i> L. (Gryllidae)	L <sub>1</sub>	+
	L <sub>3</sub>	+
<i>Locusta migratoria migratorioides</i> R. & F. (Acrididae)	L <sub>1</sub>	+
	L <sub>3</sub>	+
<i>Schistocerca gregaria</i> Forskål (Acrididae)	L <sub>1</sub>	+
<i>Blattella germanica</i> L. (Blattidae)	L <sub>1</sub>	+
	L <sub>3</sub>	-
<i>Blatta orientalis</i> L. (Blattidae)	L <sub>1</sub>	+
	Adult	-
<i>Periplaneta americana</i> L. (Blattidae)	L <sub>1</sub>	+
<i>Pycnoscelus surinamensis</i> L. (Pycnoscelidae)	L <sub>3</sub>	-
<i>Leucophaea maderae</i> L. (Oxyphaloidae)	L <sub>3</sub>	-
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L. (Gryllotalpidae)	Adult	-

Die vorliegenden Untersuchungen haben gezeigt, daß vor allem die beiden getesteten Wanderheuschreckenarten eine hohe Empfindlichkeit gegenüber CrIV aufweisen. So starben z. B. alle Versuchstiere von *L. migratoria* an der Virusinfektion, wobei die Hälfte der Larven nach 15,6 (getaucht) bzw. nach 16,3 (gefüttert) Tagen eingegangen waren.

Bei den Studien zum Wirkkreis des Erregers wurde dargelegt, daß das Virus nicht spezifisch für Grillen ist, sondern über eine breitere Wirksamkeit bezogen auf die Insektenordnung Orthoptera verfügt. Daher sind weitere Biotests geplant, welche das Kontrollpotential des Virus gegenüber anderen Schadinsekten sowie verschiedenen Stadien ermitteln sollen.

**253 Weitere diagnostische Untersuchungen über natürliche Krankheiten des Großen und Kleinen Frostspanners (*Erannis defoliaria* und *Operophtera brumata*) und des Grünen Eichenwicklers (*Tortrix viridana*) zur Ermittlung mikrobieller Begrenzungsfaktoren** - Further diagnostic studies on diseases of the mottled amber moth (*Erannis defoliaria*), the small winter moth (*Operophtera brumata*), and the green tortrix (*Tortrix viridana*) for evaluation of natural control factors (Kleespies, Regina G., und Koch, Ute, in Zusammenarbeit mit Gonschorrek, J., Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie, Hann. Münden)

Im Berichtsjahr wurden die 1997 begonnenen Untersuchungen an Großem und Kleinem Frostspanner (*Erannis defoliaria* und *Operophtera brumata*) (Lepidoptera: Geometridae) und am Grünen Eichenwickler (*Tortrix viridana*) (Lep.: Tortricidae) fortgesetzt. Der Prognose und Schadensermittlung der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (HLFW) zufolge mußte auch 1998 in einigen Forstämtern wieder mit stärkerem Fraß der Frostspanner und vergesellschafteter Schmetterlingsarten in Eichen-Beständen gerechnet werden.

Für die diesjährigen Untersuchungen wurden von Mitarbeitern der HLFWW Raupen und Puppen der genannten Schadschmetterlinge in bedrohten Waldgebieten zur nachfolgenden Diagnose im Institut für biologischen Pflanzenschutz gesammelt. Die Untersuchung auf Pathogene erfolgte nach der im letzten Jahr bereits beschriebenen Methode. Einen Teil der Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigt die folgende Tabelle 32.

Tabelle 32: Ergebnisse der diagnostischen Untersuchungen an L<sub>3</sub> und Puppen von Frostspanner und Eichenwickler

Untersuchungsgebiet	Anzahl untersuchter L <sub>3</sub> und Puppen	n mikrosporidiös	% mikrosporidiös
Bad Wildungen	30	9	30,0
Bensheim	26	0	0
Frankfurt/Main	1	0	0
Fritzlar	81	16	19,8
Gahrenberg	32	1	3,1
Groß Gerau	23	0	0
Hessisch Lichtenau	39	10	25,6
Kassel	12	2	16,7
Lampertheim	84	2	2,4
Rheinhardshagen	14	1	7,1
Wanfried	101	14	13,9
Wolfgang	9	1	11,1
<b>Summe</b>	<b>452</b>	<b>56</b>	<b>12,4</b>

Insgesamt wurden im Berichtsjahr wegen verringerter Populationsdichte im Vergleich zu 1997 wesentlich weniger Individuen verschiedener Stadien der Schadschmetterlinge eingebracht und untersucht.

1997 wurden z. B. bei Imagines des Kleinen Frostspanners aus Bad Wildungen Befallsraten von 46,1 % bei Weibchen und 44,8 % bei Männchen ermittelt. Auch in anderen Gebieten, in denen 1998 keine oder kaum Larven des Kleinen Frostspanners gefunden wurden, wiesen Imagines im Vorjahr ähnlich hohe Befallsraten mit Mikrosporidien auf. Daher ist anzunehmen, daß neben infektionsbedingten Mortalitäten auch eine verringerte Fekundität und Fertilität zu den 1998 deutlich reduzierten Populationen führten. Zudem hemmte die naßkalte Witterung die Entwicklung der Populationen. Die diagnostischen Untersuchungen werden wieder bis zum Jahresende an Frostspanner-Imagines fortgesetzt, um den zu erwartenden Befall in 1999 abschätzen zu können.

Die Arbeiten wurden durch die Hessische Landesforstverwaltung finanziell unterstützt.

**254 Diagnostische Studien über mikrobielle Begrenzungsfaktoren der Schwammspinnerpopulation, *Lymantria dispar*, in Hessen** - Diagnostic studies on microbial control factors of the gypsy moth population, *Lymantria dispar*, in Hessia (Kleespies, Regina G., in Zusammenarbeit mit Gonschorrek, J., Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie, Hann. Münden)

Nach Angaben der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (HLFWW) ist der Flug des Schwammspinners, *Lymantria dispar*, seit 1995 im Wald kaum wahrzunehmen. Der Schädling befindet sich also in Hessen derzeit weiterhin in der Latenz. Dennoch ließ sich der Schmetterling in Pheromonfallen in erstaunlich hohen Mengen fangen. Die Population wird von der HLFWW überwacht, um einen Befallsanstieg frühzeitig erkennen zu können. In diesem Zusammenhang wurden im Berichtsjahr von der HLFWW Schwammspinner verschiedener Stadien aus unterschiedlichen Befallsgebieten eingesammelt und in das Institut für biologischen Pflanzenschutz gebracht. Hier erfolgten diagnostische Untersuchungen zum Gesundheitszustand der Schwammspinnerpopulation. Ein Teil der Eilarven wurde im Labor für 4 bis 6 Wochen zur Beobachtung gehalten und im 3. Larvenstadium untersucht. Insgesamt sind im Frühjahr und Frühsommer 187 Eilarven, 507 Raupen des 3. bis 5.-Stadiums und 4 Puppen untersucht worden. Im Sommer wurden in Hessen 275 Lockstoff-Fallen ausgebracht, in die männliche Falter angelockt werden - der größte Teil hiervon im Befallsgebiet von 1993/94 (Rhein-Main-Ebene), das in einem 1.000 m-Raster abgestellt wurde. Aus jeder Falle wurden mindestens 10 Schwammspinner auf Insektenpathogene untersucht.

Bei den Eilarven konnte das Schwammspinner-Kernpolyedervirus (*L.d.* NPV) in bis zu 11,7 % der untersuchten Individuen (in Schwanheim, Abt. 253) nachgewiesen werden. In geringerem Umfang fand sich das Virus bei L<sub>3</sub>-L<sub>5</sub>-Raupen

in Forstabteilungen aus Frankfurt/Main, Darmstadt und Groß Gerau. Bei den männlichen Adulten – es wurden insgesamt 2.793 Tiere untersucht – waren keine *L. d.*-NPV-Infektionen nachweisbar. In zwei Gebieten (Wolfgang (Langensfeld) Abt. 32/33 und Darmstadt (Stadt) Abt. 716) fanden sich mit der Mikrosporidien-Art *Nosema lymantriae* infizierte Tiere zu 12,0 bzw. 8,0 %. In Wolfgang (Hasselroth) Abt. 26 waren zwei verpilzte Tiere nachzuweisen, wobei es sich um die insektenpathogenen Arten *Beauveria bassiana* und *Paecilomyces farinosus* handelte.

Für repräsentative Aussagen konnten insgesamt zu wenig Schwammspinner-Raupen untersucht werden. Tendenziell zeigen die Ergebnisse jedoch, daß das *Lymantria dispar*-Kernpolyedervirus bereits in der Population vorhanden ist. Nach bisherigen Erfahrungen kann mit einer weiteren Ausbreitung des Virus in den folgenden Jahren gerechnet werden. Inwieweit virusbedingte Populationsdezimierungen stattfinden werden, müssen weitere prognostische Untersuchungen parallel zum Gradationsverlauf zeigen. Eine Populationsreduktion, verursacht durch Mikrosporidien, wie es bei Frostspanner und Eichenwickler der Fall war, ist beim Schwammspinner vorerst nicht zu erwarten, da Infektionen nur sehr vereinzelt nachzuweisen waren.

Die Untersuchungen wurden zum Teil durch das Hessische Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz finanziell unterstützt

**255 Biologische Bekämpfung von Baumwollschädlingen: Wirkung verschiedener *Bacillus thuringiensis*-Präparate und entomopathogener Pilze auf *Spodoptera littoralis* und *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) - Biological control of cotton pests: Efficacy of various *Bacillus thuringiensis* products and entomopathogenic fungi on *Spodoptera littoralis* and *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae)** (Hassani, M., Zimmermann, G., Langenbruch, G.-A., in Zusammenarbeit mit Vidal, S., Justus-Liebig-Universität, Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie, Gießen)

Baumwolle (*Gossypium spp.*) ist eine der wichtigsten tropischen und subtropischen Kulturpflanzen. Sie wird in mehr als 60 Ländern, vor allem in den USA und in Staaten der ehemaligen UdSSR angebaut. Die Baumwollproduktion ist aber auch mit einem sehr hohen Aufwand an Pflanzenschutzmitteln verbunden, der bekanntermaßen oft zu unerwünschten Nebenwirkungen bei Menschen und in der Umwelt führt. Dies und das gesteigerte Interesse an „pestizidfrei“ produzierter Baumwolle machen die Suche nach neuen, umweltverträglicheren Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich.

In der vorliegenden Arbeit wurden vier kommerzielle Präparate auf der Basis von *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) sowie verschiedene entomopathogene Pilze gegen die beiden Lepidopteren *Spodoptera littoralis* und *Helicoverpa armigera* untersucht. Die *B.t.*-Präparate DIPEL ES® und XENTARI® der Firma Abbott sowie MVP II® und MATTCH® der Firma Mycogen wurden im Biotest mit fünf Konzentrationen von  $1 \times 10^{-5}$  mg/ml bis  $1 \times 10^{-1}$  mg/ml gegen frisch geschlüpfte Larven der beiden Schädlinge getestet. Die Versuchsdauer betrug 7 Tage. Die Ermittlung der LD50 zeigte, daß XENTARI® mit  $5,7 \times 10^{-4}$  mg/ml gegen *S. littoralis* und  $1,3 \times 10^{-4}$  mg/ml gegen *H. armigera* am wirksamsten war. In der zweiten Phase sollten hochvirulente Stämme entomopathogener Pilze selektioniert werden. Insgesamt wurden 11 Stämme der Arten *Metarhizium anisopliae* (*M.a.*), *Beauveria bassiana* (*B.ba.*), *Paecilomyces fumosoroseus* (*P.fr.*) und *Verticillium lecanii* mit einer einheitlichen Konzentration von  $1 \times 10^7$  Konidien/ml gegen L3 der beiden Schädlepidopteren geprüft. Die durch die verschiedenen Isolate verursachte Mortalität lag bei *S. littoralis* zwischen 32,7 % und 59,6 % und bei *H. armigera* zwischen 39,8 % und 98,3 %. Am wirksamsten waren die Stämme *M.a.*79, *B.ba.*108 und *P.fr.*14 mit 98,3 %, 89,7 % bzw. 76,2 % Mortalität bei *H. armigera* sowie 50,8 %, 32,7 % bzw. 59,6 % bei *S. littoralis*. Larven von *H. armigera* waren wesentlich empfindlicher gegenüber den *B.t.*-Präparaten und entomopathogenen Pilzen als solche von *S. littoralis*.

**256 Möglichkeiten des Einsatzes von *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. und anderen Kontrollmethoden zur biologischen Bekämpfung des Buchdruckers *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae) - Possibilities for the use of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and other control method for biological control of the bark beetle *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae)** (Kreutz, J., Zimmermann, G., in Zusammenarbeit mit Marohn, H., und Vaupel, O., Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie, Abt. Waldschutz, Hann. Münden, sowie Mosbacher, G., Universität des Saarlandes, Lehrstuhl für Zoologie, Saarbrücken)

Der Buchdrucker ist bekannt als einer der wichtigsten Forstschädlinge Europas, der bei Massenvermehrung zur großflächigen Vernichtung von Fichtenbeständen führen kann. Effektive biologische Bekämpfungsmethoden fehlen jedoch bisher. Der insektenpathogene Pilz *Beauveria bassiana* kommt als Antagonist in Populationen des Buchdruckers vor und besitzt eine hohe Virulenz gegenüber dieser Art. In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob ein Transfer des Pilzes von kontaminierten auf gesunde Käfer im Sinne eines Schneeballeffektes im Freiland stattfindet. Dies sollte durch Kombination von *B. bassiana* mit den in der Praxis verwendeten Pheromonfallen geprüft werden.

Für die Selektion virulenter Pilzstämmen wurden im Labor zunächst verschiedene Biotests bei Haltung der Käfer auf Rinde, Diät und Filterpapier durchgeführt. In ersten Pathogenitätstests wurden 8 *Beauveria bassiana*-, 4 *Metarhizium anisopliae*- und 4 *Paecilomyces farinosus*-Isolate getestet. Spätere Versuche wurden mit 4 *B. bassiana*- und 2 *M. anisopliae*-Reisolaten durchgeführt, wobei als weitere Selektionskriterien die Keimrate und das Mycelwachstum der Pilze in Abhängigkeit von der Temperatur herangezogen wurden. Die Applikationsmethode (Tauchen der Käfer in Sporenstaub, in Sporensuspension und Tauchen des Substrats in Sporensuspension), die Temperatur (20, 25 und 30 °C) und die Luftfeuchtigkeit (40, 70 und 100 % L.F.) wurden variiert. Anschließende Virulenztests wurden bei 25 °C und 70 % L.F. unter Verwendung von  $10^7$  Sporen/ml und Haltung der Käfer auf Fichtenrinde durchgeführt. Die Mortalität nach 8 Tagen betrug 100 %, die Verpilzungsrate der toten Käfer lag bei über 90 %. Als bestes Reisolat erwies sich der Stamm *Bba* Z, der von Borkenkäfern aus einer Zucht reisoliert wurde, so daß von diesem Stamm größere Mengen an Konidien und Blastosporen für den Freilandinsatz produziert werden konnten.

Des Weiteren wurden Möglichkeiten getestet, die Pilzsporen in den Fallen mit anderen, für den Buchdrucker toxischen Stoffen, wie Mineralstäube (Silikate), Insektizide (KARATE WG Forst) und Pflanzenextrakte (NEEM-AZAL T/S) zu koppeln, um einen synergistischen Mortalitätseffekt zu bewirken. Bei Versuchen mit Mineralstäuben erzielte Kieselsäure ( $\text{SiO}_2$ ) die beste Wirkung mit 100 % Mortalität nach 3 Tagen. Bei der Behandlung der Tiere mit KARATE WG Forst zeigte sich bei einer Verdünnung von 0,005 % schon nach 2 Tagen eine 100%ige Mortalität.

Bei ersten Freilandversuchen, in denen die Pheromonfallen mit Konidien und Blastosporen bestückt wurden, ergab sich bei den mit Konidien infizierten Käfern nach 6 Tagen, bei denen mit Blastosporen nach 9 Tagen eine 100%ige Mortalität. Die Verpilzungsrate lag auch hier stets um die 90 %.

#### **257 Biologische Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken mit insektenpathogenen Pilzen - Biological control of African locusts with entomopathogenic fungi (Stephan, D., und Zimmermann, G.)**

Bei der Suche nach natürlichen Krankheitserregern zur mikrobiologischen Bekämpfung von Wanderheuschrecken erwiesen sich Pilze der Art *Metarhizium flavoviride*, neuerlich bezeichnet als *M. anisopliae* var. *acridum*, als vielversprechend.

Im Rahmen des Projektes "Biologisch-integrierte Heuschreckenbekämpfung" der Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) wurden weitere Untersuchungen zur Optimierung der Flüssigfermentation und Trocknung von *M. flavoviride* durchgeführt.

Für eine industrielle Produktion insektenpathogener Pilze wird die Produktion in Flüssigkultur und somit im Fermenter als die beste Technologie bezüglich kommerzieller Produktion und praktischer Anwendbarkeit angesehen. In der Berichtsperiode wurden Versuche zur Qualität der in Flüssigmedien gebildeten Sporen in Abhängigkeit von verschiedenen Medien durchgeführt. Wie früher berichtet, wurde ein Abfallstoffmedium (4 % Zuckerrübensirup, 8 % Naturpur (kompostierter Hühnerkot)) entwickelt, in dem *M. flavoviride* im Vergleich zu einem von Adamek (1963) entwickelten Medium deutlich mehr Sporen bildet. Der Einfluß der Medien auf die Sporenbildung, Inhaltsstoffe und Virulenz der Submerssporen wurde untersucht.

Im Abfallstoffmedium konnten bei *M. flavoviride* mikrozyklische und holoblastische Sporulation über die gesamte Fermentationszeit beobachtet werden. Hingegen konnte im Standardmedium mikrozyklische Sporulation nur innerhalb der ersten 24 Stunden mit anschließendem Mycelwachstum beobachtet werden. Elektronenmikroskopische Untersuchungen konnten nicht eindeutig belegen, ob in den zwei Medien Submerskonidien oder Blastosporen gebildet werden, so daß in Zukunft weiterhin von Submerssporen gesprochen werden muß.

Die Keimrate der im Standardmedium gebildeten Submerssporen lag bei über 90 %, wohingegen diese im Abfallstoffmedium signifikant reduziert war. Ebenso unterschied sich die Virulenz der Submerssporen gegenüber Larven ( $L_3/L_4$ ) der Afrikanischen Wanderheuschrecke *Locusta migratoria*. So konnte ein signifikanter Unterschied in den Mortalitätskurven beobachtet werden. Auch war die mittlere Letalzeit bei den im Abfallstoffmedium gebildeten Submerssporen 1,2 Tage länger. Wurde dem Abfallstoffmedium 5 %  $\text{CaCl}_2$  zugegeben, konnte zwar keine höhere Sporenausbeute erzielt werden, jedoch wurden die Keimverzögerung und die verringerte Virulenz im Vergleich zum Standardmedium ausgeglichen.

Der Glycogen- und Fettgehalt von Submerssporen wurde in den zwei Medien verglichen. Dabei zeigte sich kein Unterschied im Glykogengehalt, wohl aber im Fettgehalt. Weitere Untersuchungen müssen klären, ob zwischen Auskeimgeschwindigkeit und Fettgehalt ein Zusammenhang besteht.

Die Stabilität von Submerssporen insektenpathogener Pilze ist eines der wichtigsten Probleme für den praktischen Gebrauch von Mykoinsektiziden. Die Trocknung der Submerssporen stellt ein Verfahren zur Konservierung der Sporen dar. In den durchgeführten Versuchen wurden Submerssporen des entomopathogenen Pilzes *Metarhizium flavoviride* nach Gefriertrocknung, Wirbelschichttrocknung und Sprühtrocknung miteinander verglichen. Bei der Verwendung einer Schutzlösung aus Magermilchpulver und Zuckerrübensirup überlebten Submerssporen bei allen drei Trocknungsverfahren. In bezug auf Lebensfähigkeit erwies sich die Sprühtrocknung als die schonendste Trocknungsart. Die verwendeten Trocknungsverfahren führten zu Keimraten zwischen 75 % und 86 %. Die Virulenz der getrockneten und lebensfähigen Submerssporen war vergleichbar mit der Virulenz der nicht getrockneten, wenngleich die Wirkung der getrockneten Submerssporen etwas verlangsamt war. Dies spiegelte sich in der bis zu einem Tag höheren mittleren Letalzeit wider. Die Untersuchung der Eingangs- und Ausgangstemperatur der Wirbelschicht- sowie Sprühtrocknung zeigte, daß die Keimfähigkeit bei der Wirbelschichttrocknung durch die Eingangstemperatur beeinflusst wird. Allerdings konnte bei der Wirbelschichttrocknung durch eine Erhöhung der Ausgangstemperatur von 48 °C auf 56 °C keine Beeinflussung der Lebensfähigkeit beobachtet werden, bei der Sprühtrocknung nahm die Keimrate bei 56 °C Ausgangstemperatur ab. Die Ergebnisse machen deutlich, daß verschiedene Verfahren zur Trocknung von Submerssporen geeignet sind. Allerdings besteht noch Optimierungsbedarf.

**258 Untersuchungen zur Eignung von *Bacillus thuringiensis* als biologisches Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten** - Studies on the potential of *Bacillus thuringiensis* as biological agent for the control of plant diseases (Arras, Linda, und Koch, E.)

Das insektenpathogene Bakterium *Bacillus thuringiensis* ist in bezug auf seine Wirtsspezifität, Pathologie und Physiologie sehr genau untersucht. Zur Wirksamkeit von *B. thuringiensis* auf pilzliche und bakterielle Erreger von Pflanzenkrankheiten liegen dagegen kaum Informationen vor. Dies ist insofern erstaunlich, als über die Gattung *Bacillus* als biologisches Agens zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten mehrfach berichtet wurde. In den von uns durchgeführten Versuchen wurden verschiedene Subspezies von *B. thuringiensis* auf direkte antagonistische Wirkungen gegenüber phytopathogenen Pilzen und Bakterien untersucht. Darüber hinaus wurden die Stämme auf ihre Fähigkeit überprüft, in Gurkenblättern die Aktivität des Enzyms Peroxidase zu erhöhen. Da nach Literaturangaben induziert resistente Pflanzenteile häufig eine gesteigerte Peroxidaseaktivität aufweisen, sollten diese Versuche Hinweise liefern, ob sich die geprüften Isolate potentiell als mikrobielle Resistenzinduktoren eignen.

In Dualkulturen hatten von 10 geprüften *B. thuringiensis*-Stämmen zwei eine deutliche Wirksamkeit gegenüber den phytopathogenen Pilzen *Fusarium culmorum* oder *Rhizoctonia solani*. Der langsam wachsende Pilz *Phoma lingam* wurde von allen *B. thuringiensis*-Stämmen gehemmt, während gegenüber dem schnellwachsenden Pilz *Pythium ultimum* eine solche Wirkung nicht vorhanden war. Besonders ausgeprägt war die Wirkung gegenüber dem Bohnenrost. Fünf von 29 untersuchten *B. thuringiensis*-Stämmen bewirkten bei Uredosporen des Bohnenrostes in Dualkultur eine völlige Hemmung der Keimung. In einem daraufhin durchgeführten Gewächshausversuch wurde aber nach Vorbehandlung von Pflanzen mit selektierten *B. thuringiensis*-Stämmen keine Verminderung des Rostbefalls beobachtet, d. h. die in der Petrischale gefundene Hemmung ließ sich an der Pflanze nicht bestätigen. In Petrischalentesten mit den phytopathogenen Bakterien *Erwinia amylovora* und *Xanthomonas campestris* hatte von 10 Stämmen einer eine hemmende Wirkung.

In den Versuchen zur Erhöhung der Peroxidaseaktivität wurden Flüssigkulturen von *B. thuringiensis* auf Primärblätter von Gurken appliziert und die Peroxidaseaktivität sechs Tage später im Sekundärblatt bestimmt. Vierundzwanzig von 30 geprüften Isolaten bewirkten eine bis zu 3fache Erhöhung der Peroxidaseaktivität. In einer weiterführenden Untersuchung an drei *B. thuringiensis*-Stämmen und einem *Pseudomonas*-Isolat wurden die Bakterienzellen vom Kulturfiltrat abgetrennt und Kulturfiltrat und Zellen parallel auf ihre Peroxidase-erhöhende Wirksamkeit geprüft. In allen Fällen war nur nach Applikation der Bakterienzellen auf das Primärblatt die Peroxidaseaktivität im Sekundärblatt erhöht.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse lassen noch keine endgültigen Aussagen zur Eignung von *B. thuringiensis* für die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten zu. Als nächster Schritt sind Versuche geplant, in denen selektierte *B. thuringiensis*-Stämme im Gewächshaus an Gurken auf resistenzinduzierende Wirksamkeit überprüft werden sollen.

**259 Charakterisierung von Wirkmechanismen bakterieller Antagonisten gegenüber bodenbürtigen *Phytophthora*-Arten der Erdbeere** - Characterization of antagonistic bacteria to soil borne *Phytophthora* species in strawberry (Gulati, M. K., Koch, E., und Zeller, W.)

Durch *Phytophthora*-Arten hervorgerufene bodenbürtige Pilzkrankheiten verursachen im Obstbau bedeutende wirtschaftliche Schäden. Im Rahmen des biologischen Pflanzenschutzes wurden in einem Screening Bakterienisolate aus verschiedenen Gattungen auf ihren antagonistischen Effekt gegen die bodenbürtigen Erreger der Roten Wurzelfäule (*P. fragariae* var. *fragariae*) und der Rhizomfäule (*P. cactorum*) der Erdbeere untersucht. Die beste Wirkung zeigten

die Isolate G-584 (*Erwinia herbicola*), G-VI (*Paenibacillus marcerans*) und I-112 (*Pseudomonas chlororaphis*) mit einer Reduktion der Wurzelfäule bis zu 50 %. Zur Aufklärung der Wirkungsweise wurde Isolat I-112 auf seinen Antibiosis-Effekt hin untersucht, nachdem es in Dualkultur das Wachstum der *Phytophthora*-Arten deutlich hemmen konnte. Dazu wurden das Kulturfiltrat sowie die Zellen des Isolates I-112 zunächst im Biotest mit *Botrytis cinerea* als Indikatorpilz auf DC-Platten (Dünnschichtchromatographie) getestet. Dabei zeigte sich, daß der größte Hemmeffekt in Form einer pilzfreien Zone von den Zellen des antagonistischen Bakterienisolates I-112 hervorgerufen wurde.

In weiteren Versuchen wurde das Isolat I-112 in fünf verschiedenen Kulturmedien (Tryptic Soy Broth (TSB), King's B Broth (KBB), Gemüse Saft Broth (V-8), Nutrient Broth (NB) und Ohio Medium) 24 h kultiviert. Signifikante Unterschiede im Bakterienwachstum auf den verschiedenen Medien waren nicht festzustellen. Die Zellen wurden mit Essigsäureethylester extrahiert und die Extrakte einem Biotest mit *B. cinerea* als Indikatorpilz auf DC-Platten unterzogen. Anhand der Größe und Anzahl der Hemmzone wurde KBB als das beste Medium für die Bildung antifungischer Substanzen selektiert. In einem weiteren Versuch wurde das Isolat I-112 in KBB bei verschiedenen pH-Werten (6,0, 6,5, 7,0, 7,5, und 8,0) kultiviert. Bei erneuter Überprüfung im Biotest auf DC-Platten wurden antifungische Substanzen nur in Extrakten aus Zellen gefunden, die im pH-Bereich von 6,5 und 7,0 kultiviert worden waren. Die antifungischen Substanzen wurden mit DC und HPLC unter Verwendung von Sprühreagenzien, Extrakten aus Referenzisolaten sowie mit verschiedenen Referenzsubstanzen näher charakterisiert. Hierbei konnten zwei Substanzen, die auch von anderen antagonistischen Pseudomonaden bekannt sind, das Pyrroinitrin und das Ubichinon-9, in Isolat I-112 nachgewiesen werden.

Weitere Arbeiten sollen sich mit der Analyse der von den beiden anderen antagonistischen Bakterienisolaten gebildeten antibiotisch wirksamen Substanzen befassen.

#### **260 Untersuchungen zur Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) - Investigations on the control of fire blight (*Erwinia amylovora*)**

Die Suche nach Alternativen zum im deutschen Erwerbsobstbau gegen den Feuerbrand eingesetzten Antibiotikum Streptomycin wurden mit antagonistischen Bakterienisolaten sowie weiteren Versuchspräparaten im Institut fortgesetzt. Dies ist dringend erforderlich, da die reguläre Zulassung von Streptomycin in Deutschland noch nicht sicher ist und im ökologischen Obstbau die Verwendung des Antibiotikums untersagt ist.

#### **a) Untersuchungen mit bakteriellen Antagonisten - Studies with bacterial antagonists (Zeller, W., in Zusammenarbeit mit Berger, F., Fa. Biosystem, Konstanz, und Wesche, Julia, FH Geisenheim)**

Im Rahmen eines gemeinsamen BMBF-Forschungsvorhabens der Firma Biosystem, Konstanz, und der BBA in Darmstadt wurde die Wirkung von verschiedenen zuvor in einem Screening von der Phyllosphäre und Blüten von Wirtspflanzen des Feuerbrandes isolierten, antagonistischen Bakterienisolaten gegen den Erreger unter Freilandbedingungen untersucht. Die Ausbringung der Antagonisten erfolgte nach künstlicher und natürlicher Infektion in verschiedenen Erwerbsobstanlagen in Südhessen sowie in Süddeutschland. In den Versuchen zur künstlichen Infektion wurde die Applikation zur Vollblüte an verschiedenen Apfelsorten zu drei unterschiedlichen Terminen von Ende April bis Anfang Mai 1998 in Konzentrationen zwischen  $10^7$  und  $10^8$  cfu/ml durchgeführt; die künstliche Inokulation erfolgte mit einem hoch virulenten Stamm von *Erwinia amylovora* mit  $10^6$  cfu/ml durch Besprühen der Blüten.

Insgesamt wurden von den Antagonisten Wirkungsgrade zwischen 43 und 95 % erreicht, wobei allgemein die resistenteren Sorten (wie z. B. 'Golden Delicious') mit einem höheren Wirkungsgrad reagierten als anfällige Sorten (z. B. 'Gloster'). Insgesamt war der Bekämpfungsgrad nahezu vergleichbar mit dem als Vergleichsstandard eingesetzten Plantomycin oder lag sogar höher.

In den Versuchen unter natürlichen Infektionsbedingungen, bei denen der Erreger durch ein Monitoring regelmäßig während der Blühperiode nachweisbar war, traten nach Einsatz der antagonistischen Bakterienisolate in einer Erwerbsobstanlage mit verschiedenen Apfelsorten im Raum Südhessen keine Blütensymptome auf. Auch in weiteren Apfelanlagen in Süddeutschland lag der Wirkungsgrad bei Einsatz der Antagonisten sehr hoch (zwischen 94 bis 100 %). Aber auch mit den Vergleichsmitteln, dem Gesteinsmehl-Präparat Mycosin und dem Antibiotikum Plantomycin, wurden bei einem gezielten Einsatz nach Prognose mit dem Prognosemodell Anlafbra hohe Wirkungsgrade zwischen 79 und 98 % erreicht.

**b) Untersuchungen mit dem Pflanzenaktivator BION®** - Studies with the plant activator BION® (Zeller, W., in Zusammenarbeit mit Zeller, Vanessa, FH Osnabrück)

Nachdem bereits in vorjährigen Untersuchungen mit dem Pflanzenaktivator BION® (Acibenzolar-S-methyl) hohe Wirkungsgrade gegen den Feuerbrand erzielt werden konnten – im Gewächshausversuch an M26 Apfelunterlagen bis zu 70 % und im Freilandversuch nach künstlicher Blüteninfektion an der Sorte ‚James Grieve‘ 68 % – stand in weiteren Untersuchungen der Wirkungsmechanismus des Resistenzinduktors im Vordergrund der Forschungen. Zunächst wurde in einem weiteren Gewächshausversuch mit der Apfelunterlage M26 die Dauer der Induktionszeit näher bestimmt. Dabei zeigte sich, daß nach Behandlung mit BION über einen Zeitraum von 48 bis 120 Stunden vor der künstlichen Inokulation eine deutliche Reduktion in der späteren Krankheitsentwicklung von bis zu 70 % erreicht werden konnte. Der deutlichste Effekt war bei einem Induktionsintervall von 48 Std. nachzuweisen, aber auch bei 120 Std. Vorbehandlung waren mehr als 50 % Befallsreduktion festzustellen.

In weiteren Untersuchungen zur Physiologie des von BION hervorgerufenen resistenzinduzierenden Effektes war im Induktor behandelten Blattgewebe von M26-Apfelunterlagen eine deutliche Steigerung des Gesamtphenolgehaltes sowie des am Phenolstoffwechsel beteiligten Enzyms Peroxidase nachweisbar. Aufgrund dieser Befunde läßt sich eine Korrelation zwischen der beobachteten Krankheitsreduktion und einer Erhöhung der Resistenz durch den Pflanzenaktivator herstellen, so daß damit BION auch bei dieser gefährlichen Bakteriose des Kernobstes als Auslöser einer Resistenzinduktion angesehen werden kann.

Die aufgeführten positiven Ergebnisse sowohl mit den bakteriellen Antagonisten als auch mit dem Pflanzenaktivator BION stellen gute Ansätze für eine alternative Bekämpfung des Feuerbrandes als Ergänzung zum Antibiotikum Streptomycin dar, so daß die Untersuchungen unter diesem Aspekt auch im folgenden Jahr fortgesetzt werden sollen.

**261 Entwicklung von Verfahren zur Wirkungsoptimierung von Efeuextrakten gegenüber dem Feuerbrand (*Erwinia amylovora*)** - Development of methods to improve the efficacy of ivy extracts against fire blight (*Erwinia amylovora*) (Mosch, Janina, Zeller, W., in Zusammenarbeit mit Prokop, A., W., Neudorff GmbH, Emmerthal)

Durch Versuche aus den letzten Jahren konnten unter Gewächshaus- und Freilandbedingungen einige Pflanzenextrakte als Resistenzinduktoren gegen den Feuerbrand (*E. amylovora*) identifiziert werden. In einer Zusammenarbeit mit der Fa. Neudorff soll auf der Basis der vorliegenden Ergebnisse ein Induktor aus Pflanzenextrakten entwickelt werden, der in der Praxis eine ausreichende Wirksamkeit und Wirkungssicherheit aufweist. Da ein Extrakt aus Efeu (*Hedera helix*) in den vorangegangenen Versuchen die höchste resistenzinduzierende Wirkung gegen Feuerbrand erzielte, wird mit dieser Extraktpflanze weitergearbeitet.

Seit dem Sommer 1998 werden Möglichkeiten und Verfahren des feldmäßigen Anbaus der wirksamsten Efeusorten untersucht. Die Arbeiten beinhalten auf der einen Seite Anpflanzung, insbesondere die Ansprüche der Pflanzen an Licht, Wasser, Temperatur, Boden und Nährstoffe, auf der anderen Seite notwendige Pflegemaßnahmen, Erntetechniken und Lagerung des Pflanzenmaterials. Neben diesen Untersuchungen wird die Aufbereitung des frischen oder getrockneten Materials, wie z. B. verschiedene Zerkleinerungs- und Pulverisierungsstufen getestet. Die Extraktionen werden mit Wasser, Methanol, Ethanol und Gemischen von Wasser und Methanol bei unterschiedlicher Extraktionszeit durchgeführt. Die gewonnenen Auszüge werden zur Zeit in Biotests an Apfelsämlingen auf ihre resistenzinduzierende Wirkung überprüft.

**262 Untersuchungen zur Klärung der Signaltransduktionskette in Gurken nach Behandlung mit resistenzinduzierenden Extrakten aus *Reynoutria sachalinensis*** - Studies on the elucidation of the signal pathway after treatment with resistance-inducing extracts of *Reynoutria sachalinensis* (Müller, Susanne, Schmitt, Annegret, Huber, J., in Zusammenarbeit mit Ullrich, W., Technische Universität Darmstadt, Institut für Botanik)

Im Rahmen von Untersuchungen zur induzierten Resistenz erwies sich der Extrakt aus Sachalinknöterich (*Reynoutria sachalinensis*) gegen Echten Gurkenmehltau (*Sphaerotheca fuliginea*) als besonders wirksam.

Für das Wirt-Pathogen-System Gurke (*Cucumis sativus*) / *Sp. fuliginea* sollen die einzelnen Glieder der Signalkette des biologischen Induktors *Reynoutria sachalinensis* untersucht und ihre Bedeutung geklärt werden. Innerhalb dieser Untersuchungen konnte die Bildung von Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) als eine der ersten Reaktionen auf eine Behandlung mit *R. sachalinensis*-Extrakt festgestellt werden. Eine um das Zehnfache zur Kontrolle erhöhte Bildung von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Burst) wurde photometrisch nach 6stündiger Behandlung mit einem 1%igen Extrakt in Gurkenblattscheiben gemessen. Höher konzentrierte Extrakte zeigten entsprechend eine stärkere Produktion von Wasserstoffperoxid. Kürzere Inkubationszeiten hingegen verursachten keinen Burst.

Mittels Gewebeabdrücken (Tissue Printing) wurden  $H_2O_2$ -Bildungsorte im pflanzlichen Gewebe lokalisiert und semiquantitativ erfaßt. Sowohl in Abdrücken von Stengelquerschnitten als auch von Blättern der Gurke zeigten sich derartige Produktionsstellen in Form von verfärbten Blattadern, Leitbündelregionen, Blatträndern und scharf abgegrenzten Blattbezirken (Spots).

Die Beteiligung von  $H_2O_2$  an der Resistenzinduktion wurde durch den Einsatz von verschiedenen inhibitorisch wirksamen Substanzen in Biotests überprüft. Infiltriertes Staurosporin ( $0,2 \mu M$ ), ein Hemmstoff der  $H_2O_2$ -Bildung, führte in Gurken, die mit einem  $0,1 \%$  *R. sachalinensis*-Extrakt behandelt wurden, zu einer Befallserhöhung von  $30 \%$ . Vitamin E ( $\alpha$ -Tocopherol), welches als Radikalfänger fungiert, bewirkte in kombinierter Sprühapplikation zusammen mit  $0,1 \%$  *R. sachalinensis* ebenfalls eine Erhöhung des Befalls um  $30 \%$ . Externe Zugaben von  $H_2O_2$  allein in hohen Konzentrationen  $24$  h vor Inokulation hatten eine Befallsreduktion zur Folge. Die Hemmstoffe und Antioxidantien heben also die befallsreduzierende Wirkung von *R. sachalinensis*-Behandlungen teilweise wieder auf und unterdrücken partiell den  $H_2O_2$ -Burst. Von außen zugegebenes Wasserstoffperoxid besitzt per se eine Induktorwirkung.

Die Ergebnisse dieser Versuche legen den Schluß nahe, daß  $H_2O_2$  an der Signalkette der Resistenzinduktion durch *R. sachalinensis* direkt beteiligt ist. In weiteren Arbeiten sollen die entsprechenden Enzyme des Oxidationsschutzes sowie strukturelle und biochemische Abwehrreaktionen der Wirtspflanze untersucht werden.

## Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem (Institute for Stored Product Protection)

Das Institut für Vorratsschutz erarbeitet verbraucherfreundliche, produkt- und umweltschonende Verfahren zur Befallsvermeidung und Früherkennung vorrats-schädlicher Insekten und Milben sowie deren Bekämpfung. Neben der biologischen Wirksamkeit neuer Mittel oder Techniken werden bei chemischen Wirkstoffen auch das Rückstandsverhalten in behandelten Vorräten und Fragen der Emission untersucht. Auch nach novelisiertem Pflanzenschutzgesetz ist das Institut für Vorratsschutz intensiv in Aufgaben der Beratung, Prüfung und Forschung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft einschließlich der Nachbetreuung zugelassener Präparate eingebunden. Als einzige einschlägige Facheinrichtung der BBA deckt das Institut für Vorratsschutz den entomologischen und akarologischen pflanzlichen Nachernteschutz ab. Hierbei liegt der Schwerpunkt deutlich bei Fragen zwischen Ernte und Verarbeitung. Der umfangreiche Forschungsbedarf wird in engem Verbund mit Universitäten gedeckt. Diplomanden und Doktoranden arbeiten im Institut an der Nahtstelle zwischen angewandter und grundlagenorientierter Forschung. Auch akademische Gäste aus dem In- und Ausland sind hierzu willkommen und bewerben sich in großer Zahl.

Der Trend zu immer produkt- und umweltschonenderem Vorratsschutz hat sich verstärkt. Andererseits kann – wahrscheinlich auch wegen des geringeren Insektizideinsatzes – nicht darüber hinweggetäuscht werden, daß Käfer und Motten in Deutschland in der lebensmittelverarbeitenden Industrie und auch beim Endverbraucher nach wie vor stark auftreten, vermehrt insbesondere dort, wo chemische Mittel nicht sachgerecht angewendet werden. Auch bei der Herstellung von Naturkostlebensmitteln stellt sich das Vorratsschutzproblem beson-

The Institute for Stored Product Protection develops methods for the prevention, early detection and control of stored product insects and mites. These methods have to be safe to the user and the environment and must not cause unacceptable changes in the treated product. In chemical stored product pest control, the biological efficacy is studied as well as questions of residue formation in treated goods and emission. According to the German Plant Protection Act such results of the institute are used in the process of authorisation of agents by the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA). Further tasks are advising the Ministry of Agriculture and other authorities, and monitoring registered stored product protection agents.

A lot of research needed in this field is presently carried out in co-operation with universities and by graduate students and Ph.D. candidates whose work touches applied entomology and basic research. Many scientists visit the institute or temporarily work here.

The trend towards environmentally safe protection methods which do not affect the stored product has strengthened. However, it is evident that -- possibly even as a result of such tendencies -- German food processing plants are still pestered by beetles and moths, especially where protectants and fumigants are not used properly. In particular producers and sellers of food stemming from organic farming have problems because they cannot use synthetic insecticides.

ders stark, weil dort synthetische Mittel nicht eingesetzt werden.

Der Arbeitskreis Lückenindikation der Bundesländer ist nun auch mit dem Problem der absehbaren Lücken zugelassener Vorratsschutzmittel befaßt.

Auf der diesjährigen Tagung des Arbeitskreises "Vorratsschutz" der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) wurden aktuelle Fragen des Vorratsschutzes diskutiert unter reger Beteiligung von Mitarbeitern der BBA.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft stellte bei einem wissenschaftlichen Kolloquium der Senatskommission zur Beurteilung von Stoffen in der Landwirtschaft in Bonn den Sachstandsbericht "Beurteilung von potentiellen Schadorganismen und Stoffen in Futtermitteln sowie tierischen Fäkalien" vor. Das Institut präsentierte dabei die Probleme des Vorratsschutzes.

Im Oktober fand in Peking die "7. International Working Conference on Stored-Product Protection" unter Beteiligung von 384 Wissenschaftlern aus 34 Ländern statt. Das Institut für Vorratsschutz war an dieser alle vier Jahre abgehaltenen Tagung mit 7 Beiträgen und einem Videofilm über Parasitoide im Vorratsschutz vertreten. Als sehr wertvoll erwies sich der fachliche Austausch über die nationalen Grenzen hinweg.

Wissenschaftler des Instituts nahmen an den zwei Treffen des "Qualigrain"-Projekts in Paris und London teil. Innerhalb dieses EU-Projekts mit französischen, dänischen und englischen Kollegen wird ein Expertensystem zur Pflege von Braugerste zwischen Ernte und Verarbeitung erarbeitet.

Auf der diesjährigen Deutschen Pflanzenschutztagung stellten Diplomanden und Doktoranden des Instituts vier Vorratsschutzbeiträge vor.

Der Tagungsband des Treffens der Study Group "Integrated Protection of Stored Products" in Zürich (1997) der "International Organization of Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) West Palearctic Regional Section (WPRS)" in Zürich liegt vor. Dr. Adler ist Arbeitskreisleiter und hat zusammen mit Herrn Schöller den Band herausgegeben. Das nächste Treffen dieses Arbeitskreises, der allen Interessenten offensteht, wird vom 28. bis 31. August 1999 in Berlin stattfinden.

Die Vorträge der Zypern-Konferenz der "International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products (CAF)" (1996) sind in gebundener Form erhältlich (vgl. Literaturverzeichnis). Dr. Reichmuth ist Mitglied des Permanent Committee.

Dr. Reichmuth ist Mitglied des Organisationskomitees des XXI. Internationalen Entomologenkongresses, der

According to the new German Plant Protection Act, agents are registered for certain indications, or applications, rather than for distribution in general. Thus, after a certain transition period, agents for stored product protection can be used only in the indications they are explicitly authorised for. It is to be expected and feared that there will be minor uses that are not covered by an authorisation. The costs of authorising agents for minor uses by far exceed the benefits to be expected because additional GLP residue data and efficacy data against the main pests occurring on a given product will have to be supplied for many agents. This problem is dealt with by a federal working group on minor uses.

The institute presented the report "Potential pest organisms and agents in animal feed and faeces" and problems in stored product protection during a meeting of the working group of the senate of the German Scientific Foundation (DFG) in Bonn.

In October, the 7<sup>th</sup> International Conference on Stored-Product Protection took place in Beijing, China. 384 scientists from 34 countries participated in the conference, which is held every four years. The Institute for Stored Product Protection contributed 7 presentations and a video on parasitoids in stored product protection. There was a fruitful exchange of ideas at this international meeting.

Scientists of the institute participated in two meetings of the "Qualigrain"-project in Paris and London. This EU-funded project aims at developing an expert system for the quality maintenance of malting barley between harvest and processing. Taking part are Denmark, France, Germany and the United Kingdom.

The proceedings of the meeting of the "International Organisation of Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) West Palearctic Regional Section (WPRS)" study group "Integrated Protection of Stored Products" in Zurich (1997) have been published. Dr. Adler convenes this group and edited the proceedings with Mr. Schöller. The next meeting of this group will take place in Berlin, 28 - 31 August, 1999.

Manuscripts of the presentations held during the "International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products (CAF)" (Cyprus, 1996) were also printed (see list of publications).

As a consultant for PHARE, a foundation of the European Union for the development in the countries of Eastern Europe, Dr. Reichmuth visited Macedonia in order to support the installation of an agency for plant protection and stored product protection. Quarantine stations are to be installed at various border check points and within the country in order to ensure the quality of exported goods in a manner that corresponds to standards of the European Union. This is carried out under

im Herbst 2000 in Iguacu/Brasilien tagen wird. Beiträge sind willkommen insbesondere zu den Schwerpunktthemen in der Sektion 23 URBAN AND STORED PRODUCTS ENTOMOLOGY, die er organisiert.

Im vergangenen Jahr ließ die BBA drei neue Vorratsschutzmittel zu:

SILCOSEC<sup>®</sup>, ein staubförmiges Produkt aus vermahlenden Silikatskeletten prähistorischer Kieselalgen, wirkt abtötend auf vorratsschädliche Insekten. Die derzeit weltweit zu diesen Zwecken angebotenen Kieselguren sind durch Abtrennung kristalliner Staubanteile weitestgehend amorph. Gegenüber klassischen rückstandsbildenden Insektiziden sind diese, auf Arthropoden austrocknend wirkenden Mittel für den Menschen bei richtigem Umgang ungiftig. Grenzen der Wirksamkeit im Vorratsschutz werden durch den Feuchtegehalt der behandelten Produkte sowie die oft unzureichende Bekämpfung älterer Larven und Puppen sowie von Arten bestimmt, deren Brutstadien sich im Innern behandelter Vorratsgüter entwickeln. Die gute Haftung von Kieselgur an schüttfähigen Vorratsgütern verändert dosisabhängig deren Fließverhalten, Schüttkegel und Hektolitergewicht und kann deshalb zu Qualitätseinbußen führen. An neuen Formulierungen mit hoher Wirksamkeit bei geringer Dosierung und damit geringerer Beeinträchtigung behandelter Produkte wird gearbeitet.

Als durchgreifende Entwesungsmittel befallener Vorratsgüter kommen lediglich die Gase in Betracht. Stickstoff und Kohlenstoffdioxid, bei deren Einsatz die gesamte Luft in einem Vorratslager durch das entsprechende Gas ersetzt werden muß, erfordern hierfür bei üblichen Lagerguttemperaturen mehrere Wochen Einwirkzeit. Phosphorwasserstoff ist in Deutschland der einzige verbliebene Wirkstoff einer Reihe zugelassener, durchgreifend und vergleichsweise schnell wirkender Vorratsschutzmittel. Zwei Präparate bzw. Freisetzungsarten liegen in neuen Zulassungen vor:

QUICKPHOS: Dieses Aluminiumphosphidpräparat gibt es bereits seit einigen Jahren in der Form von Beuteln. Nun liegt auch eine Zulassung für Preßkörper vor. Die Dosierung ist in der Zulassung für die Anwendung in Getreide mit 50g/t angegeben. Die Firma PROSANITAS, der Zulassungsinhaber, wirbt insbesondere mit der guten Abdichttechnik, bei der das zu begasende Gut mit relativ starker, gasdichter Kunststoffolie umschlossen wird, so daß die Dosierung wegen der geringen Gasverluste während der Begasungszeit recht niedrig angesetzt werden kann. Die Folienstücke werden vernäht, mit Silikonkautschuk abgedichtet und mit Dachlatten an Böden und Wänden durch Verschraubung fixiert.

FRISIN: Vorschläge, Phosphin aus Druckgasflaschen freizusetzen gab es vor Jahren aus dem Institut für

the aspect of a future membership of Mazedonia in the EC.

Dr. Reichmuth is member of the organising committee for the XXI. International Congress of Entomology that will take place in Iguacu/Brazil in August 20 to 26 of the year 2000. Presentations are welcome, especially in section 23 URBAN AND STORED PRODUCTS ENTOMOLOGY, on questions of:

1. Biology, behaviour and physiology of insects associated with storage and urban buildings
2. Biological control, predators and bioagents
3. IGRs, juvenoids, hormones as insectistics
4. Early detection and traps
5. Fumigation and modified atmospheres
6. Non-chemical prevention and control
7. Modeling of stored-grain ecosystems, expert systems
8. Integrated pest management
9. Synthetic and natural contact insecticides and repellents
10. Free communications

Three new stored product protection agents have been authorised by the BBA:

SILCOSEC<sup>®</sup>, a dust produced from ground skeletons of diatomaceous algae, kills storage insects. Diatomaceous earth (DE) is used worldwide for that purpose. It consists of mainly amorphous particles as crystalline dust particles are separated. In comparison to residue building contact insecticides, DE is non-toxic to humans if used properly and kills insects by desiccation. Limiting factors for the efficacy of DE are the moisture content of treated products and incomplete control of certain larval and pupal stages as well as hidden developmental stages developing inside grain kernels. The strong adhesion of DE on bulk products changes their flowing properties, flowing angle and weight per hectoliter and may thus impair quality. New formulations with higher efficacy at lower doses and thus less effect on product properties are being developed.

Gaseous products are used for thorough and complete disinfestation of stored products. In treatments with nitrogen or carbon dioxide, the complete atmosphere in a storage has to be replaced and treatment times may reach several weeks at ambient temperatures. Phosphine is the only remaining active ingredient in a number of agents authorised in Germany which are satisfactory in efficacy and comparatively fast in action.

Two new preparations were authorised:

QUICKPHOS: This aluminum phosphide preparation has been sold in bags for several years. A tablet formulation is now also available. The dose registered is 50g/t. The owner of the registration, PROSANITAS, in particular advertises its thorough sealing technique. The stored products are enveloped in strong, gas-tight plas-

Vorratsschutz, von Herrn Dr. G. Mayr, dem früheren Geschäftsführer der Fa. DEGESCH und der Fa. BOC. Nun hat eine deutsche Schädlingsbekämpfungsfirma (S&A) zusammen mit MESSER GRIESHEIM gasförmigen Phosphorwasserstoff mit Stickstoff unter Hochdruck in einer Gasflasche als Vorratsschutzmittel bei der BBA angemeldet. Die Zulassung mit den Anwendungsgebieten "gegen Vorratsschädlinge (Insekten) in Rohkaffee, Kakaobohnen, in fetthaltigen Samenkernen und Trockenobst" wurde inzwischen "mit 3,7 g/m<sup>3</sup> in Sackstapeln unter gasdichten Planen bzw. in hinreichend gasdichten Räumen" erteilt. Die Wartezeit beträgt bei Rohkaffee, Kakaobohnen und Trockenobst 14 Tage und bei Ölsaaten, Samen von Schalenfrüchten 21 Tage. Die Getreideentwesung, bei der mit dem Kornkäfer besonders widerstandsfähige Schädlinge vorliegen können, wurde nicht als Anwendungsgebiet genannt. Bei Zulassung nach altem Pflanzenschutzrecht steht es dem Zulassungsinhaber frei, auf eigene Verantwortung eine Anwendung auch in nicht in der Zulassung genannten Anwendungsgebieten selbst vorzunehmen. Vertreiben für diese Anwendung und werben darf er hierfür nicht. Vorteilhaft ist die Möglichkeit der schnellen Untergassetzung abgeplanter Vorratsgüter und anderer gasdichter Läger. Das Gas kann mit Rohren durch die gasdichte Plane "injiziert" werden oder die Flaschen werden unter der Plane fixiert und geöffnet, ohne daß das Bedienungspersonal auch nur Spuren des Wirkstoffs ausgesetzt wird. Hierbei werden gegenüber den aus Sicherheitsgründen langsam ausgasenden Phosphidprodukten mehrere Stunden Einwirkzeit gespart, so daß die PH<sub>3</sub>-Begasung auch dann eingesetzt werden kann, wenn nur das Wochenende zur Verfügung steht. Begasungsmittelreste, die mühsam entsorgt werden müßten, fallen nicht an. Vorteilhaft ist weiterhin die Möglichkeit, die Eingassung insbesondere bei ungünstigen Randbedingungen jederzeit unter- oder abbrechen zu können.

Die neue Technik stellt allerdings einen noch höheren Anspruch an das Begasungspersonal, das mit relativ großen Mengen giftigen Gases unter Hochdruck in schweren Stahlzylindern schnell und sicher umgehen muß. Die neue, anspruchsvollere Technik entspricht der Tendenz, den Umgang mit Gefahrstoffen auf kleine Gruppen besonders gut ausgebildeter Spezialisten zu beschränken. Der "Nebenerwerbsbegaser", dem meist die regelmäßige Praxis fehlt, wird mit dieser noch anspruchsvolleren Technik als der Anwendung von Beuteln oder Tabletten nicht umgehen können. Die Begasung zur Schädlingsbekämpfung sollte dadurch noch sicherer werden.

Die physikalischen Bekämpfungsverfahren bedürfen keiner Zulassung nach dem Pflanzenschutzgesetz, da die stoffliche Komponente als integraler Bestandteil der Methode fehlt. Dennoch ist das Institut bei der Entwicklung dieser Methoden gleichermaßen aktiv und

tic. This means low gas losses during fumigation, which allows a low dose rate. The plastic foils are sewn together, sealed with silicon caoutchouc, and fixed to the walls and floors by roof laths and screws.

FRISIN: It has long been suggested to use phosphine in pressurised gas bottles. A German pest control company now received an authorisation for phosphine and nitrogen in pressurised gas bottles to be used in stored product protection. Authorisation was granted for the indications "against stored product pests (insects) in raw coffee, cocoa beans, in oilseeds, and dried fruits, with 3.7 g/m<sup>3</sup> in bag stacks under gas-tight canvas, or in sufficiently gas-tight rooms". Waiting periods are 14 days for raw coffee, cocoa beans and dried fruits and 21 days for oilseeds, and seeds of shelled fruits. Not included in the authorisation is the disinfestation of grain, where granary weevils, which are quite resistant to pest control, may pose a problem. Users may still use an authorised agent on their own responsibility in an indication not covered by the authorisation, but these uses may not be advertised.

An advantage of this method is the rapid gas distribution in a sealed storage. The gas may be injected through hoses or the bottles are opened under the canvas, without any exposure of the fumigation personnel. This treatment takes less time than the use of slowly developing metal phosphide preparations. Under certain conditions this may even allow treatment over one weekend. There are no residues of fumigation material like tablets or bags. It is also an advantage that the fumigation can be stopped any time in case any problems arise. On the other hand, the new technology also puts a greater responsibility on the shoulders of fumigators who handle large amounts of pressurised toxic phosphine in heavy steel cylinders. This technique belongs in the hands of professional fumigators. This provided, it will increase the safety of fumigation in pest control.

Physical control methods do not require an authorisation under the German Plant Protection Act because no agent is added for treatment. The institute is active in the development of such methods and supports residue free alternatives to chemical stored product protection treatments. It was suggested that companies may voluntarily apply for a testing of their method by the Institute for Stored Product Protection. In case of a successful testing these methods as well as e.g. pheromone traps for insect monitoring and other stored product protection devices could be published in a formal announcement of the BBA, comparable to the list of authorised plant protection agents.

unterstützt diese rückstandsfreien Bekämpfungsalternativen. Es wurde vorgeschlagen, auch für diese und andere Methoden, wie z. B. die Pheromonfallen zum Schädlingsmonitoring, ein Prüfverfahren einzuführen, das privaten Firmen zumindest die freiwillige Prüfung ermöglicht. Erfolgreiche Prüfungsergebnisse könnten in einer Publikation ähnlich dem Mittelverzeichnis der BBA veröffentlicht werden.

Die fachliche Beratung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, von Länderbehörden, Verbänden und Firmen in Fragen des Vorratsschutzes gehört zu den Aufgaben des Instituts. Einen bedeutenden Anteil der Arbeitszeit nahmen daher die üblichen telefonischen und schriftlichen Beratungen von amtlichen Stellen, Firmen und Privatpersonen zu Vorratsschutzfragen ein. Bei ca. 40 eingesandten Insektenproben wurde eine Artbestimmung vorgenommen. In mehr als 30 Fällen wurde Literatur oder Informationsmaterial verschickt. Insgesamt kann von etwa 150 schriftlichen und über 200 telefonischen Anfragen pro Jahr ausgegangen werden.

**263 Nachernteverlust durch Schädlingsbefall (Großer Kornbohrer *Prostephanus truncatus*, Getreidekapuziner *Rhizopertha dominica*, Maiskäfer *Sitophilus zeamais*, Wurzelholzbohrer *Dinoderus bifoveolatus*) bei getrockneten Maniokchips und vergleichende Methoden zu seiner Ermittlung - Post harvest loss due to insect pests (larger grain borer *Prostephanus truncatus*, lesser grain borer *Rhizopertha dominica*, maize weevil *Sitophilus zeamais*, *Dinoderus bifoveolatus*) in dried cassava chips and comparative methods for its assessment (Stumpf, Elke, und Reichmuth, Ch.)**

Kein Kontinent hängt bei der Ernährungsversorgung mehr von Knollenfrüchten ab als Afrika. Maniok (*Manihot esculenta* CRANTZ) nimmt eine wichtige Stellung in der Landwirtschaft in Ghana ein. Informationen über die gegenwärtigen Nacherntetechniken für Maniok sowie den Umfang der Lagerverluste werden für Entscheidungen der Erzeuger sowie auch die Ermittlung natürlicher und finanzieller Ressourcen national benötigt. Traditionell bleibt die Maniokwurzel bis kurz vor den Verbrauch im Boden. Mit anwachsender Bevölkerung und abnehmender Verfügbarkeit landwirtschaftlicher Fläche wird die hinfällige Wurzel heute frühzeitiger geerntet und sofort in getrocknete Chips ("Kokonte") weiterverarbeitet. Der Verarbeitungsprozeß beinhaltet Schälen und Schneiden sowie eine zwei- bis dreiwöchige Sontentrocknung. Die getrockneten Chips lagern maximal etwa sechs Monate bis zum Verbrauch durch die bäuerliche Familie, die ihren Bedarf ständig aus dem Vorrat deckt. Die Chips sind besonders empfindlich gegenüber dem Befall durch vorratsschädliche Insekten wie auch in geringerem Maße durch Nagetiere oder mikrobiellen Verderb. Es fehlen gut etablierte Methoden, um solche Verluste zu bestimmen.

Im Rahmen einer Promotionsarbeit erfolgte die Bestimmung der Nachernteverluste mit folgenden Methoden: (1) Gravimetrische Methode (GM), (2) Volumetrische/gravimetrische Methode (VGM) und (3) Visuelle Schadensermittlungsmethode (VSM). Eine manometrische Methode (4) (MM) wurde wegen der Unzulänglichkeiten der Methoden (1) bis (3) neu entwickelt. Während der Untersuchungen in Berlin und Tamale, Ghana, wurden die Methoden nach praxisgerechter Eignung, apparativem und finanziellem Aufwand verglichen. (1) wurde wegen ihrer Genauigkeit als Referenzmethode gegenüber allen anderen Methoden gewählt. Diese Methode korrelierte sowohl in Labor- als auch Feldversuchen relativ gut mit der Anzahl der Bohrlöcher der Käfer in den Chips ( $r^2 = 0,9$ ). Allerdings wurde festgestellt, daß diese Methode sehr mühsam und zeitaufwendig verläuft, weil umfangreiche Basisdaten erforderlich sind. Die Korrelation der VGM mit der Bohrlochmethode betrug unter Laborbedingungen nur  $r^2 = 0,4$ . Die neu entwickelte manometrische Methode (4) war diesen Schwächen überlegen. Basisdaten waren nicht erforderlich. Auch mit der Fraßlochmethode korrelierte diese Vorgehensweise sowohl im Feld- als auch Laborversuch ( $r^2 = 0,9$ ).

Wenn Insekten oder Fraßmehl in den Bohrlöchern verbleiben bzw. sie blockieren, wird die Bestimmung des Volumens sowie auch des Restgewichts der Chips verfälscht. Schwierigkeiten traten dann insbesondere bei VGM und MM bei der Arbeit mit stark befallenen Chips auf, weil sie sehr löchrig waren und Wasser aufnahmen, wodurch die Erfassung des äußeren und inneren Volumens unmöglich wurde.

Der technische Anspruch engt GM und MM sowie auch VGM auf Wissenschaftler und ausgebildete Projektmitarbeiter ein. VSM stellt einen Kompromiß zwischen den qualitativen und quantitativen Methoden dar: Daten mit geringerer Präzision werden relativ einfach ermittelt. Diese Methode hat den Vorteil, daß keine anspruchsvollen Gerätschaften erforderlich sind und verwendet Referenzfotografien oder Zeichnungen, um Chips in verschiedene Befallsklassen zu sortieren.

Die Genauigkeit, Gewichtsverluste lediglich mit einer visuellen Methode zu bestimmen, ist vergleichsweise gering. Andererseits führt die Möglichkeit der Anwendung auch durch relativ ungeschulte Personen (z. B. Erzeuger, Händler und Berater) zur weiten Verbreitung dieser Methode.

Nachernteverluste in Ghana betragen zwischen nach acht Lagermonaten 8 % auf den Farmen und ungefähr 21 % auf der Versuchsstation. Die recht niedrigen Gewichtsverluste auf den Farmen stehen im Gegensatz zu globalen Schätzungen von 30 % bis 50 % oder Gewichtsverlusten, die in Ghana auf 15 % bis 20 % geschätzt werden. Die wesentlich höheren Verluste auf der Station lassen sich erstens durch zusätzlichen Befall, ausgehend von einem in der Nähe gelegenen großen Maislager sowie zweitens durch die schlechtere Qualität der Chips erklären, die von Farmern für die Stationsversuche gekauft wurden.

Der größte Umfang der Nachernteverluste gelagerter Chips wird den Insekten und speziell den Bostrichiden zugeordnet. Während der Versuche unter Laborbedingungen verursachte der Große Kornbohrer *Prostephanus truncatus* die größten Verluste in einzelnen Populationen verglichen mit dem Wurzelholzbohrer *Dinoderus bifoveolatus* und dem Getreidekapuziner *Rhizopertha dominica*. *P. truncatus* verursachte je nach klimatischen Bedingungen und Anfangsbesatz zwischen 39 % und 57 %, wohingegen *D. bifoveolatus* und *R. dominica* zu Verlusten von 2 % und 6 % beitrugen. Die hohen Verluste durch *P. truncatus* werden seinem enormen Fraßvermögen und Entwicklungspotential zugesprochen. Auch in Mischpopulationen mit den beiden anderen Arten überragte *P. truncatus* die anderen Käfer bezüglich Futter- und Platzbedarf. Verglichen mit Einzelpopulationen war die Entwicklungsrate bei interspezifischer Konkurrenz geringer.

Die Fraßverluste bei den Feldstudien in Ghana wurden überwiegend durch *Dinoderus minutus*, den Maiskäfer *Sitophilus zeamais* sowie *R. dominica* verursacht, die zu 79 %, 10 % sowie 6 % aller gefundenen Insektenarten vorkamen. Die während der Farm- und Stationsversuche sich verändernden Insektenpopulationen und mögliche Interaktionen zwischen ihnen erschwerten die Bestimmung der Beziehungen zwischen Schädigungsgrad und Anzahl der Insekten. In einigen Fällen verursachten geringe Anzahlen von Bostrichiden der Arten *Sinoxylon* sp. (DUFTSCHMID) bzw. *Heterobostrychus brunneus* (MURRAY) den kompletten Gewichtsverlust der eingelagerten Maniokchips unter Feldbedingungen.

Verlustdaten, die in Ghana während einer Gesamtstudie 1994 und während mehrerer Besuche 1995 erhoben wurden, zeigten, daß zwischen der Ernte und der Verarbeitung des Maniok bereits 54 % bis 45 % verlorengeht.

Die Berechnungen der Lagerkosten und Verluste beim Verkauf ergaben, daß die Lagerung der Chips bis sechs Monate zu Überschüssen führte, wohingegen längere Lagerung weiteren Insektenbefall und damit Verluste nach sich zieht. Meist haben die Farmer deshalb ihre Läger bereits nach sechs Monaten Lagerzeit geräumt. Die hohe Inflationsrate in Ghana, die 1995 60 % betrug, erschwerte neben der Schwierigkeit, Vorratsläger, Arbeitskraft und Pflege der Läger abzuschätzen, eine ökonomische Bewertung der Chipplagerung. Darüber werden Kosten für Lagerung und Arbeitskraft durch die Farmer selbst recht niedrig angesetzt, weil sie die meisten der erforderlichen Materialien in der Umgebung finden und Freunde ihnen bei der Arbeit helfen. Die Ermittlung und Bewertung des gegenwärtigen Nacherntesystems für getrocknete Maniokchips hängt von vielen Einflußgrößen ab, wovon die mengenmäßige Erfassung der Nachernteverluste nur einen Teilaspekt darstellt. Wenn man die Zukunft der Maniokchipproduktion im Lichte dieser Studie betrachtet, ist das Potential der Maniokchips als in Ghana genutzte Rohstoff sowie auch als Exportfutter nach Europa bedeutsam. Wahrscheinlich würden bessere Vermarktungsmöglichkeiten sowie auch die Verbesserung der Infrastruktur dazu führen, das Nacherntesystems zu verbessern – eher als marginale Empfehlungen zur Verbesserung der Lagertechnik.

**264 Zur Eignung des Eiparasitoiden *Trichogramma evanescens* WESTWOOD bei der Bekämpfung der Kleidermotte *Tineola bisselliella* (HUMMEL) - Suitability of the egg parasitoid *Trichogramma evanescens* WESTWOOD in controlling the common clothes moth *Tineola bisselliella* (HUMMEL) (Adler, C.)**

Die Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* ist ein Eiparasitoid mit einer Körperlänge von nur 0,4 mm und wird zur Bekämpfung verschiedener Schadlepidopteren im Obstbau und neuerdings auch im Vorratsschutz eingesetzt. Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war es festzustellen, ob auch die Eier der materialschädlichen Kleidermotte von die-

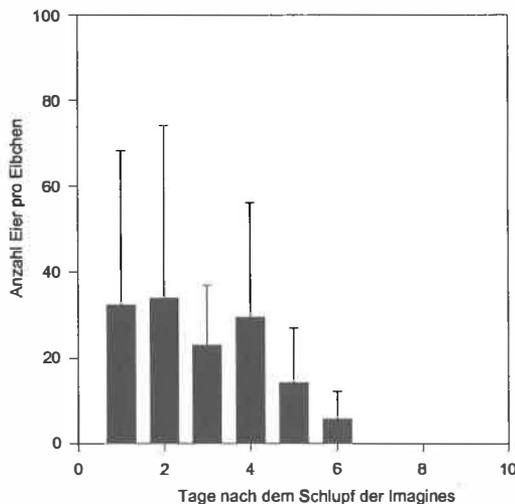
sem Parasitoiden zur Eiablage angenommen werden und ob Stoffe durch das Vorhalten einer Nützlingspopulation vor der Zerstörung durch Kleidermottenlarven geschützt werden können.

In einem standardisierten Glasröhrchentest nach Wührer und Hassan (1983) wurde in Wahlversuchen mit 3 mal 10 Wiederholungen die Attraktivität von Eiern der Kleidermotte auf einzelne Weibchen von *T. evanescens* überprüft. Dazu wurden auf einem quadratischen Stück Papier (Kantenlänge 20 X 20 mm) je zwei mal 30 Eier von Kleidermotten und zwei mal je 30 Eier des bei der Massenzucht des Parasitoiden üblichen Standardwirtes *Sitotroga cerealella* angeboten, wobei sich die Eier einer Wirtstierart jeweils diagonal gegenüber befanden. Über einen Zeitraum von vier Stunden wurde bei 25 °C und etwa 75 % rel. Luftfeuchte die Oviposition zugelassen und alle 30 Minuten der Aufenthaltsort des *Trichogramma*-Weibchens notiert. Nach vier Stunden wurde das Weibchen entfernt und die Parasitierungsleistung durch Zerschneiden des Papiers und Bebrüten der Eier festgestellt. Dabei ergab sich eine im Vergleich zum Standardwirt erhöhte Eiablage bei den Eiern der Kleidermotte. Die Schlupfrate aus belegten Wirtseiern entsprach etwa der des Standardwirtes. Unter den gewählten Bedingungen waren die Kleidermotteneier demnach sowohl attraktiv als auch für eine Parasitierung geeignet.

In rechteckigen Plastikwannen mit einer Kantenlänge von 400 mm X 600 mm und einer Höhe von 220 mm wurde der Schutz verschiedener Stoffe durch frisch geschlüpfte *T. evanescens* untersucht. 24 Stunden nach Zugabe der Parasitoiden wurden jeweils 10 adulte Kleidermotten zur Eiablage zugesetzt. Diese wurden nach 7 Tagen entfernt. Anschließend erfolgte die Kontrolle auf sich entwickelnde Larven der Kleidermotte und Lochfraß in den Stoffen. Dabei ergab sich eine Abhängigkeit der Schutzwirkung von der Feintextur der eingesetzten Stoffe und der Anzahl an Parasitoiden. Ein ausreichender Schutz der angebotenen Stoffe konnte unter diesen Bedingungen nicht erreicht werden.

**265 Eiablage der Speichermotte *Ephestia elutella* (HÜBNER, 1796): Einfluß von Temperatur und Substratverfügbarkeit (Lepidoptera: Pyralidae) - Oviposition of the warehouse-moth *Ephestia elutella* (HÜBNER, 1796): impact of temperature and food availability (Lepidoptera: Pyralidae) (Schöller, M., und Reichmuth, Ch.)**

Die Speichermotte *Ephestia elutella* ist unter den vorratsschädlichen Motten in Mitteleuropa neben der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* der wichtigste Schädling an gelagertem Getreide. Der Einfluß der Verfügbarkeit von Nährsubstrat (Weizen) für die Nachkommen und die Wirkung zweier Umgebungstemperaturen, 20 °C bzw. 26 °C, und 75 % r. F. auf die Dynamik der Eiablage der Speichermotte wurden untersucht. Ohne Substrat legten die Weibchen bei 26 °C bis zu ihrem Tod durchschnittlich 128,4 ± 29,9 Eier ab, maximal 156. Am ersten Tag nach Schlupf aus der Puppe wurden keine Eier abgelegt. Die Ablage der meisten Eier erfolgte am dritten Tag nach dem Schlupf aus der Puppe.



Auf Weizen betrug die Eianzahl bei 26 °C bis zum Tod der Weibchen durchschnittlich 155,1 ± 34,5, maximal 210 Eier. Bei 20 °C legten die Weibchen durchschnittlich 153,0 ± 31,3 Eier auf Weizen ab, maximal 216 Eier. Die Eiablage begann bei beiden Temperaturen bereits am ersten Tag. Aus der Abbildung 46 ist die mittlere Anzahl täglich auf Weizen abgelegter Eier bei 26 °C zu entnehmen. Die Speichermotten lebten bei 20 °C mit 14 Tagen etwa doppelt so lange wie bei 26 °C. Bei der Zeitspanne zwischen dem Schlupf aus der Puppe und der ersten Eiablage handelt es sich offensichtlich nicht um eine obligat physiologisch bedingte Präovipositionsperiode. Die Weibchen können ihre Eiablage in Reaktion auf ungünstige Bedingungen wie das Fehlen von Substrat für die Nachkommen verzögern. Im Mittel legten die Weibchen bei Verfügbarkeit von Weizen 26 Eier mehr ab. Somit beeinflusst die Substratverfügbarkeit nicht nur die Dynamik der Eiablage, sondern auch die Menge abgelegter Eier und wirkt direkt auf die realisierte Fitness der Weibchen ein.

Abb. 46: Mittlere Anzahl täglich auf Weizen abgelegter Eier bei 26 °C

266 Untersuchungen zur Temperaturtoleranz vorratsschädlicher Käfer (Kornkäfer *Sitophilus granarius* (LINNAEUS), Reiskäfer *Sitophilus oryzae* (LINNAEUS) und Getreideplattkäfer *Oryzaephilus surinamensis* (LINNAEUS) aus der Umgebung Berlins - Temperature tolerance of stored product pest coleoptera (granary weevil *Sitophilus granarius*, rice weevil *Sitophilus oryzae*, saw-toothed grain beetle *Oryzaephilus surinamensis*) around Berlin (Peckenschneider, Gudrun, Schick-Plätke, Angela, Reichmuth, Ch., und Raßmann, W.)

In den vorliegenden Untersuchungen wurden vorratsschädliche Insekten aus der Umgebung Berlins, die aus verschiedenen Lagerbetrieben sowie aus dem Inneren von Strohdienen entnommen wurden, auf ihre Temperaturtoleranz überprüft.

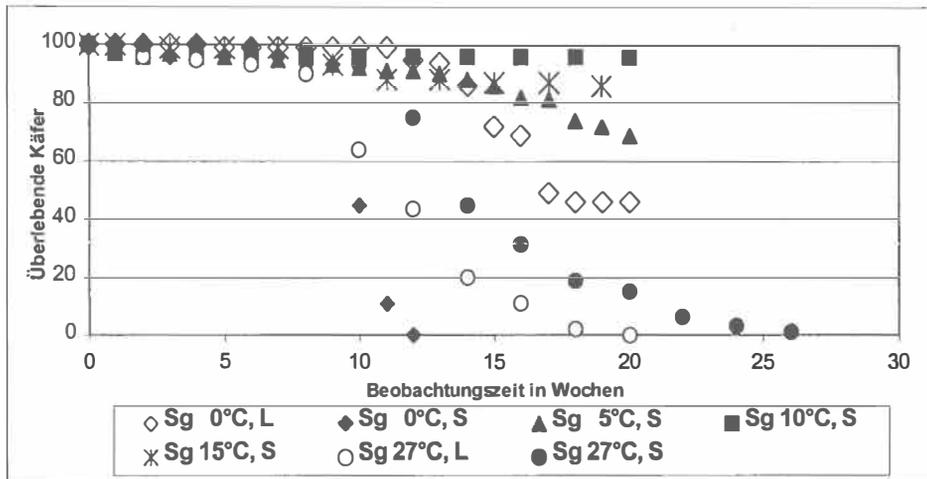


Abb. 47: Überlebensrate von Kornkäfern (*S. granarius*) aus dem Labor (L) bzw. einem Getreidesilo (S) nach Exposition bei verschiedenen Temperaturen. Bei tiefen Temperaturen wurden die Tiere wochenweise von 27 °C um jeweils 5 °C abgekühlt, bis sie die Endtemperatur erreicht hatten.

Da die drei Arten in tropischen und subtropischen Regionen beheimatet sind, bei uns aber seit langem im gelagerten Getreide vorkommen und auch in auf freiem Feld stehenden Strohdienen gefunden wurden, besteht vor allem die Gefahr einer Rückbesiedlung der Getreideläger. Das vielfältige Vorkommen dieser Schädlinge spricht für eine ausgeprägte Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche klimatische Bedingungen.

Deshalb sollte unter anderem anhand der Überlebensraten geprüft werden, ob sich verschiedene Temperaturen unterschiedlich auf die Stämme auswirken. Insbesondere war hier der Vergleich der Laborzuchten mit den anderen Populationen von Interesse.

Folgende Temperaturen und relative Luftfeuchte (r.F.) wurden dafür ausgewählt: 27 °C, 15 °C, 10 °C, 5 °C sowie 0 °C und 75 % r.F. Bei 27 °C wurden die Käfer durchgehend gehalten, während sie für die Behandlung bei den tieferen Temperaturen wochenweise um jeweils 5 °C bis auf die jeweilige Endtemperatur heruntergekühlt wurden, in der sie dann verblieben.

Für jede Versuchstemperatur wurden 100, maximal drei Tage alte Individuen der unterschiedlichen Stämme eingesetzt. Ein Freilandstamm des Kornkäfers *Sitophilus granarius* (Sg) aus einem Getreidesilo überlebte niedere Temperaturen von 5 °C, 10 °C und 15 °C um mehr als 20 Wochen (Abb. 47). Bei 0 °C starben die Tiere aus dem Silo innerhalb von 12 Wochen ab, wohingegen die Labortiere auch 20 Wochen bei dieser Temperatur zu etwa 50 % überlebten.

Beim Reiskäfer *S. oryzae* (So) starben die bei 0 °C und 5 °C exponierten Tiere innerhalb von weniger als 10 Wochen (Abb. 48) ab. Hierbei handelte es sich um Tiere aus einer Strohdieme. Wie beim Kornkäfer überlebten Reiskäfer des Feldstammes Temperaturen von 10 °C und 15 °C länger als 20 Wochen. Bei 27 °C starben die Tiere aufgrund der natürlichen Mortalität bis zum Versuchsende ab.

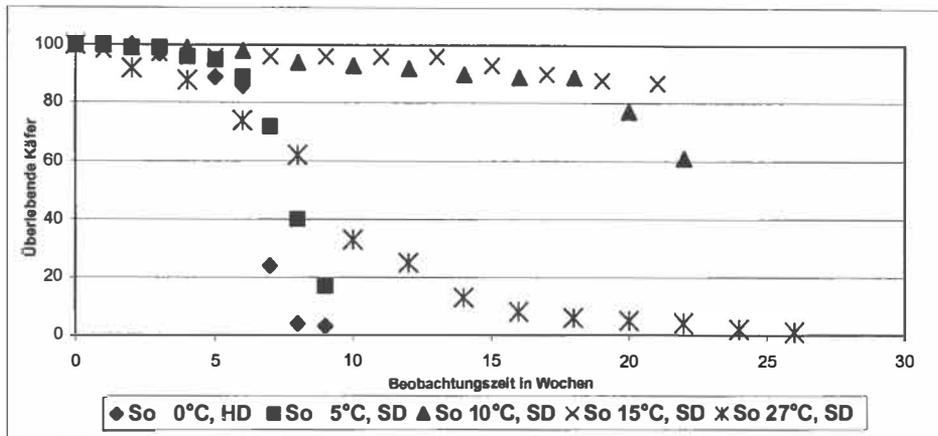


Abb. 48: Überlebensrate von Reiskäfern (*S. oryzae*) aus einer Häckselstrohdieme (HD) bzw. einer Stapelstrohdieme (SD) nach Exposition bei verschiedenen Temperaturen. Bei tiefen Temperaturen wurden die Tiere wochenweise von 27 °C um jeweils 5 °C abgekühlt, bis sie die Endtemperatur erreicht hatten.

Obwohl die Vorzugstemperatur des Getreideplattkäfers *Oryzaephilus surinamensis* bei ca. 33 °C liegt, waren sowohl die Labortiere als auch die der Dieme entnommenen Käfer gegenüber den niederen Temperaturen 5 °C und 0 °C - im Gegensatz zu *S. oryzae* - widerstandsfähiger. Die bei 10 °C und 15 °C sowie auch bei 27 °C gehaltenen Versuchstiere der verschiedenen Stämme überlebten eine Versuchsdauer von 20 Wochen um mehr als 60 %. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Stämmen bei der jeweiligen Versuchstemperatur fielen nicht sehr stark aus (vgl. Abb. 49 und 50).

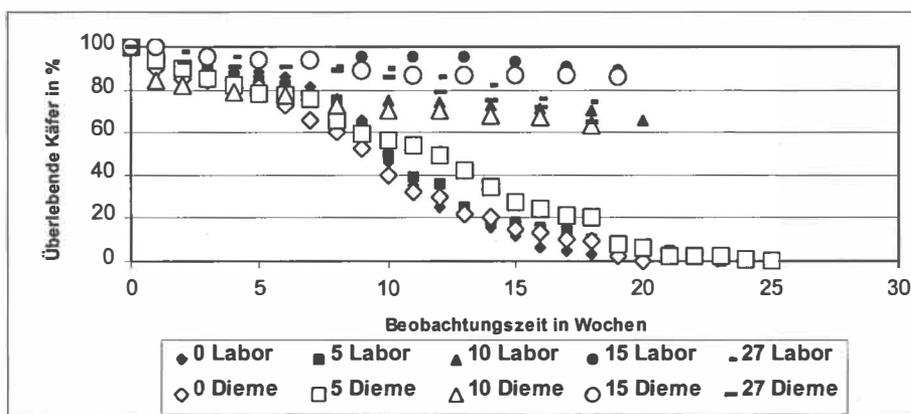


Abb. 49: Überlebensrate von Getreideplattkäfern (*O. surinamensis*) aus dem Labor bzw. einer Dieme nach Exposition bei verschiedenen Temperaturen. Bei tiefen Temperaturen wurden die Tiere wochenweise von 27 °C um jeweils 5 °C abgekühlt, bis sie die Endtemperatur erreicht hatten.

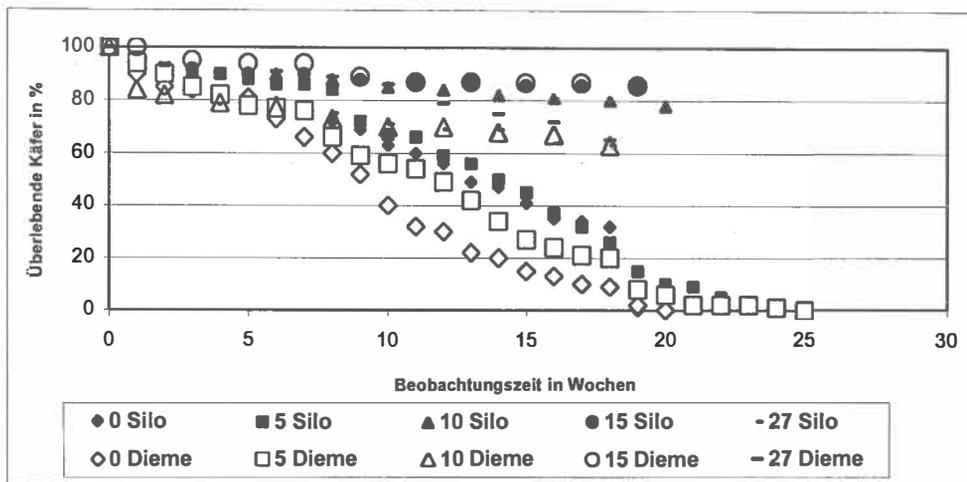


Abb. 50: Überlebensrate von Getreideplattkäfern (*O. Surinamensis*) aus einer Siloanlage bzw. einer Dieme nach Exposition bei verschiedenen Temperaturen. Bei tiefen Temperaturen wurden die Tiere wochenweise von 27 °C um jeweils 5 °C abgekühlt, bis sie die Endtemperatur erreicht hatten.

Bei Temperaturen von 5 °C war die Widerstandsfähigkeit der Feldtiere gegenüber dem Laborstamm etwas ausgeprägter. Auch zwischen den einzelnen Feldstämmen traten Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit auf. Dies ist am Beispiel der Exposition bei 0 °C und der Anzahl der überlebenden Käfer der aus einem Silo bzw. aus einer Dieme entnommenen Tiere zu erkennen (Abb. 50).

Da in Lagerbetrieben Temperaturen von 0 °C bis 10 °C meist nicht oder nur für einen kurzen Zeitraum erreicht werden, muß selbst nach Perioden längerer Kälteeinwirkung mit Überlebenden und einer erneuten Vermehrung dieser Schädlinge im Frühjahr gerechnet werden.

Die untersuchten Stämme waren in der Lage, außerhalb von Lägern in Schutz und Nahrung bietenden Einrichtungen, wie Strohdienen, zu überwintern bzw. sich zu etablieren. Von dort aus könnte im Sommer der Befall reifen Getreides vor der Ernte oder Rückbesiedlung nahegelegener Getreideläger, Futtermittelwerke oder Lebensmittelabriken erfolgen, da bei Temperaturen über 20 °C fliegende - und im Falle des Kornkäfers wandernde - Ausbreitung beobachtet wurde.

**267 Wirkungsuntersuchungen mit Kulturfiltraten von *Bacillus subtilis* und Neem-Extrakt als biologisches Pflanzenschutzmittel gegen die Schwarze Bohnenlaus *Aphis fabae* auf Ackerbohnen *Vicia faba* - The use of culture filtrates of *Bacillus subtilis* as potential biological control agent against the Black bean aphid *Aphis fabae* on *Vicia faba* beans (Yao, A. V., Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., Humboldt-Universität, dieses Projekt wird von der Humboldt-Universität finanziell unterstützt)**

#### 1. Behandlung mit *Bacillus subtilis*-Kulturfiltraten

*Bacillus subtilis* zeigt sich nach Einführung in den Wurzelbereich von Pflanzen und der Besiedlung der Rhizosphäre phytosanitär effektiv, indem es das Jungpflanzenwachstum fördert und die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegenüber Schaderregerbefall erhöht. In der Phytopathologie wirkt dieses Bakterium gegen einige Pilzkrankheiten (z. B. *Fusarium oxysporum*).

Ziel der hier vorgestellten Untersuchung ist es festzustellen, ob *Bacillus subtilis* auch als "Resistenzinduktor" gegen *Aphis fabae* verwendet werden kann.

Im Gewächshaus wurden *Vicia fabae*-Pflanzen in 12 cm Töpfe gepflanzt. Im 3- bis 4-Blattstadium wurden die Pflanzen mit drei verschiedenen 10%igen Kulturfiltratlösungen von *Bacillus subtilis* (B.s.) der Stämme 24, 37 und 38 behandelt. Die Kontrollpflanzen wurden mit Leitungswasser behandelt.

Zur "Resistenzinduktion" wurden die Filtratlösungen mit Hilfe eines Handsprühers auf die Pflanzen appliziert. Nach 48 Stunden wurden synchronisierte, ungeflügelte adulte *Aphis fabae* auf die untere Seite von *Vicia faba* Pflanzen in einer Plastik-Petrischale aufgehängt. 24 Stunden später wurde das mittlere Gewicht von 50 jungen Larven pro Variante ermittelt; die Mutterläuse wurden entfernt, und nur eine junge Larve verblieb auf einer Pflanze. Diese Larven wurden

bis zum Imaginalstadium beobachtet, bis deren Gewicht nochmals bestimmt wurde. Diese zwei Gewichte wurden zur Errechnung der relativen Wachstumsrate (relative growth rate, RGR) nach WYATT benutzt.

In der Zwischenzeit wurden neue Bohnenpflanzen im 3- bis 4-Blattstadium mit Kulturfiltrat behandelt. Die adulten Läuse fingen an, sich zu vermehren. Die abgesetzten Larven pro Mutterlaus wurden jeden Tag zur selben Zeitpunkt gezählt. Die Reproduktionsrate wird nach WYATT definiert.

Nur der Stamm B.s. 38 führte bei den beiden Parameter RGR und Reproduktionsrate zu geringeren Werten im Vergleich zu unbehandelten Kontrollen. Mit den beiden anderen Stämmen könnten Versuche zur Steigerung der Pflanzentoleranz sinnvoll sein, bei denen mit höherem Zuckergehalt das Pflanzenwachstum angeregt wird, so daß sie dem Angriff der Blattläuse besser standhalten.

## 2. Behandlung mit Neem-Extrakten

Eine Lösung von Neem-Extrakt aus Myanmar (Burma) mit 0,1 % Wirkstoffgehalt wurde analog wie das Kulturfiltrat von *Bacillus subtilis* eingesetzt.

Die Behandlung führte nach etwa 10 Tagen zu hoher Mortalität des L<sub>2</sub>-Larvalstadiums. Die überlebenden Larven entwickelten sich bis zum adulten Stadium und wurden dann auf frisch behandelte Pflanzen aufgesetzt. Diese Läuse starben ebenfalls innerhalb von 8 Tagen ab, ohne Nachkommen zu produzieren.

Von den untersuchten Lösungen biologischer Präparate erwiesen sich zwei im Test als derart wirksam, daß deren Einsatz im Pflanzenschutz erfolgversprechend scheint.

## 268 Schädlingsbekämpfung mit dem "Entkeimungsverfahren Worlée" (EVW) – Pest control with "Entkeimungsverfahren Worlée" (EVW) (Raßmann, W., in Zusammenarbeit mit Kolb, N., Firma Worlée)

In der Lebensmittelwirtschaft finden getrocknete pflanzliche Rohstoffe, wie Trockenpilze, Küchenkräuter und Gewürze, eine breite Anwendung. Oft sind diese Produkte mit Stoffwechselprodukten von Schimmelpilzen belastet. Um die auch für den Menschen unter Umständen toxischen Keime auf die für den Qualitätserhalt der Ware vorgeschriebene Zahl zu reduzieren, werden häufig Chemikalien oder im Ausland ionisierende Strahlen eingesetzt.

Bei dem "Entkeimungsverfahren Worlée" (EVW) werden Wärme (Dampf), Druck und Zeit so kombiniert, daß eine wirksame Keimreduzierung erfolgt, ohne das Produkt in seiner Qualität (Geschmack, Aroma) nachteilig zu verändern.

Neben Schimmelpilzen treten auch häufig vorratsschädliche Insekten an Kräutern, Gewürzen und Trockenpilzen auf, die dann durch eine zusätzliche Vorratsschutzbehandlung – in aller Regel eine Begasung mit Phosphorwasserstoff – bekämpft werden müssen. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, des Umwelt- und Verbraucherschutzes wurde geprüft, ob das Keimreduktionsverfahren auch als Vorratsschutzverfahren geeignet ist.

Zur Prüfung der biologischen Wirksamkeit wurden bei zwei Entkeimungen von Steinpilzen und einer von Origanum jeweils 7 Tierproben mit je 20 Käfern und Brutgemisch von *Lasioderma serricorne* (Tabakkäfer) und *Stegobium paniceum* (Brotkäfer) sowie je 50 Eier und je 10 Larven und Puppen von *Plodia interpunctella* (Dörrobstmotte) und *Ephestia elutella* (Speichermotte) mittig in den Horder in das jeweilige Produkt an verschiedenen Positionen in der Entkeimungskammer eingebracht. Zusätzlich zur automatischen Temperaturregistrierung wurde die maximale Temperatur bei jedem Durchgang mit einem Maximumthermometer erfaßt. Sie betrug bei Steinpilzen produktbedingt 88 °C, bei Origanum 103 °C.

Bei allen 21 eingesetzten Proben waren bei der Kontrolle einen Tag nach der Behandlung die adulten Tiere abgetötet. Aus dem Brutgemisch, den Eiern, Larven und Puppen entwickelte sich über einen Beobachtungszeitraum von 9 Wochen keine Nachzucht. Dies entspricht einer Mortalitätsrate von 100 %.

Die Versuche haben gezeigt, daß das Keimreduktionsverfahren Worlée geeignet ist, auch einen Befall mit vorratsschädlichen Insekten vollständig abzutöten. Bei diesem Verfahren wird die zur Abtötung von Insekten und deren Entwicklungsstadien erforderliche Temperatur von 52 °C weit überschritten und auch die Einwirkzeit ist bedeutend länger als erforderlich. So werden z. B. Steinpilze als empfindlichstes Produkt in der kürzesten Zeit (2 Minuten) und bei der niedrigsten Temperatur (90°C) sterilisiert. Dabei beträgt jedoch die Temperatur in der Kammer und somit auch im Produkt für 20 Minuten mehr als 60 °C. Da bei den anderen Produkten höhere Temperaturen und längere Zeiten gefahren werden, kann die abtötende Wirkung dieses Verfahrens auf Insekten auch für diese Produkte als gegeben gelten. Die Ergebnisse des Versuchs mit Origanum bestätigen dieses voll und ganz.

### 269 Morphologische und physiologische Auswirkungen amorpher Diatomeenerden auf ausgewählte vorratsschädliche Insekten - Morphological and physiological effects of amorphous diatomaceous earths against selected stored product insects (Mewis, Inga, Reichmuth, Ch.)

Seit Jahrhunderten ist man mit wechselndem Erfolg bemüht, Stäube oder Dispersionen zu entwickeln, welche umweltschonend bei der Schädlingsbekämpfung einschließlich des Vorratsschutz gegen Insekten eingesetzt werden können. Zum einen wurde die morphologische und physiologische Wirkung amorpher Diatomeenerden auf vorratsschädliche Insekten untersucht, und zum anderen die mögliche Nutzung der Stäube im Vorratsschutz getestet. Exemplarisch wurden verschiedene modifizierte Diatomeenerden (Fossil Shield<sup>®</sup>, Dryacide<sup>®</sup> und Silico-Sec<sup>®</sup>) hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gegenüber dem Kornkäfer *Sitophilus granarius*, dem Amerikanischen Reismehlkäfer *Tribolium confusum*, dem Mehlkäfer *Tenebrio molitor* und der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* untersucht.

Auf den Kornschädling *S. granarius* wurde die Wirkung der Diatomeenerden nach der Einmischung in Weizen bei verschiedenen relativen Luftfeuchten getestet. Nach zwei Wochen konnte mit einer Dosis von 2 g Diatomeenerde pro Kilogramm Korn (Kornfeuchte 12 %) bei einer relativen Luftfeuchte von 62 % eine 100%ige Mortalität adulter Käfer erzielt werden. Bei höheren relativen Luftfeuchten und entsprechenden Kornfeuchten sowie bei Verminderung der Dosierung nahm die Effektivität der Stäube ab, eine Zunahme der Nachzucht wurde beobachtet. Von den verwendeten Diatomeenerden erwies sich gegenüber dem Kornkäfer der Einsatz von Fossil Shield<sup>®</sup> am effektivsten. Eine langandauernde abtötende Wirkung einer Kornkäferpopulation wurde nur bei einem relativ niedrigen, für die europäische Getreidelagerung untypischen Kornwassergehalt von 11,5 % erreicht.

Unter europäischen Bedingungen, bei relativ hoher Luftfeuchte und Kornwassergehalten von mehr als 14,5 %, ist eine vollständige insektizide Wirkung gegen *S. granarius* mit den üblichen Dosierungen nicht gegeben. Um die Eiablage nach frischem Käferbefall bereits zu vermindern, sollte die Behandlung des Kornes mit Diatomeenerden bereits frühzeitig kurz nach der Ernte bei der Einlagerung erfolgen. Aus einer Kombination von Diatomeenerden mit anderen Vorratsschutzmitteln könnten sich Möglichkeiten des zukünftigen Einsatzbereiches dieser Mittel ergeben.

Einige Untersuchungen beinhalteten Tests der Wirkung von Fossil Shield<sup>®</sup> und Dryacide<sup>®</sup> als Schutzschicht auf Spanplatten gegen *T. confusum* und *T. molitor*. Die Imagines des Mehlkäfers und des Amerikanischen Reismehlkäfers reagierten empfindlich auf die Oberflächenbehandlung. Ohne eine Beigabe von Futter führte eine Behandlung mit 2 g/m<sup>2</sup> und 4 g/m<sup>2</sup> nach 14 Tagen zu 100%iger Mortalität. Der Zusatz von Futter verzögerte bzw. verringerte die abtötende Mortalität der Imagines. Keine Wirkung zeigte Fossil Shield<sup>®</sup> auf die Larven von *T. molitor*. Der Einsatz der getesteten Mittel als Oberflächenbehandlung ist im Mühlenbereich oder in Bäckereien gegen die Käfer von *T. confusum* denkbar. Eine mögliche Wechselwirkung der Diatomeenerden mit dem Mehlstaub und Wirksamkeitsschwächung bleibt noch zu klären.

Fossil Shield<sup>®</sup> wurde hinsichtlich seiner Effektivität gegen verschieden alte Larvalstadien von *P. interpunctella* und *T. confusum* untersucht. Bereits nach einem Tag führte die Silikatstaub-Behandlung mit und ohne Zusatz von Futter zu 100%iger Mortalität der Eilarven der Dörrobstmotte. Bei älteren Stadien (L<sub>3</sub> und L<sub>4</sub>) zeigte die Diatomeenerde keine Wirkung. Zwei Wochen alte Larven von *T. confusum* reagierten etwas empfindlicher gegenüber Fossil Shield<sup>®</sup> als gleichaltrige Entwicklungsstadien der Dörrobstmotte. Gegen ältere Larven von *T. confusum* und *P. interpunctella* ist der Einsatz von Fossil Shield<sup>®</sup> nicht erfolversprechend. Denkbar ist allerdings der Schutz von Lagerware gegen die Befallsentwicklung nach Zuflug von Dörrobstmotten - und wahrscheinlich auch anderen Zünslern, wie z. B. der Speichermotte *Ephestia elutella* und der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* -, da die aus den Eiern schlüpfenden Eilarven infolge der Kontamination mit Kieselgur nach kurzer Zeit absterben.

Die Behandlung der Imagines von *S. granarius*, *T. molitor* und *T. confusum* mit den Diatomeenerden führte zu deutlichem Gewichtsverlust der überwiegend auf Wassergehaltsabnahme beruhte. Dieses ist auf eine erhöhte Wasserabgabe über das Integument der Individuen zurückzuführen. Bei einer höheren relativen Luftfeuchte verminderte sich dieser Effekt der Stäube. Ebenso beeinflusste der Zusatz von Nahrung die Wirkung der Stäube auf die Insekten.

Die Versuche ergaben, daß die Diatomeenerden primär aufgrund der sorptiven Eigenschaften der Partikel wirken, also passiv nach Bestäubung. Mit Fossil Shield<sup>®</sup> behandelte Puppen von *T. molitor* zeigten bereits nach einem Tag eine signifikante Gewichtsabnahme. Die Einwirkung des Staubes auf die Puppen führte teilweise zu einer unvollständigen Metamorphose bzw. zum Tode der Individuen. Eine mehrminütige Behandlung einzelner Puppen auf der Schüttelmaschine hatte keine nachteilige Wirkung, vorherige Bestäubung mit der Diatomeenerde erhöhte die Mortalität etwas gegenüber Bestäubung ohne Schütteln. Behandlung mit abrasivem Aluminiumstaub bewirkte auch mit Schütteln keine signifikant höhere Gewichtsreduktion.

Untersuchungen der mit Diatomeenerde behandelten Individuen unter dem Rasterelektronenmikroskop zeigten eine Verteilung der Stäube über das gesamte Integument. Teilweise konnte festgestellt werden, daß die Partikel in die Cuticula eingesunken waren. Nach der Behandlung mit Fossil Shield® war bei Mehlkäfern keine Wachsschicht mehr erkennbar. Bei *T. molitor* konnten keine verstopften Stigmen gefunden werden. Die Staubteilchen sammelten sich um einige Atemöffnungen an und überwucherten diese partiell.

Diatomeenerden wirken wahrscheinlich überwiegend aufgrund der Sorption der Lipide aus der vor Wasserverlust schützenden Wachsschicht. Die Insekten sterben dann infolge des erhöhten Wasserverlusts. Beeinflußt wird die Wirkung durch die sorptiven bzw. abrasiven Eigenschaften des Staubes sowie der Physiologie bzw. Morphologie des jeweiligen Individuums.



Abb. 51: Kieselgurbehandelter Kornkäfer, ein Maßsegment entspricht einer Länge von 1 mm

#### 270 Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck: Möglichkeiten und Grenzen - Carbon dioxide under high pressure: possibilities and limits (Prozell, Sabine, und Reichmuth, Ch.)

Durch eine Druckbehandlung mit Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck können hochwertige pflanzliche Produkte nach einem Insektenbefall entwest werden. Dieses Verfahren führt bei richtiger Anwendung zu einer vollständigen Abtötung aller Insekten- oder Milbenstadien. Die Produkte sind rückstandsfrei. Die Einwirkzeiten liegen zwischen 20 Minuten und wenigen Stunden.

Um den Einsatz der Druckentwesung unter realitätsnahen Bedingungen zu simulieren, wurde eine 3m<sup>3</sup> große Kammer mit einem Tabakballen gefüllt. Hierdurch konnten erstmals Behandlungen nachgestellt werden, bei denen es in der Praxis oft zu Problemen kommt. Die dicht gepreßte Ballenware kann zu einer ungleichen Verteilung des Kohlenstoffdioxids führen, wodurch Tiere die an unterschiedlichen Stellen in der Kammer sitzen, unter verschiedenen Bedingungen behandelt werden. Da der Gehalt an Kohlenstoffdioxid am Beginn der Behandlung nicht überall in der Ballenware gleich ist, sind unterschiedliche Mortalitätsraten möglich.

Die hier beschriebenen Ergebnisse wurden bei Temperaturen von 20 °C bis 23 °C durchgeführt. Bei einem Absinken der Kammertemperatur muß die Einwirkzeit verlängert werden, um das gleiche Ergebnis zu erzielen. Die Einwirkzeiten müssen immer den Produkten, den auftretenden Schädlingen und den vorherrschenden Temperaturen angepaßt sein, um erfolgreiche Entwesungen durchführen zu können. Die Versuche zeigten, daß die Ergebnisse einer Druckentwesung variieren können, wenn verschiedene Produkte in unterschiedlichen Gebindeformen gleichzeitig entwest werden. Entscheidend für eine erfolgreiche Behandlung der befallenen Produkte ist die Beachtung der Versuchstemperatur.

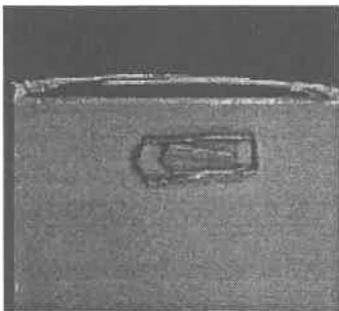
Bei den überlebenden Käfern handelt es sich entweder um Arten mit recht kleinen Käfern (Rotbrauner Leistenkopflattkäfer *Cryptolestes ferrugineus*, Kleiner Leistenkopflattkäfer *C. pusillus* und Türkischer Leistenkopflattkäfer *C. turcicus*), die aufgrund ihrer geringen Größe womöglich widerstandsfähiger sind. Andere Arten, die sich im Getreidekorn entwickeln, wie der Kornkäfer *Sitophilus granarius* und die Reismotte *Sitotroga cerealella* bzw. in Leguminosen wie der Kundekäfer *Callosobruchus chinensis*, sind deshalb wohl bei einer solchen Behandlung weniger dem Druck ausgesetzt und überleben eher.

**271 Zur Wirksamkeit pflanzlicher Produkte und Extrakte von *Xylopi aethiopica* und *Piper guinense* auf verschiedene vorratsschädliche Insekten** - Efficacy of plant products and extracts of *Xylopi aethiopica* and *Piper guinense* against various stored product insects (Ojimekwe, Philippa, und Adler, C., in Zusammenarbeit mit Bauermann, Ulrike, Institut für Getreidetechnologie Bergholz-Rehbrücke)

In vielen Ländern werden in der traditionellen Vorratslagerung Pflanzenteile unter das Erntegut gemischt, um Vorratsschädlinge fernzuhalten oder ihre Entwicklung zu verhindern. Zwei in Nigeria auch als Medizinalpflanzen gebräuchliche Sträucher sind *Xylopi aethiopica* und der Braune Pfeffer *Piper guinense*. Getrocknete Pfefferkörner und Schoten von *X. aethiopica* wurden vermahlen und auf ihre repellierende bzw. Kontakt- oder Fraßgift-Wirkung gegenüber verschiedenen Vorratsschädlingen getestet. Aufwandmengen zwischen 0,2 und 2 % an gemahlenem Braunem Pfeffer in Weizen führten zur Abtötung aller eingesetzten Imagines des Kundekäfers *Callosobruchus chinensis*, des Reismehlkäfers *Oryzaephilus surinamensis*, des Reiskäfers *Sitophilus oryzae* und des Wurzelholzbohrers *Dinoderus bifoveolatus*.

Die Wasserdampfextrakte dieser Pflanzenprodukte wurden mit Unterstützung des Instituts für Getreidetechnologie per GCMS auf ihren Gehalt an reinen ätherischen Ölen untersucht. Hauptbestandteile der ätherischen Öle in *X. aethiopica* waren beta-Pinen, Germacren D und alpha-Pinen, in *P. guinense* Apiol und Elemicin. Auch die Reinsubstanzen alpha-Pinen, Piperin und Linalool wurden in standardisierten Testreihen auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Dies erfolgte im Vergleich zu anderen über den Handel beziehbaren Reinsubstanzen, deren toxische Wirkung ebenfalls untersucht wurde. Ziel ist die Identifizierung gegen Vorratsschädlinge besonders wirksamer Repellentstoffe und Giftstoffe auf pflanzlicher Basis. Ergebnisse aus diesen Untersuchungen können einerseits zu Empfehlungen für die kleinbäuerliche Lagerhaltung in tropischen und subtropischen Ländern, andererseits zur Entwicklung von Präparaten mit definierten Gehalten bestimmter Reinsubstanzen führen. Die mit Hilfe eines Alexander-von-Humboldt-Stipendiums unterstützten Untersuchungen dauern noch an.

**272 Schutz von Lebensmittelverpackungen gegen Invasion vorratsschädlicher Insekten** - Protection of food packages against invasion of stored product pest insects (Wudtke, A., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Hennlich, W., Fraunhofer-Institut IVV, und Rafler, W., IAP Teltow)



Im Berichtsjahr wurde das Forschungsvorhaben "Schutz von in Beuteln abgepackten Lebensmitteln vor Insektenbefall" abgeschlossen. Alternative Klebetechniken, die auch für den Export geeignet sind, sowie neuartige Faltschachtelkonstruktionen wurden eingehend untersucht, bei denen im Bereich der Verschlusslaschen die Undichtigkeiten bisher nicht beseitigt werden konnten (Abb. 52).

Die Möglichkeit des Einsatzes repellierender Naturstoffe war ebenfalls Thema des Vorhabens. Erstmals konnten neuartige Verpackungskonzepte im Faltschachtelbereich auf Insektendichtigkeit untersucht werden. Eine Reihe klein- und mittelständischer Hersteller von Lebensmittelverpackungen beteiligten sich an Entwicklungsarbeiten zur Herstellung insektendichter Verpackungen (CRYSTAL OPENINGS mit "Air Box" (Abb. 53), FCP EUROCARTON mit "Relok" (Abb. 54) und kooperativ mit "Air Box", VG NICOLAUS GMBH mit "Peel Top", NORDSON DEUTSCHLAND mit "Sift Proof" (Abb. 55) und ZEILER mit "Hot Air"-Schweißverschlusstechnik von Faltschachteln"). Als Weiterentwicklung auf dem Sektor der Verpackungsbeutel wurden für Testzwecke Probenmuster von MÜLLER'S MÜHLE (Abb. 56) präsentiert.

Ein sehr anschauliches Praxisbeispiel für einen alternativen Abpackprozeß für pulverförmige Produkte konnte von den Lebensmittelwerken RUF (Abb. 55), Quakenbrück, vorgestellt werden. In enger Kooperation mit den Firmen NORDSON und dem Verpackungsmaschinenhersteller IMA-CESTINDUE und DORUS KLEBSTOFFTECHNIK/HENKEL



Abb. 53



Abb. 54



Abb. 55



Abb. 56

wurde erstmals feinpulvrige Ware in Standard-Faltschachteln ohne Innenbeutel rieseldicht und damit auch weitgehend insektendicht abgepackt. An diesem Praxisbeispiel konnte anschaulich die Bedeutung der Klebetechnik einschließlich der Klebstoffeigenschaften und der Abfülltechnik als Gesamtkonzept für die Dichteigenschaften einer Lebensmittelpackung dargestellt werden. Gleiche Erfahrungen ergaben sich mit Mustern von „Air Box“. Ungleichmäßiger Klebstoffauftrag sowie unterschiedliche Klebstoff-Formulierungen zeigten deutlich Rückwirkungen auf die Verschußqualität der Packungen.

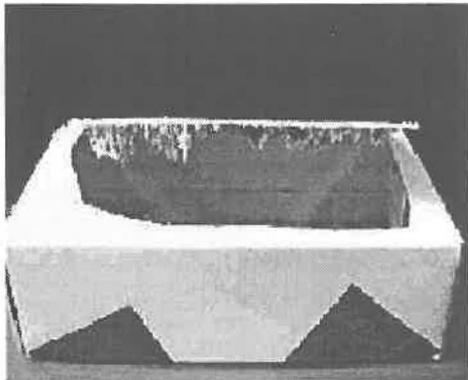


Abb. 57

Überraschend gute Dichtigkeiten zeigten Versuchsmuster von „Relok“-Varianten mit wiederverschließbaren Schüttöffnungen. Dies ist ein Nachweis, daß zusätzliche Vorrichtungen an Endverpackungen im Sinne der leichten Nutzbarkeit durch Verbraucher („Convenience“) die Insektendichtigkeit von Verschlüssen nicht in Frage stellen müssen.

Das von VG NICOLAUS GMBH vorgestellte System „Peel Top“ ist eine Variante der früheren „Espresso“-Ausführung von AKERLUND & RAUSING. Alle drei vorgelegten Testpackungen konnten als insektendicht eingestuft werden. Zwischen den Verschußklappen der Kopfverschlüsse wurden jedoch in allen Mustern Insektenfragmente gefunden (Abb. 57).



Abb. 58

Ein weiteres Beispiel für eine alternative Verschließtechnik stellen Versuchsmuster von Faltschachteln mit Innenbeuteln (Abb. 58) mit „Hot Air“-Schweißverschlüssen der Firma ZEILER dar. Das Ziel der „Hot Air“-Technik ist zwar nicht die Insektendichtigkeit, dennoch sind Ansatzpunkte für weitere Optimierungsarbeit im Sinne von dichten Packungen vorhanden.

Die Entwicklung insektendichter Verpackungsbeutel führte auch bei den neuartigen Schlauchbeutel-Ausführungen der Firma MÜLLER'S MÜHLE zu einem gegenüber einfachen Standard-Faltschachteln besonders hohen Schutz vor Schädlingsbefall.

Die Versuche zu Faltschachtelverschlüssen mit repellierenden Zusätzen stellten einen separaten Abschnitt des gesamten Projektes dar. Obwohl es eine Fülle von Detailwissen über insektizide sowie auch über repellierende Naturstoffe gibt, wurde nur ganz vereinzelt der Frage nach den Wirkmethoden solcher

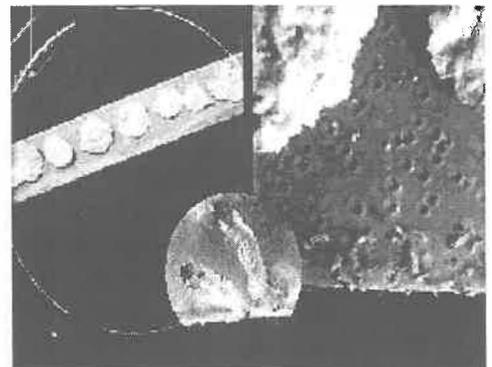
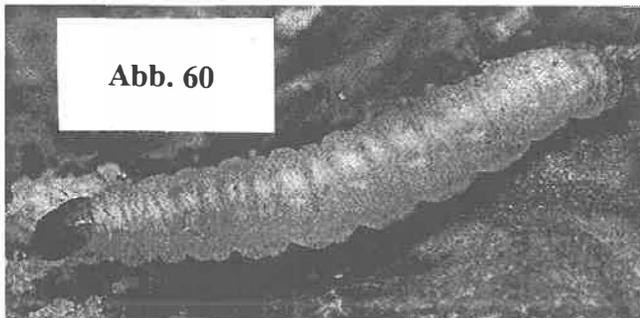


Abb. 59

Substanzen an oder in Verpackungen nachgegangen. Die Untersuchungen zu dieser Thematik konnten nur orientierenden Charakter besitzen. Insgesamt waren 16 bekannte, repellierend wirkende Naturstoffe in Screening-Tests einbezogen (Abb. 59).

Die Testsubstanzen wurden auf ca. 5 mm breite Streifen in der Schalenmitte appliziert. Auf der einen Schalen Seite wurden die Eilarven der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* (Abb. 60) ausgesetzt und auf der anderen Hälfte etwas Substrat auf doppelseitiges Klebeband fixiert, so daß die Tiere im Falle nicht ausreichender Repellenz über die Substanzbarriere auf dem Klebeband fixiert wurden. Weitere Untersuchungen sollten die noch offenen Fragen nach den praxisgerechten Wirkstoffkonzentrationen in Klebstoff-Formulierungen und letztlich in Mikrokapseln zu klären versuchen. Ein Großteil der bisherigen Versuche mit natürlichen Wirkstoffen in Klebstoffsystemen konnte durch intensive Zusammenarbeit mit den Klebstoffwerken COLLODIN durchgeführt werden.



Neben den bisher bekannten repellierenden Naturstoffen vor allem auf pflanzlicher Basis sind ggf. auch insekteneigene, extrem selektiv wirkende Verbindungen, die sogenannten Allelochemicals, von wissenschaftlichem aber auch praktischem Interesse. Eine Testreihe begann auf der „Sift-Proof“-Testanlage.

Die zweite Testreihe erfolgte in Zusammenarbeit mit Fa. NORDSON. Hierbei wurden leere Packungen des Typs „Air Box“ geliefert, die von der Mitte her mit Schmelzflocken befüllt wurden. Alle Faltschachteln er-

wiesen sich unter den Testbedingungen als vollständig insektendicht. Allerdings waren die Papierlagen bei diesen Packungen nicht geruchsneutral.

In der dritten Testreihe wurden direkt über FCP Packungen geliefert, die mit Haferflocken befüllt waren. Bis auf ein Prüfgebilde erwiesen sich alle Packungen als insektendicht. Die Undichtigkeit der einen Packung wurde vermutlich durch ungleichmäßigen Auftrag des Klebers im unteren Bereich der überlappenden Laschen verursacht.

Dieselbe Lieferung enthielt eine Neukonstruktion mit wiederverschließbarer Schüttöffnung. Hiervon wurden ebenfalls 20 Muster getestet. Alle Packungen hielten den Eindringversuchen der kleinen Dörrobstmottenlarven stand.

Sowohl die „Air Box“ als auch die „Relok“-Box wurden zusätzlich mit einem Drucktest geprüft. Auch hier zeigten sich keine Materialschwächen.

In einem Versuchsdurchlauf erfolgte durch Fa. FULLER die Modifikation der Packungen mit verschiedenen Klebstoffen. Im „Swift Proof“-Verfahren wurden die Packungen auf einer NORDSON-Versuchsanlage in England verschlossen. Hierbei kamen die Kleber Lunatack P 590 und Lunatec 110 zum Einsatz. Bei P 590 (Bezeichnung für die Viskosität) war von 12 Packungen keine befallen. Bei P 110 waren von 14 Packungen bis auf 2 alle befallen, so daß sich daraus schließen läßt, daß der Kleber P110 wohl nicht genügend viskos und somit für dieses Fertigungsverfahren nicht geeignet ist.

Dieses Vorhaben wurde aus Mitteln der industriellen Gemeinschaftsforschung (Bundesministerium für Wirtschaft/AiF) über den Forschungskreis der Ernährungsindustrie (FEI) gefördert (<http://www.ivv.fhg.de/aif-98.html>).

## Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem (Institute for Ecological Chemistry)

Das Institut für ökologische Chemie beschäftigt sich mit der **ökochemischen Forschung zum langfristigen Eintrag** von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und deren Umwandlungsprodukten (Metabolite) sowie von landwirtschaftsrelevanten Fremdstoffen, wie sie unter Anwendung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes und der Leitlinien der Guten Fachlichen Praxis in den verschiedenen Kompartimenten der Umwelt, speziell in Agrarökosystemen (Boden, Wasser, Luft, Pflanzen und Tiere), auftreten können. Untersuchungen des Einflusses der Aufbringung von organischen Reststoffen und

The Institute for Ecological Chemistry deals with **ecochemical research on the long-term input** of plant protection products (PPP) and their metabolites as well as the input of agriculturally relevant xenobiotics into the various environmental compartments, especially in agro-ecosystems (soil, water air, plants and animals), as they may occur when principles of integrated pest management and the code of good farming practice are applied. A second major ecochemical research task of the Institute is investigation into the influence of the treatment of agricultural and horticultural areas with organic

anorganischen Nährstoffen sowie der damit verbundene ungewollte Eintrag von Schadelementen, wie Cadmium, Blei oder Quecksilber, auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen stellen im Zusammenhang mit Pflanzenschutzmaßnahmen und nichtparasitären Beeinträchtigungen auf die Pflanzengesundheit eine zweite Hauptaufgabe der ökochemischen Forschungsarbeiten dar und dienen der Entwicklung von Behandlungsmaßnahmen.

Zu den **Forschungsarbeiten** des Instituts für ökologische Chemie in Verbindung mit **Hoheitsaufgaben im Rahmen des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG)** gehören:

- Mitwirkung bei der Entwicklung von Methoden zur zuverlässigen Bestimmbarkeit von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, bedeutsamen Verunreinigungen des Pflanzenschutzmittels sowie der für die Gesundheit von Mensch und Tier und für den Naturhaushalt bedeutsamen Rückstände.

Die Entwicklung und Modifizierung von **Analyseverfahren** zur Serienbestimmung von PSM-Rückständen und relevanten Verbindungen wie Abbauprodukten von PSM oder landwirtschaftsrelevanten Fremdstoffen sowie die Erfassung von PSM-Gehalten in Roh- und Trinkwasser gemäß EG-Richtlinie wurden 1998 weitergeführt. Die im Institut erarbeitete Multimethode zur Erfassung von ca. 180 PSM-Wirkstoffen in einem Arbeitsgang wird in modifizierter Form für die Messung von PSM-Gehalten in Oberflächengewässern verwendet. Diese Ergebnisse bilden im Rahmen eines BML-Forschungsvorhabens "Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Verminderung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung" die Basis für die Beurteilung von möglichen Run-off-Ereignissen.

- Zulassungsunterstützende Prüfungen und Forschungsarbeiten mit von der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik benannten Pflanzenschutzmitteln und -methoden. Um offene Fragen im Zusammenhang mit der Zulassung von PLANTOMYCIN® für die Anwendung im Obstbau zu klären, wurden in weiterführenden Versuchen Boden- und Wasserproben auf Rückstände von Streptomycin untersucht. Die Analysen ergaben, daß bereits ein Tag nach Freilandapplikation von PLANTOMYCIN® der Wirkstoff im Boden nicht mehr nachweisbar war. Ferner wurde eine Untersuchungsmethode zum Nachweis des Wirkstoffes Streptomycin in Wasser erarbeitet. Diese diente zur Absicherung des Qualitätskriteriums bei Untersuchungen zur aquatischen Toxizität des Wirkstoffes und des Präparates PLANTOMYCIN® gemäß Richtlinie 92/69/EWG. Die Ergebnisse finden im Rahmen des Bewertungsverfahrens und als Basisdaten für die Prüfung und Zulassung Verwendung.

residues and inorganic nutrients and the unwanted input of noxious elements such as cadmium, lead, or mercury associated with that treatment. This research is done in connection with plant protection measures and non-parasitic impairments of plant health and serves as a basis for the development of treatment methods.

**Research** at the Institute for Ecological Chemistry in connection with the **regulatory tasks specified in the Plant Protection Act (Pflanzenschutzgesetz, PflSchG)** includes:

- Contribution to the development of methods for the reliable determination of PPP active ingredients, of significant PPP impurities, as well as of residues that are of importance for the health of humans and animals and for the natural balance

In 1998, the development and modification of **analytical methods** for the serial assessment of PPP residues and relevant substances like PPP metabolites or agriculturally relevant xenobiotics such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) as well as the assessment of PPP contents in raw and drinking water from the catchment areas of selected waterworks in different *Länder* were continued according to the relevant EC guidelines. A modified version of the multi-method for detection of approximately 180 PPP active ingredients that was developed at the Institute is being used to measure the PPP content in surface waters. The results of this study, which is part of a research project initiated by the Ministry of Agriculture (BML), serve as the basis for the evaluation of potential run-off events.

- Studies and research in support of PPP registration, conducted with PPP and plant protection methods specified by the Department for Plant Protection Products and Application Techniques

To answer questions in connection with the registration of PLANTOMYCIN® for horticultural use, soil and water samples were tested for streptomycin residues in extensive experiments. The tests showed that the active ingredient could no longer be detected in the soil as early as one day after the field application of PLANTOMYCIN®. An analytical method for detection of streptomycin in water was also developed. The method served to support the quality criteria used to determine the aquatic toxicity of the active ingredient streptomycin as well as the product PLANTOMYCIN® according to guideline 92/69/EEC. The results from the study are used in the assessment procedure and serve as basic data for the testing and registration of PPP.

- Richtlinienbegleitende Forschungen zum Verbleib von PSM und deren potentielle Phytotoxizität.  
Richtlinienbegleitende Forschungen werden durchgeführt, um z. B. Aussagen über die Verflüchtigungsneigung von PSM zu treffen. Mit Hilfe von Fuzzy-Reglern können auch für komplexe und "unscharfe" Bedingungen Simulationsrechnungen ange stellt werden. Bei diesen Reglern handelt es sich um Software-Werkzeuge, die das vorhandene Expertenwissen zur PSM-Verflüchtigung für Prognosen nutzbar machen. Die Regler können in Ergänzung zu den in der entsprechenden Richtlinie (Teil IV, 6-1) geforderten Versuchen zur Beurteilung der Verflüchtigungsneigung von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden.  
Im Rahmen der Richtlinie "Prüfung der Phytotoxizität von Herbiziden auf nachgebaute Kulturen" wurden im Institut biologische Nachweisverfahren (Biote ste) zur Beurteilung des Rückstandsverhaltens phytotoxischer Verbindungen standardisiert. Diese Methode wurde modifiziert, um auch die phytotoxische Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen pflanzlicher Art zu beurteilen.
- Guideline-accompanying research on the fate of PPP (volatilisation, metabolism, sorption) and their potential phytotoxicity  
Guideline-accompanying research is conducted in order to be able to assess, e.g., the volatility of PPP. Using fuzzy controllers, simulation calculations can be made using complex and unspecific conditions as input parameters. Fuzzy controllers are software tools which can be used to make the existing expert knowledge on PPP volatilisation available for prognosis. The controllers may be used to complement the experimental data on PPP volatilisation demanded by the respective guideline (part IV, 6-1) in order to evaluate PPP volatility.  
Within the framework of the guideline "Prüfung der Phytotoxizität von Herbiziden auf nachgebaute Kulturen" (Testing of herbicide phytotoxicity to succeeding crops) bioassays for the assessment of the residue behaviour of phytotoxic substances were standardised at the Institute. The method has been modified so as to facilitate the assessment of the phytotoxic effects of PPP on non-target plants as well.
- Nachzulassungsmonitoring der Eintragspfade, der Verteilung, des Metabolismus und des Verbleibs von PSM auf Kulturflächen, angrenzenden Standorten sowie Gewässern und der Umwelt.  
Der Verbleib von Pflanzenschutzmitteln im Naturhaushalt beinhaltet Belastungshöhe, Verteilung, Ausbreitungswege, Transfer zwischen den Kompartimenten, Persistenz und Metabolismus einschließlich der Bildung und des Schicksals nicht extrahierbarer Rückstände. Daraus ergeben sich auch die Grundlagen und Aufgaben eines Nachzulassungs-Monitorings der Eintragspfade und des Verbleibs von PSM bei langfristigem Einsatz.
- Post-registration monitoring of input pathways, distribution, metabolism, and fate of PPP in croplands, neighbouring areas, water bodies, and the environment  
Studies on the fate of PPP in the environment include the examination of contamination levels, distribution pathways, transfer between compartments, persistence, and metabolism including the formation and fate of non-extractable residues. The basis and tasks of post-registration monitoring of the input pathways and the fate of PPP as a consequence of long-term usage are derived from these studies.
- Untersuchungen in Lysimetern und Ökomodellsystemen für die Bilanzierung und Erhärtung von Befunden.  
Im Rahmen der deutsch-israelischen Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung wurden Lysimeter-Studien durchgeführt, um den Einfluß von Klärschlamm auf das Versickerungsverhalten und den Abbau von PSM-Wirkstoffen zu bestimmen und zu überprüfen, inwieweit durch Simulationsmodelle die Effekte beschrieben und prognostiziert werden können. Das im Institut entwickelte terrestrische Modellökosystem wurde optimiert, um mit radioanalytischen Methoden das ökochemische Schicksal von landwirtschaftlich relevanten Xenobiotika an standardisierten Ökosystem-Ausschnitten zu ermitteln.
- Lysimeter and model ecosystem balance studies for verification of results  
Lysimeter studies were conducted to assess the influence of sewage sludge on the leaching behaviour and degradation of PPP active ingredients as part of the German-Israeli co-operation in the field of agricultural research. The studies also serve to examine whether these effects can be described and predicted by simulation models. The terrestrial model ecosystem previously developed at the Institute was optimised in order to assess the ecochemical fate of agriculturally relevant xenobiotics with radioanalytical methods in standardised terrestrial ecosystems.
- Prognose des Verbleibs von PSM mittels Simulationsmodellen und Expertensystemen.  
Mit Hilfe eines im Institut - gemeinsam mit der Universität Bremen - entwickelten Expertensystems [PEMOSYS (Pesticide Monitoring System)], in dem
- PPP fate prognosis using simulation models and expert systems  
The expert system PEMOSYS (Pesticide Monitoring System) which was developed at the Institute in co-operation with Bremen University and which com-

Datenbank-Technologien mit Simulationsmodellen und regelbasiertem Wissen mit Szenariokarten eines Geographischen Informationssystems (GIS) verknüpft sind, können für die Versuchsstandorte der BBA der Verbleib (Abbau, Einwaschung) und die Wirkungen (z. B. Phytotoxizität) von PSM im Boden und z. T. in anderen Kompartimenten von Agrar-Ökosystemen bei langfristigem Einsatz simuliert werden.

- Modellanwendungen, -überprüfungen und -entwicklungen für die Übertragbarkeit von Laborbefunden auf die Freilandprüfung.

Im Rahmen des Kooperationsprogramms der deutsch-neuseeländischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Agrarforschung - gemeinsam mit HortResearch und AgResearch des Ruakura Research Centre in Hamilton - wurde eine englische Version von PEMOSYS erstellt, in der die unterschiedlichen edaphischen Faktoren (Boden, Klima) und Wirkstoffe sowie entsprechenden Gebietskarten Neuseelands implementiert sind.

Zu den **Forschungsarbeiten** des Instituts für ökologische Chemie im Rahmen des Zwecks des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) gehören:

- Erfassung des Einflusses von Produktionsmaßnahmen in konventionellem und ökologischem Landbau auf die Bildung toxischer Verbindungen, z. B. Mykotoxine, in landwirtschaftlichen Kulturen.

Die Untersuchungen zum Nachweis und zur Bewertung von **Mykotoxinen** und anderen Naturstoffen in landwirtschaftlichen Produkten wurden intensiviert, um dem gestiegenen nationalen und internationalen Interesse Rechnung zu tragen. Das vorhandene breite Methodenspektrum ermöglicht die simultane Bestimmung von Mykotoxinen in unterschiedlichen biologischen Matrices. Untersucht wurde das Vorkommen von Mykotoxinen vorzugsweise in Getreide an unterschiedlichen Standorten Deutschlands, um einen Überblick über die Belastungssituation zu erhalten sowie eine Minimierung der Mykotoxingehalte der Ernteprodukte durch veränderte Produktionsverfahren (z. B. Fruchtfolgegestaltung, Fungizideinsatz) zu erzielen. Die Ergebnisse sollen in Richtwertfestsetzungen zur zulässigen Höchstbelastung von Nahrungs- und Futtermitteln einfließen.

- Untersuchung des Einflusses der Aufbringung von organischen Reststoffen im Zusammenhang mit Pflanzenschutzmaßnahmen und nicht parasitären Beeinträchtigungen auf die Pflanzengesundheit.

Die gewollte Aufbringung organischer Reststoffe, wie Klärschlamm und Komposte, führt zu einer Anreicherung der organischen Substanz im Boden. Daraus können Änderungen des Verbleibs und der Verteilung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen sowie der für die Gesundheit von Mensch und Tier und für

bines database technology with simulation models and rule-based knowledge with scenario maps from a geographical information system (GIS) can be used to simulate and estimate the fate (degradation, leaching) and the effects (e.g., phytotoxicity) of PPP in soil and other compartments of agro-ecosystems as a result of long-term use. The experimental sites of the BBA serve as the reference areas for these simulations.

- Application, verification and development of models to investigate whether laboratory results can be transferred to field conditions

An English version of PEMOSYS was designed as part of the co-operation programme between Germany and New Zealand in the field of agricultural research, and the different local edaphic factors (soil, climate), active ingredients and the respective regional maps of New Zealand were implemented. The co-operation partners in New Zealand are HortResearch and AgResearch of the Ruakura Research Centre at Hamilton.

**Research** at the Institute for Ecological Chemistry within the framework of the purpose of the Plant Protection Act (PflSchG) includes:

- Identification of the influence of production measures in conventional and organic farming on the formation of toxic substances, e.g., of mycotoxins in agricultural crops

The investigation of detection and assessment methods for **mycotoxins** and other natural substances in produce has been intensified to reflect the increased national and international interest in the matter. The fact that a wide range of methods exists facilitates the simultaneous assessment of mycotoxins in different biological matrices. Preference was given to the examination of mycotoxin occurrence in cereals from different German sites in order to survey the mycotoxin residue situation and to minimise mycotoxin contents via changes in production procedures (e.g., crop rotation, use of fungicides). The results are to be used to find guideline values for the maximum permissible concentration of mycotoxins in food and fodder.

- Investigation of the influence on plant health of the use of organic residues in connection with plant protection measures and non-parasitic impairments

The deliberate use of organic residues such as sewage sludge and compost leads to the accumulation of the residues in soil organic matter. Possible interactions of these substances with the organic compounds of the soil matrix may result in changes in the fate and distribution of PPP active ingredients and in changes of active ingredient residues that are

den Naturhaushalt bedeutsamen Rückstände im Naturhaushalt resultieren, die auf Wechselwirkungen mit Bestandteilen der organischen Bodenmatrix beruhen. Daraus ergeben sich die Grundlagen und Aufgaben der Untersuchung des Einflusses der Aufbringung von organischen Reststoffen auf die Wirkung von Pflanzenschutzmaßnahmen und des Verbleibs von PSM bei langfristigem Einsatz.

- Wechselwirkungen zwischen nichtparasitären Beeinträchtigungen und Pflanzenschutzmaßnahmen. In die Phytomedizin sind auch **nicht parasitäre Pflanzenkrankheiten** einzubeziehen. Ein weiterer Schwerpunkt der Forschungsarbeiten des Instituts für ökologische Chemie im Rahmen des Zwecks des PflSchG beinhaltet die Erforschung nicht parasitärer Pflanzenkrankheiten als Grundlage zur Beurteilung von Schadsymptomen an Pflanzen und zur Entwicklung von Behandlungsmaßnahmen. Die Diagnose von Nährstoffmangel- und Nährstoffüberschußsymptomen oder Veränderungen der Pflanzen durch Schadstoffwirkungen sind zugleich Voraussetzung für einen sinnvollen PSM-Einsatz.
- Interactions of non-parasitic impairments and plant protection measures  
**Non-parasitic plant diseases** must also be considered in phytomedicine. The study of non-parasitic plant diseases as the basis for evaluating damage symptoms in plants and developing appropriate treatment measures is another focus of the Institute's research activities within the framework of the purpose of the PflSchG. Diagnosis of the symptoms of nutrient deficiencies and nutrient surpluses in plants is also a prerequisite for the sensible use of PPP.
- Auf- und Einbringungsbeschränkungen und -verbote von Materialien nach bodenschutz- und düngerechtlichen Vorschriften, z. B.  
Validierung von Grenz-, Richt- und Orientierungswerten für Schadstoffe in Pflanzen und Böden.  
Nur auf der Grundlage verfügbarer Anteile von Schwermetallen, nicht durch die Heranziehung von Gesamtgehalten im jeweiligen Substrat (z. B. nach Bodensanierungsmaßnahmen), ist die Ableitung sachgerechter Vorsorge- und Gefahrenwerte angemessen. Man bekommt einen sicheren Hinweis, inwieweit Bodenbehandlungsmaßnahmen, wie Kalkung, Stallung- und Kompost- bzw. Bentonitgaben, die Verfügbarkeit von Schadstoffen verändern können. Das Institut hat durch umfangreiche Untersuchungen unter Labor-, Gewächshaus- und Freilandbedingungen auf diesem Gebiet eine Fülle von Ergebnissen erarbeitet. Diese Untersuchungen haben dazu beigetragen, daß die Angabe potentiell verfügbarer Anteile in die Berliner Liste und zuletzt in die Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (**Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BodSchV**) aufgenommen wurde. Auch die wissenschaftliche Beratung des BML in Vorbereitung von Rechtsetzungsvorhaben zur landwirtschaftlichen Verwertung von Siedlungsabfällen und zum Bodenschutz sowie zur erforderlichen Anpassung der Klärschlammverordnung an neue wissenschaftliche Erkenntnisse und ökologische Erfordernisse basiert auf dem sich ständig verbreiternden Erkenntnisstand. Auf dieser Grundlage wurden in den letzten Jahren nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungs-, Richt- und Grenzwerte abgeleitet.
- Restrictions and bans on the soil application and incorporation of substances according to legal soil protection and fertiliser regulations, such as the validation of limit, guiding, and orientation values for harmful substances in plants and soils  
Suitable trigger values for the prevention and detection of hazards can be established only on the basis of the available percentages of heavy metals, not on the basis of their total content in the respective substrates (e.g., after soil sanitation measures have been applied). The Institute has generated a wealth of data in this area in laboratory, greenhouse, and field studies. The studies led to the inclusion of data on potentially available percentages in the *Berliner Liste* and in a recent ordinance on the enforcement of the German Federal Soil Conservation Act (Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BodSchV).  
The growing base of knowledge at the Institute also provides scientific advice for the Ministry of Agriculture (BML) when preparing bills, amendments of regulations and the like.
- Consequences of the application of communal and industrial organic residues such as organic waste and sewage sludge to agricultural and horticultural areas  
The rotting process and the resulting compost quality is studied in different types of composting equipment of different types and combined with different charging methods. Changes in the output of nutrients and harmful substances are monitored by analysing the extracted leachate. Sublayering composters with materials like lime and bentonite which absorb heavy metals and nutrients serve to reduce the input that reaches deeper soil layers, thus protecting the soil and groundwater.

- Folgen der Aufbringung kommunaler und industrieller organischer Reststoffe, wie Bioabfall, Klärschlamm usw., auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen.  
Komposter-Anlagen unterschiedlicher Bauform in Verbindung mit variierten Beschickungsverfahren werden hinsichtlich des Rotteverlaufes und der daraus resultierenden Kompostqualität untersucht. Veränderungen der Nährstoff- und Schadstoffausträge werden durch Analysen des extrahierten Sickerwassers geprüft. Unterschichtungen mit nährstoff- und schwermetalladsorbierendem Material wie Kalk oder Bentonit minimieren den Eintrag in tiefere Bodenschichten und dienen dem Boden- und Grundwasserschutz.
- Verfügbarkeit von Nähr- und Schadelementen bei Bodensanierungsmaßnahmen.  
Die Erfassung, Beurteilung und Sanierung schadstoffbelasteter Böden in Ballungsgebieten im Vergleich zum ländlichen Raum stellen einen weiteren Schwerpunkt der Arbeiten im Institut dar. In verschiedenen Projekten werden sowohl mit Schwermetallen als auch mit organischen Kontaminanten belastete Böden untersucht und Fragen der Schadstoffelimination und -festlegung bearbeitet.
- Untersuchungen zur Sortenabhängigkeit des Transfers von Schadstoffen in die Nahrungskette.  
Die sortenspezifische Anreicherung von Schadstoffen wird durch den Anbau der nach Bundessortenliste eingeführten, gängigsten Gemüse- und Getreidesorten bei Gefäß- und Freilandversuchen in die jeweilige Versuchsfrage eingebunden. Zielsetzung ist eine Berücksichtigung der Sortenunterschiede bezüglich der Schadstoffanreicherung bei Anbauempfehlungen des Bundessortenamtes.
- Diagnose nicht parasitärer Pflanzenbeeinträchtigungen.  
Die von Produzenten oder Verbrauchern direkt eingesandten geschädigten Pflanzen oder Pflanzenteile werden im Institut auf Schadenssymptome nicht parasitären Ursprungs untersucht. Dies ist möglich über die umfangreiche DIA-Sammlung mit einer computer-gestützten Anwahl der Symptome, verbunden mit einer Auswahl der typischen Merkmale. Die Diagnose nicht parasitärer Pflanzenkrankheiten wird durch gezielte Analysen des Pflanzenmaterials aus umfangreichen Freiland- und Gewächshausuntersuchungen erhärtet.
- Nachhaltige Sanierung von Altlastenstandorten (z. B. Rieselfelder, Deponien usw.) mittels gezieltem Anbau schadstoffakkumulierender, nachwachsender Rohstoffe.  
Die Akkumulation von Schadstoffen durch nachwachsender Rohstoffe (z. B. Chinaschilf, Weiden) und das Reinigungspotential wird bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen (Bewässerungsintensität, pH-Wert) anhand der Pflanzengehalte und des Ertrags geprüft.
- Availability of nutrients and noxious elements in soil sanitation measures  
Another focus of research at the Institute is the identification, evaluation and sanitation of contaminated soils in conurbation areas as compared to rural areas. Soils contaminated with either heavy metals or organic substances are examined and the elimination and fixation of harmful substances are studied in different projects.
- Studies on the variety-dependent transfer of harmful substances within food chains  
The variety-dependent accumulation of harmful substances is taken in consideration in all trials (field and pot level) by using the most common vegetable and cereal varieties that have been introduced via the Federal Variety List (*Bundessortenliste*). The studies aim at enabling the *Bundessortenamt* to take into consideration differences regarding the accumulation of harmful substances when recommending certain varieties for cultivation.
- Diagnosis of non-parasitic plant diseases  
Upon request from producers and consumers, damaged plants or plant materials submitted to the Institute are examined for symptoms of non-parasitic diseases. This service is possible thanks to a huge collection of visual and textual information on such symptoms, which can be retrieved with the help of a computer-aided system. The diagnosis of non-parasitic plant diseases is supported by special analyses of plant material from extensive studies conducted in the field and in greenhouses.
- Sustainable sanitation of sites contaminated with existing wastes (e.g., sewage fields, landfills) by cultivating renewable raw materials that accumulate harmful substances  
The accumulation of harmful substances in renewable raw materials (e.g., Chinese fairygrass, willow) and their potential for sanitation under different soil conditions (irrigation intensity, pH value) is studied based on their content in plants and yield.

Im Rahmen des vom Umweltbundesamt initiierten Forschungsprojektes „Evaluierung des Gefährdungspotentials bisher wenig beachteter Stoffeinträge in Böden“ wurden sowohl organische als auch anorganische Kontaminanten mit dem Ziel bewertet, möglichen Handlungsbedarf in Richtung von Auf- und Einbringungsbeschränkungen und -verboten nach bodenschutz- und düngerechtlichen Vorschriften für diese Stoffklassen abzuschätzen. Der bewertete Iststand und die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden in Buchform zusammengefaßt, um einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht zu werden.

In a research project initiated by the German Federal Environmental Office (*Umweltbundesamt*) "hazard assessment of previously neglected substances reaching the soil", organic and inorganic contaminants were evaluated in order to assess whether action needs to be taken along the lines of protecting the soil from such inputs via legal and regulatory means. The current evaluation status and suggested measures were summarised and published in a book that is available to the public.

Das Institut beteiligt sich seit einigen Jahren an Informations- und Einweisungslehrgängen über im Krisenfall nach ABC-Ereignissen wahrzunehmende Aufgaben im Ernährungs-, Landwirtschafts- und Veterinärbereich für leitende Kräfte des Ernährungswesens. Diese Arbeit findet im Institut für Strahlenschutz des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit in Neuherberg und der ABC- und Selbstschuttschule der Bundeswehr in Sonthofen statt. Die Vorträge und Beispielszenarien über „Wirkung von Strahlen und toxischen Stoffen auf Nutzpflanzen“ dienen als Grundlage für die Arbeiten während der Übungsseminare.

For a few years now the Institute has given introductory and informational courses on emergency measures to be taken in the food, agricultural, and veterinary fields in case of NBC events. These courses take place at the Institute of Radiation Protection of the GSF National Research Centre for Environment and Health in Neuherberg near Munich and at the NBC Defence and Self-Protection School of the *Bundeswehr* at Sonthofen in Bavaria.

#### **273 Chemische Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel - Chemical investigations on damages to honey bee colonies by plant protection products (Kobmann, A.)**

Gemäß § 33 (2) 8 Pflanzenschutzgesetz wurden 221 Proben (125 Bienen-, 77 Pflanzen-, 9 Waben-, 3 Zucker-, 2 Boden- und 2 Wasserproben sowie je 1 Honig-, Profilholz- und 1 Spritzbrühprobe) massenspektrometrisch, vorzugsweise über den gaschromatographischen Einlaß, aber auch über die direkten Einlässe mit verschiedenen Ionisierungsarten, einschließlich der Tandem-Massenspektrometrie, auf die Anwesenheit von 431 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und relevanten Verbindungen untersucht.

#### **274 Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von PSM in Oberflächengewässer durch Abschwemmung oder Abdrift - Rückstandsanalytische Ergebnisse im Versuchsjahr 1997/98 - Possibilities and methods to avoid the input of plant protection products into surface water by run off or drift in agricultural practice - Results of the Residue Analysis in 1997/98 (Reese-Stähler, Gabriela, und Pestemer, W.)**

Im Rahmen des vom BML geförderten seit 1994 laufenden Projektes wurden im Versuchsjahr 1997/98 insgesamt 396 Wasserproben aus kontinuierlicher und ereignisbezogener (nach Niederschlägen) Probenahme im Institut für ökologische Chemie auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände analysiert. In die rückstandsanalytische Untersuchung sind etwa 30 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe (17 Herbizide, 10 Fungizide, 4 Insektizide) einbezogen. Nach Festphasenextraktion an C18-Kartuschen erfolgt ein Screening mittels GC/ECD/NPD ergänzt durch HPLC/DAD. Mit GC/MS wird eine Absicherung der Befunde vorgenommen. Abschließend werden die in den Wässern identifizierten PSM-Wirkstoffe mit GC bzw. HPLC quantifiziert.

Die mehrjährige Überprüfung der Rückstandssituation von Pflanzenschutzmitteln erfolgt an verschiedenen Standorten in drei Bundesländern (Niedersachsen, Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt). Auf landwirtschaftlich genutzten Schlägen mit ausgeprägter Hanglage werden zwei Bodenbearbeitungsformen (konventionell und konservierend) im Hinblick auf die Einträge der applizierten Pflanzenschutzmittel in an die Flächen angrenzende Oberflächengewässer miteinander verglichen. Ein Untersuchungsschwerpunkt ist die Ermittlung und Bewertung von Eintragspfaden.

Im Untersuchungsjahr 1997/98 war neben den aus kontinuierlicher Probenahme (Wochenmischproben) stammenden Wasserproben ein besonderes Augenmerk auf die aus ereignisbezogener Probenahme (starke Regenfälle, Run off-Ereignisse) und aus Drainageabflüssen stammenden Proben gerichtet. So wurden neue Standorte in das Untersuchungsprogramm aufgenommen, um die Bedeutung der Drainagen als möglichen Eintragspfad bewerten zu können.

In den Wasserproben wurden insgesamt hauptsächlich für die Herbizide Isoproturon, Chloridazon, Metamitron und Ethofumesat sowie für das Fungizid Azoxystrobin Gehalte  $> 1,0 \mu\text{g/l}$  ermittelt. Der Isoproturon-Spitzenwert lag bei  $20 \mu\text{g/l}$  in einer Ereignisprobe vom November 1997. Für Chloridazon wurden Spitzenwerte von etwa  $30 \mu\text{g/l}$  ebenfalls in Ereignisproben gemessen, die sowohl aus der Beprobung des Baches als auch einer ausgewählten Drainage eines Standortes stammten. In der untenstehenden Abbildung 61 ist exemplarisch der Rückstandsverlauf von Chloridazon an einem Standort über einen Zeitraum von etwa 1,5 Jahren dargestellt.

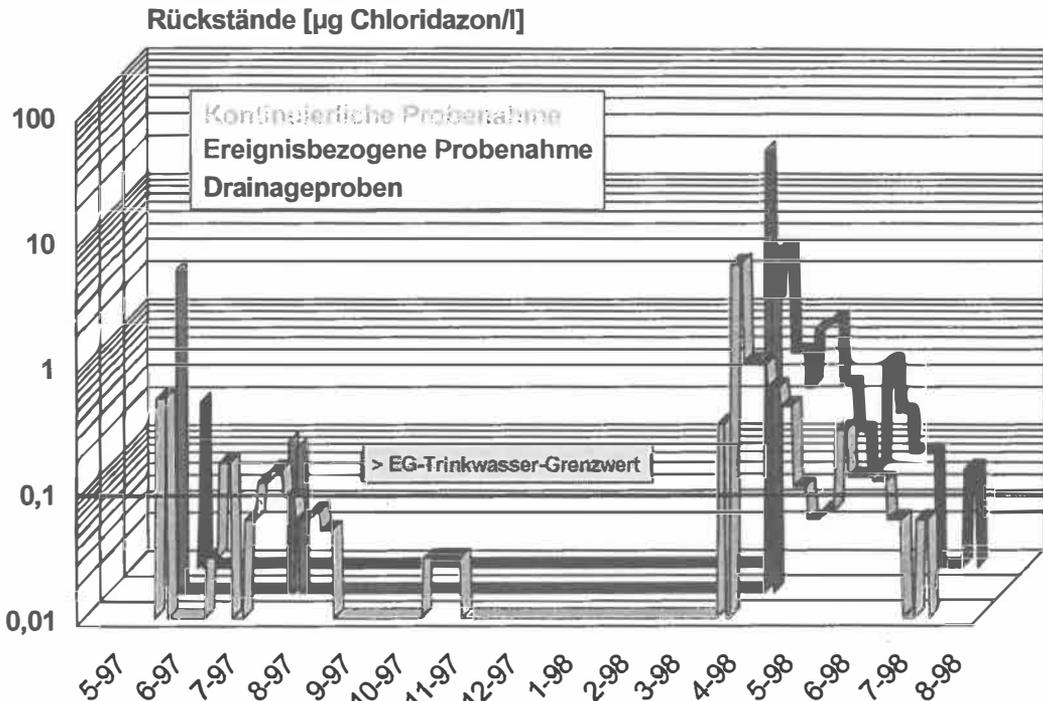


Abb. 61: Rückstandsverlauf des Herbizids Chloridazon an einem ausgewählten Standort im Zeitraum von Mai 1997 bis August 1998 in Wasserproben unterschiedlicher Herkunft

Es zeigt sich deutlich, daß im Frühjahr 1998 die Austräge im wesentlichen über die Drainage erfolgen, da die Ergebnisse der wöchentlichen Mischproben aus der kontinuierlichen Probenahme und die der Drainage im gleichen Konzentrationsbereich liegen.

Die Resultate unterstreichen die Annahme, daß Belastungen von Oberflächengewässer primär auf witterungsbedingte Einzelereignisse (Starkregen) und Drainageabflüsse zurückzuführen sind.

**275 Entwicklung einer Methode zum Nachweis von Streptomycin in Wasser sowie rückstandsanalytische Begleitung der Untersuchung der aquatischen Toxizität von Plantomycin** - Development of a method for detecting streptomycin in water; accompanying residue analyses in studies of aquatic toxicity of plantomycin (Klementz, Dagmar, und Pestemer, W., in Zusammenarbeit mit Stähler, M., Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA, Frank, Ulrike, und Pluta, H.-J., Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Umweltbundesamt)

Ziel der Arbeiten war die Entwicklung und Validierung einer Methode zum Nachweis von Streptomycin in Wasser. Dazu wurden Wiederfindungsversuche in destilliertem Wasser sowie in Berliner und Braunschweiger Leitungswasser (beispielhaft für Grund- bzw. Oberflächenwasser) durchgeführt. Der Nachweis des Wirkstoffes erfolgte in destilliertem Wasser im Konzentrationsbereich von  $0,5 \mu\text{g}$  Wirkstoff/l bis  $100 \mu\text{g}$  Wirkstoff/l sowie in Berliner und Braunschweiger Leitungswasser im Konzentrationsbereich von  $0,5 \mu\text{g}$  Wirkstoff/l bis  $10 \mu\text{g}$  Wirkstoff/l. Die mittleren Wiederfindungsraten lagen im Bereich von 74,6 % bis 104,7 % mit Standardabweichungen zwischen 4,2 % und 15,8 % (5 bis 7 Wiederholungen bei einer Konzentrationsstufe). Die untere Grenze des praktischen Arbeitsbereiches (Bestimmungsgrenze) liegt bei  $0,5 \mu\text{g}$  Streptomycin/l Wasser; die Nachweisgrenze bei  $0,3 \mu\text{g}$  Streptomycin/l Wasser.

Des weiteren erfolgte eine rückstandsanalytische Begleitung folgender aquatischer Toxizität-Untersuchungen:

- akuter Algentest mit dem Präparat
- akuter Daphnientest mit dem Wirkstoff und dem Präparat
- akuter Fischttest mit dem Präparat

Akuter Algentest mit dem Präparat:

Während der Prüfung nahm der Wirkstoffgehalt von Plantomycin in Gegenwart der Grünalge über einen Prüfzeitraum von 72 Stunden durchschnittlich um 16,4 % in jeder der 10 gemessenen Konzentrationsstufen ab. Im Parallelansatz ohne Testspezies verringerte sich die Anfangskonzentration um 7,9 %.

Akuter Daphnientest mit dem Wirkstoff und dem Präparat:

Während des akuten Daphnientestes mit dem Wirkstoff wurde der Streptomycin-Gehalt in Gegenwart der Daphnie und ohne Testspezies über einen Prüfzeitraum von 48 Stunden in 14 verschiedenen Dosisgruppen ermittelt. Es kam in keiner Dosisgruppe zu einer Verringerung der Anfangskonzentration. Hingegen nahm die Anfangskonzentration von Streptomycin während des akuten Daphnientestes mit dem Präparat über einen Prüfzeitraum von 48 Stunden sowohl in Gegenwart der Daphnie als auch ohne Testspezies um 15 % ab.

Akuter Fischttest mit dem Präparat:

Während des unter semistatischen Bedingungen durchgeführten akuten Fischttestes mit dem Präparat wurde der Streptomycin-Gehalt in Gegenwart von Fischen über einen Prüfzeitraum von 96 Stunden in 6 verschiedenen Dosisgruppen ermittelt. Es konnte im Mittel eine Verminderung der Anfangskonzentration von 7,3 % festgestellt werden.

Damit wurde das Qualitätskriterium des Algeninhibitionstestes sowie des akuten Daphnien- und Fischttoxizitätstests (Richtlinie 92/69/EWG, Teil C.1 - C.3) - Abnahme der Ausgangskonzentration in Prüf- und Parallelansatz während des Prüfzeitraumes um weniger als 20 % - erfüllt.

**276 Rückstandsverhalten und potentielle Phytotoxizität von Herbiziden auf Nachbarkulturen - Einbindung von Biotestergebnissen in das Expertensystem PEMOSYS** - Residue behaviour and potential phytotoxicity of herbicides on succeeding crops - Implementation of bioassay results into the expert system PEMOSYS (Pestemer, W.)

Auch wenn Herbizide sachgerecht und bestimmungsgemäß angewendet werden, lassen sich geringfügige Schädigungen von Folgekulturen durch Herbizidrückstände im Boden, die aus Anwendungen in Vorkulturen resultieren, nicht immer ausschließen. Eine zunehmende (Kultur-)Pflanzenschädigung hängt sowohl von der Pflanzenverfügbarkeit des Herbizidrückstands als auch von der jeweiligen (Kultur-)Pflanzenempfindlichkeit ab.

Schädigungen an Fruchtfolgekulturen können insbesondere durch persistenterere Herbizide in Böden mit geringem Humusgehalt auftreten, wenn ungünstige Witterungsbedingungen deren Abbau verzögert haben. Nachbauschäden treten auch häufig nach vorzeitigem Umbruch herbizidbehandelter Flächen auf.

Im Rahmen der Richtlinie „Prüfung der Phytotoxizität von Herbiziden auf nachgebaute Kulturen“ wurden im Institut biologische Nachweisverfahren (Bioteste) zur Beurteilung des Rückstandsverhaltens phytotoxischer Verbindungen mittels Wachstumstests mit einem Testpflanzensortiment von ca. 20 monokotylen und dikotylen Pflanzenarten durchgeführt. Für rund 200 Herbizid/Kulturpflanzenkombinationen sind die jeweiligen Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die die Empfindlichkeit der verschiedenen Kulturpflanzen kennzeichnen, in den Datenbanken von PEMOSYS integriert.

Zur Prognose der Persistenz von Herbiziden und deren Auswirkungen auf Nachbarkulturen wählt das in PEMOSYS implementierte Abbausimulations- und Nachbaumodul (ANPROG) anhand spezifischer Angaben zu Standort, Applikation und Nachbarkultur aus einer Wissensbasis Konstanten aus, die die Temperatur- und Feuchteabhängigkeit des Herbizidabbaus charakterisieren. Mittels eines Simulationsmodells werden damit die Gesamtrückstände eines Herbizids im Boden kalkuliert und die potentiell pflanzenverfügbaren Anteile anhand der Verteilungskoeffizienten ( $K_d$ -Werte) berechnet. Die mögliche Schädigung bestimmter Nachbarkulturen wird unter Berücksichtigung der entsprechenden Dosis-Wirkungs-Beziehungen vorhergesagt.

In der folgenden Abbildung 62 wird anhand eines Beispiels mit den Wirkstoffen Amidosulfuron bzw. Tribenuron die berechnete Inaktivierungszeit (Applikation: 25.3.1997) in einem schwach humosen schluffigen Sandboden (Su2) mit 1,27 % org. Kohlenstoffgehalt (Klimadaten der Wetterstation Berlin) den  $ED_{10}$ -Werten einer Reihe von möglichen Nachbarkulturen gegenübergestellt. Die unempfindlichste Kulturpflanze ist hier die jeweilige Zielpflanze (Wintergerste bzw. -weizen) mit einer Inaktivierungszeit von 80 bzw. 0 Tagen, wohingegen bei z. B. Gelbsenf ein sicherer Nachbau erst nach über einem Jahr bei HOESTAR bzw. nach ca. 30 Tagen bei POINTER erfolgen könnte.

**Abbau-Simulationseingaben für PEMOSYS (Pesticide Monitoring System):**  
 Applikation am 23.3.97; Su2 mit 1,27 % org. C (Pflugtermin: 23.7. bzw. 13.8.97)

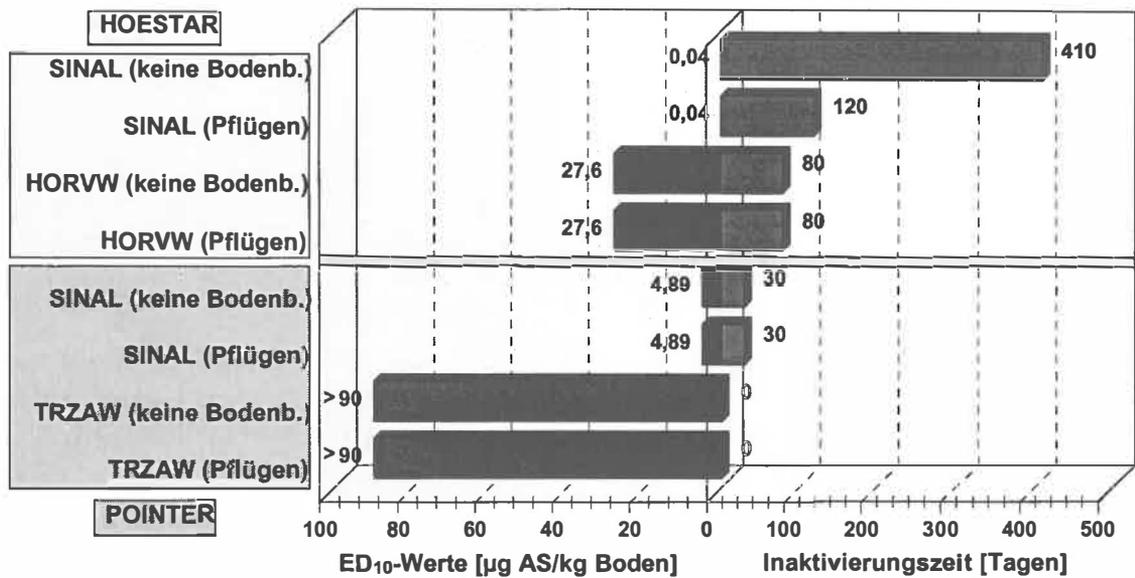


Abb. 62: Berechnete Inaktivierungszeiten für die Wirkstoffe Amidosulfuron (HOESTAR) bzw. Tribenuron (POINTER9) (120 g/ha, 0-10 cm-Bodenschicht) für unterschiedliche Kulturpflanzen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung (SINAL = Gelbsenf; HORVW = Wintergerste; TRZAW = Winterweizen)

**277 Anwendung einer standardisierten Biotestmethode zur Ermittlung der phytotoxischen Auswirkung von häufig verwendeten Herbiziden auf Nichtzielorganismen pflanzlicher Art - Application of a standardized bioassay method to estimate the phytotoxic effect of frequently used herbicides on non-target plants (Pestemer, W., und Kostanovicz, Solveig)**

Im Rahmen des Prüfungs- und Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel (PSM) werden national und international (EU) in verschiedenen Prüfbereichen Untersuchungen zu den Auswirkungen von PSM auf höhere Pflanzen gefordert. Im Gegensatz zu den Auswirkungen auf Nachbarkulturen wird diskutiert, zukünftig auch Art, Häufigkeit und Dauer potentieller phytotoxischer Wirkungen auf Nichtzielorganismen pflanzlicher Art als Prüfkriterium zu berücksichtigen. Dies bezieht sich z. B. auf nachteilige Auswirkungen auf angrenzende Kulturen und Saumbiotope durch direkte Abtrift oder flüchtige PSM. Durch standardisierte Biotestmethoden können die Auswirkungen auf Nichtzielorganismen pflanzlicher Art durch den Vergleich von ED<sub>10</sub>-Werten (=NOEL) bei vorwiegender Blatt- und Sproßaufnahme in ihrer Größenordnung vergleichend beurteilt werden.

Zur Standardisierung der Testmethodik wurden im Institut biologische Nachweisverfahren (Biotests) zur Beurteilung des Verhaltens phytotoxischer Verbindungen im Boden durchgeführt. Mit diesen Wachstumstests wurden aus einem Testpflanzensortiment von 31 monokotylen und dikotylen Kultur- und Wildpflanzenarten 15 geeignete Arten (Tabelle 33) für entsprechende Untersuchungen zur Ableitung der Dosis-Wirkungs-Beziehungen mit mengenmäßig bedeutenden Wirkstoffen [Isoproturon, Glyphosat und Metamitron (> 1000 t/Jahr) sowie Pendimethalin und Dichlorprop (> 500 t/Jahr)] ausgewählt.

Tabelle 33: Vorgeschlagenes Testpflanzensortiment für die Prüfung von phytotoxischen Substanzen auf Nichtzielpflanzen

Nr. (In Abb.)	Botanischer Name	Familie	Deutscher Name	EDV-Code
Dikotyle Arten				
1	<i>Sinapis alba</i>	Brassicaceae	Senf	SINAL
2	<i>Brassica napus</i>	Brassicaceae	Winterraps	BRSNW
3	<i>Veronica persica</i>	Scrophulariaceae	Ehrenpreis, persischer	VERPE
4	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Nachtschatten, schwarzer	SOLNI
5	<i>Sida spinosa</i>	Malvaceae	Samtmalve, stachelige	SIDSP
6	<i>Ipomea spp.</i>	Convolvulaceae	Trichterwinde	IPOSS
7	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae	Baumwolle	GOSHI
8	<i>Glycine max</i>	Fabaceae	Sojabohne	GLXMA
Monokotyle Arten				
1	<i>Setaria italica</i>	Poaceae	Kolbenhirse	SETIT
2	<i>Lolium multiflorum</i>	Poaceae	Weidelgras, welsches	LOLMU
3	<i>Triticum aestivum</i>	Poaceae	Sommerweizen	TRZAS
4	<i>Zea mays</i>	Poaceae	Mais	ZEAMX
5	<i>Bromus inermis</i>	Poaceae	Trespe, wehrlose, unbegrannte	BROIN
6	<i>Oryza sativa</i>	Poaceae	Reis	ORYZA
7	<i>Avena fatua</i>	Poaceae	Flughafer	AVEFA

Die Abbildungen 63 und 64 zeigen beispielhaft die berechneten Dosis-Wirkungs-Kurven für diese Arten und dem Herbizid Roundup [Wirkstoff: Glyphosat], wobei bei den dikotylen Arten die Brassicaceen Senf (Nr. 1) und Winterraps (Nr. 2) mit ED<sub>10</sub>-Werten von 0,45 bzw. 1,63 g Glyphosat/ha etwa 180 bzw. 50 mal empfindlicher reagieren als z. B. die dikotyle Kulturpflanze Sojabohne (Nr. 8) mit einem ED<sub>10</sub>-Wert von 80 g/ha. Bei den monokotylen Arten zeigte die Kolbenhirse (Nr. 1) im Vergleich zu Flughafer (Nr. 7) eine etwa 140fach höhere Empfindlichkeit.

Die Ergebnisse sind geeignet, die Wirkung verschiedener Herbizide auf eine Pflanzenart oder die Beeinflussung verschiedener Pflanzenarten durch einen Wirkstoff zu vergleichen. Sie können jedoch lediglich in ihrer Relation auf Freiland-situationen übertragen werden. Zudem zeigen die Ergebnisse die Problematik, „Vertreterpflanzen“ für Nichtziel-pflanzen zur Beurteilung der Phytotoxizität im terrestrischen Bereich analog zum Prüfbereich „Aquatox“ auszuwählen.

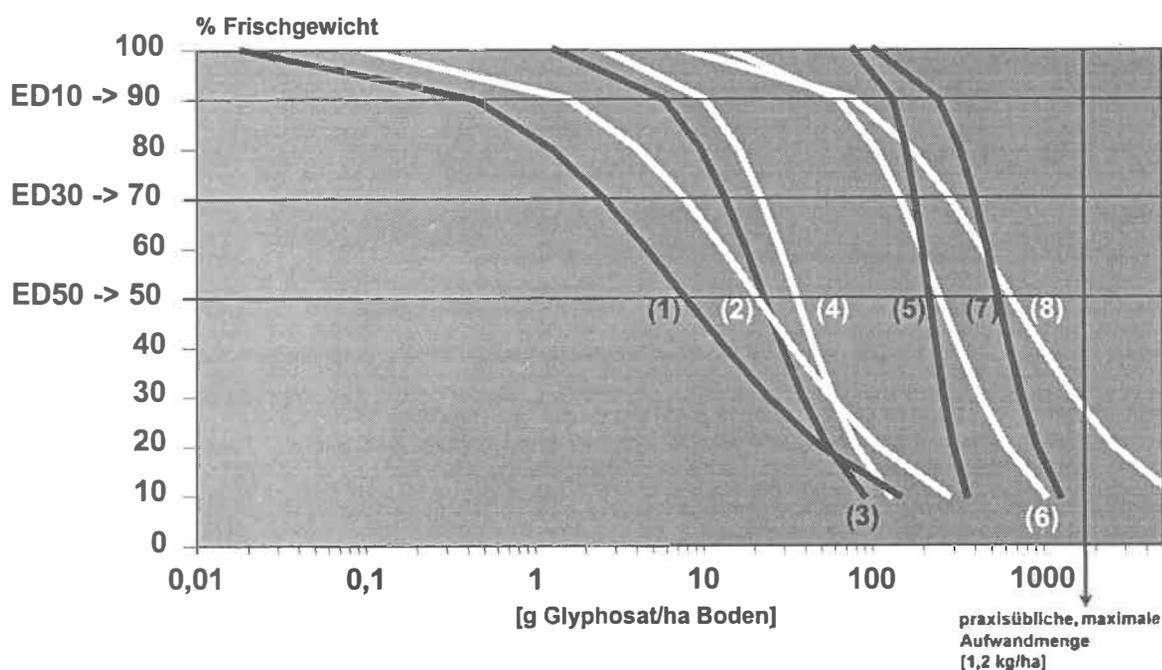


Abb. 63: Berechnete Dosis-Wirkungs-Kurven für das Herbizid Roundup [Wirkstoff: Glyphosat] und 8 dikotyle Testpflanzenarten (Die Nr. der Testpflanzen entsprechen denen in obiger Tabelle)

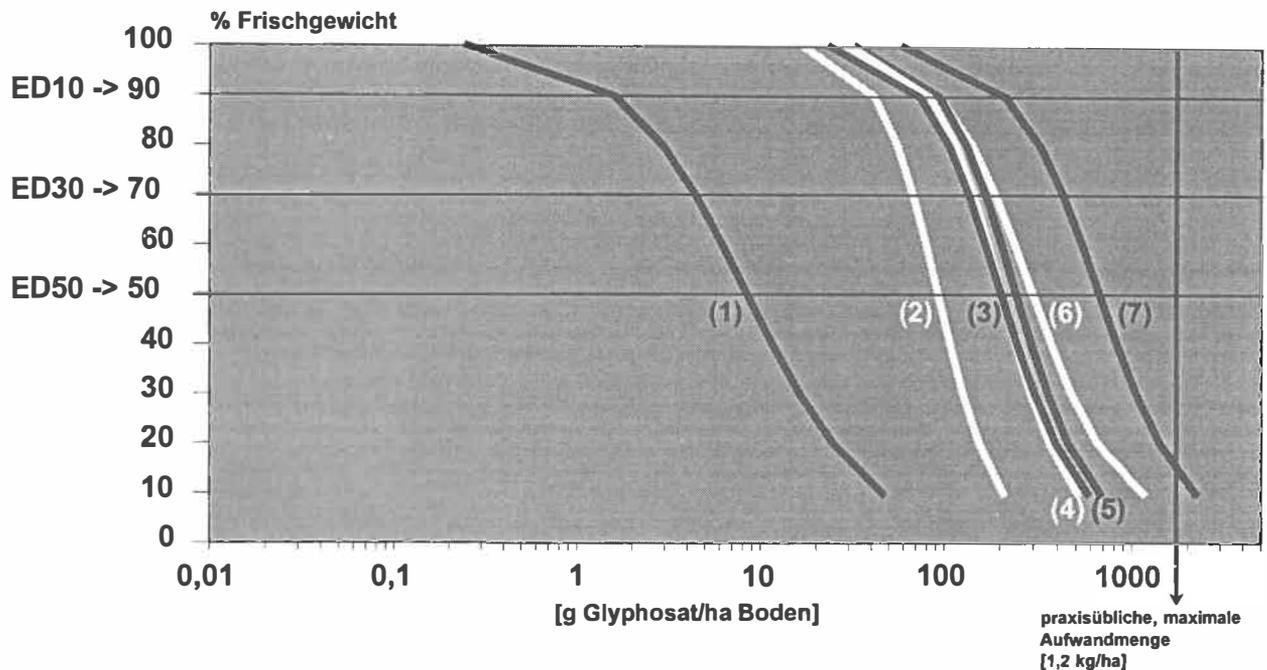


Abb. 64: Berechnete Dosis-Wirkungs-Kurven für das Herbizid Roundup [Wirkstoff: Glyphosat] und 7 monokotyle Testpflanzenarten (Die Nr. der Testpflanzen entsprechen denen in obiger Tabelle)

**278 Neues Konzept zur Abschätzung der Verflüchtigungsneigung von PSM: Erprobung eines einfachen Versuchsaufbaus** – A new concept for the assessment of pesticide volatility: Testing of a simple experimental design (Walter, Ulrike, und Frost, M.)

Verflüchtigungsmessungen, die den Anforderungen der BBA-Richtlinie Teil IV 6-1 gerecht werden, sind sehr zeit- und materialaufwendig. Die Ergebnisse sind nicht unbedingt geeignet, die Verflüchtigungsneigung von PSM im Freiland abschätzen und beurteilen zu können. Die oft als Alternative zu Verflüchtigungsmessungen vorgeschlagene Abschätzung der Verflüchtigungsneigung allein aufgrund der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Wirkstoffe ist ebenfalls unbefriedigend, da bei diesem Ansatz u. a. der Einfluß der PSM-Formulierung auf die Verflüchtigungsneigung vernachlässigt wird. Darüber hinaus stehen oft nur widersprüchliche und/oder ungenaue PC-Daten zur Verfügung. Da die Verflüchtigung einen wichtigen Austragsweg von PSM aus Anwendungsflächen darstellen kann, ist eine zuverlässige Abschätzung der Verflüchtigungsneigung von PSM im Zulassungsverfahren jedoch erstrebenswert.

Es wurde mit der Entwicklung einer Methode begonnen, die einfach zu gewinnende experimentelle Daten mit geeigneten Fuzzy-Reglern kombiniert, um mit möglichst geringem finanziellen und zeitlichen Aufwand zu verwertbaren Aussagen über die Verflüchtigungsneigung von (formulierten) PSM zu gelangen. Da sich in einem in den Jahren 1994 bis 1996 von der BBA durchgeführten Methodenvergleich (s. Jahresbericht 1996) gezeigt hat, daß bei der Verwendung anspruchsvoller und komplexer Methoden zur Verflüchtigungsmessung die Ergebnisse von zahlreichen Versuchsparametern in meist nicht quantifizierbarer Weise beeinflusst werden, wurde bewußt ein ganz einfacher methodischer Ansatz gewählt: Die Verflüchtigung wird in kleinen Glasgefäßen (Volumen ca. 2 Liter) ohne Luftdurchsatz bei Raumtemperatur und im Dunkeln bestimmt und soll so als Maß für die Verflüchtigungsneigung geeignet sein. Es wird mit  $^{14}\text{C}$ -markierten PSM gearbeitet, die Bestimmung der PSM-Rückstände erfolgt mittels radiochemischer Methoden.

In rund 40 Vorversuchen mit formuliertem Parathion-methyl wurde nach geeigneten Verflüchtigungsoberflächen gesucht sowie die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und die Bilanzen der eingesetzten PSM-Mengen überprüft. Als geeignete Oberfläche wurde bisher handelsübliches Styropor ermittelt, die Wiederfindungsraten liegen zwischen 96 % und 106 %, und die Reproduzierbarkeit ist zufriedenstellend.

In einer weiteren Vorversuchsreihe soll überprüft werden, ob mit diesem Versuchsansatz der Einfluß verschiedener Formulierungen auf die Verflüchtigungsneigung gemessen werden kann. Alle Versuchsdaten werden in einer eigens erstellten Access-Datenbank gespeichert, damit sie zur direkten Verwendung in Fuzzy-Reglern zur Verfügung stehen. Bei diesen Reglern handelt es sich um bereits bestehende Modelle (s. Jahresbericht 1997) zur Beschreibung von PSM-Verflüchtigung und -Verflüchtigungsneigung, die um die Eingangsgröße „experimentell ermittelte Verflüchtigung“ erweitert werden sollen.

**279 Entwurf einer Oracle-Datenbank zur Erfassung von relevanten Parametern für die Pflanzenschutzmittelzulassung in der EU** - Design of an Oracle database for the collection of parameter values relevant in EU pesticide registration procedures (Walter, Ulrike, Frost, M., und Pestemer, W.; in Zusammenarbeit mit Binner, R., und Kloskowski, Regina, Fachgruppe Chemische Mittelprüfung der BBA sowie Sellmann, J., Zentrale EDV-Gruppe der BBA)

In enger Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung und der EDV-Gruppe wird eine Datenbank unter Oracle entwickelt, die der Erfassung der sogenannten „Endpoints“ dienen soll, welche EU-weit für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln relevant sind. Bei den „Endpoints“ handelt es sich um Kenngrößen, die Aufschluß über das Umweltverhalten von Pflanzenschutzmitteln geben (Verteilung in den Kompartimenten Boden, Wasser und Luft; Abbauraten). Bislang werden diese Daten mit Textverarbeitungsmethoden erfaßt. Die neue Datenbank soll eine übersichtlichere Archivierung sowie komfortable Methoden zum Abruf der Daten ermöglichen. Die Datenbank wird unter Oracle erstellt, um eine Anbindung an das BBA-interne Informationssystem INFOZUPF zu ermöglichen, welches derzeit auf dieses relationale Datenbank-Managementsystem (RDBMS) migriert wird.

**280 Einfluß von BUTISAN S (Metazachlor) auf Kurzzeitatmung, Bodenalgen und Bodenpilze eines sandigen Lehmbodens in Winterraps** - BUTISAN-S (metazachlor) influence on short-term respiration, soil algae and soil fungi in a sandy loam with winter rape (Malkomes, H.-P., Neuhaus, W., Nirenberg, Helgard, Pallut, B., und Reese-Stähler, Gabriela)

Die Ergebnisse zur Rückstandsdynamik des Herbizids Metazachlor und deren bodenbiologische Nebenwirkungen sind in diesem Jahresbericht im Teil des Instituts für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz dargestellt.

**281 Produktion von Mykotoxinen durch *Fusarium*-Spezies der Sektion *Liseola*** - Mycotoxin production of *Fusarium* species of the section *Liseola* (Ellner, F. M., in Zusammenarbeit mit Nirenberg, Helgard, und Schütt, F., Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA)

Für die Bewertung des toxikologischen Risikopotentials, das von Pilzen ausgehen kann, ist es notwendig zu wissen, welche Mykotoxine von den einzelnen Pilzspezies gebildet werden können. Fusarien sind weltweit verbreitet und in der Lage, die vielfältigsten Nahrungs- und Futtermittel zu besiedeln und Mykotoxine der verschiedensten Substanzklassen zu bilden.

Untersucht wurden 30 *Fusarium*-Arten der Sektion *Liseola* auf ihre Fähigkeit zur Produktion von Trichothecenen (Nivalenol, Deoxynivalenol und 3-Acetyldeoxynivalenol) und Zearalenon bzw. die Alkoholderivate  $\alpha$ -Zearalenol und  $\beta$ -Zearalenol. Nach Kultivierung über 21 Tage auf sterilisiertem Durum-Weizen bildete keine der untersuchten Fusarienarten (getestet wurden mindestens drei verschiedene Isolate) Zearalenon oder die entsprechenden Alkohole.

Auch die Produktion von Deoxynivalenol konnte nur bei den Arten *F. acutatum*, *F. bactridioides*, *F. pseudoanthophilum* und *F. pseudocircinatum* in relativ geringen Konzentrationen nachgewiesen werden. Nivalenol war nur in den Kulturmedien von *F. acutatum* und *F. pseudoanthophilum* nachzuweisen. Die fehlende Synthese von Zearalenon durch die Arten der Sektion *Liseola* kann als chemotaxonomisches Merkmal angesehen werden.

**282 Vorkommen von Mykotoxinen im Getreide des Jahres 1998** - Occurrence of mycotoxins in cereals harvested in 1998 (Ellner, F. M.)

Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1998 waren in einzelnen Regionen Deutschlands optimal für den Befall von Getreide durch Mykotoxin bildende Pilze. Im Gegensatz zu vergangenen Jahren war ein vermehrter Besatz mit Fusarien und *Claviceps purpurea* (Mutterkorn) zu verzeichnen. In Roggenbeständen aus Anbaugebieten in Mecklenburg-Vorpommern betrug in Stichproben der gewichtsmäßige Anteil an Sclerotien von Mutterkorn im Erntegut bis zu 13 %. Es wurden pro Schlag von 4 verschiedenen Probenahmestellen Ähren entnommen, die Körner und Sclerotien bis zu einer Gesamtmenge von 2 Kilogramm separiert und anschließend der Gewichtsanteil der Sclerotien an der Gesamtmasse bestimmt. Vor allem Bestände in Küstennähe waren stark mit Mutterkorn belastet.

Um einen Überblick über die Belastung der Getreideernte des Jahres 1998 zu erhalten, wurden von 11 Standorten aus verschiedenen Regionen Deutschlands Weizenproben auf den Gehalt an Mykotoxinen untersucht. Neben starken regionalen Schwankungen war ein deutlicher Einfluß der Sorten und der Vorfrucht auf die Konzentration verschiedener Mykotoxine in den einzelnen Proben feststellbar. Besonders hohe Mykotoxinkonzentrationen konnten in Proben aus Niedersachsen und Hessen nachgewiesen werden. Vor allem Deoxynivalenol war mit Konzentrationen bis zu 40 mg/kg das am häufigsten und in den höchsten Konzentrationen vorkommende Mykotoxin (Tabelle 34). Je nach Herkunft waren Proben auch mit Nivalenol, Zearalenon und  $\alpha$ -Zearalenol kontaminiert. Aber nur Zearalenon erreichte Konzentrationen über 1 mg/kg Körner. Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß in Jahren mit ungünstigen Witte-

rungsverhältnissen eine ernsthafte gesundheitliche Gefährdung von landwirtschaftlichen Produkten ausgehen kann und die mit Mykotoxin bildenden Pilzen infiziert sind. Fusarien an Getreide stellen ein besonderes Problem dar, da nur eine sehr eingeschränkte Anzahl an Fungiziden zur Bekämpfung zur Verfügung steht.

Tabelle 34: Vorkommen von Deoxynivalenol in Weizenproben des Jahres 1998

DON-Konz. (mg/kg)	Anzahl der Proben	% der Proben
<0,5	4	8
0,5-2	12	24
2,1-10	18	36
10,1-20	9	18
>20	7	14
Gesamt	50	100

### 283 Anwendung von Bioabfallkompost auf landwirtschaftlichen Nutzflächen und im Intensivgemüsebau - Use of organic waste compost in arable land and intensive vegetable cropping (Traulsen, B.-D., und Strumpf, T.)

Durch die Ausführungsbestimmungen zum Kreislaufwirtschaftsgesetz ist die Nutzung landwirtschaftlicher Produktionsflächen zur Ausbringung von organischen Reststoffen erforderlich. Nach den hier vorliegenden und noch laufenden Untersuchungen zur Bioabfallkompostierung (BAK) ist bei sachgerechter Durchführung ein qualitativ hochwertiger und schadstoffarmer Kompost zu erwarten. Mit einer kontrollierten Ausbringung ist neben der Nährstoffzufuhr durch die Bildung von Dauerhumusformen eine Strukturverbesserung der überwiegend humusarmen Sandböden des Berliner Raumes zu erreichen.

Auf den Versuchsflächen der Biologischen Bundesanstalt in Dahlem wurden mit bislang einmalig beaufschlagten Mengen von 20 bzw. 50 t BAK/ha Feldversuche zur Verlagerung von Nähr- und Schadstoffen durchgeführt. Bei einem Teil der Versuchsflächen, einem schluffigen Sand mit 5,7 % Ton, 21,2 % Schluff und 73,1 % Sand, wurden vor der Anwendung von Bioabfallkompost durch unterschiedliche Kulturmaßnahmen, z. B. mehrjährige Gründüngung, die Gehalte an organischer Substanz von 3,1 auf 4,1 % erhöht.

Der verwendete BAK ist nach den "Qualitätskriterien und Anwendungsempfehlungen für Kompost" in die Kategorie I einzustufen. Die Nährstoffgehalte in der TS betragen: 1,2 % N, 0,4 % P, 1,2 % K, 3,6 % Ca und 0,3 % Mg und liegen somit im Normalbereich.

Eine Veränderung der Bodengesamtgehalte in den nach der Ernte gezogenen Proben konnte gegenüber nicht beaufschlagten Flächen trotz der ausgebrachten Nährstoffmengen von 600 kg N, 200 kg P, 600 kg K, 1750 kg Ca und 140 kg Mg je ha weder statistisch abgesichert noch tendenziell festgestellt werden.

Die Nähr- und Schadelementgehalte in den Bodenlösungen und in den verschiedenen Bodenextrakten sind ebenso wie die Gehalte in den Pflanzen im Vergleich zu den Kontrollflächen überwiegend gleich geblieben. Dies war auf den hier vorhandenen Sandböden als Folge einer Erhöhung der Gehalte an organischer Substanz von 3,1 auf 3,5 % (Fläche I) bzw. von 4,1 auf 4,4 % (Fläche II) und der damit verbundenen Verbesserung der Sorptionskapazität zu erwarten.

Die P-Konzentration in den Bodenlösungen und die P-Aufnahme durch die angebauten Kartoffeln im Anwendungsjahr korrelieren sehr eng bei den einzelnen Varianten und sind auch für die Schwermetalle Cd, Zn, Ni, V, und Pb nachgewiesen worden.

Während bei Stickstoff und Magnesium ohne zusätzliche mineralische Düngung zum BAK mit vermindertem Ertrag gerechnet werden muß, führen die P-, K- und Ca-Mengen im BAK zu Überschüssen, die in der gleichen Größenordnung liegen, wie sie aus Austrag durch Ernteprodukte und Auswaschung über mehrere Vegetationsperioden resultieren. Die N-Gehalte in der Bodenlösung in 30 cm Tiefe lagen unabhängig von der Kompostgabe im Bereich von 200

bis 500 mg/l, in 60 cm Tiefe wurden unabhängig von der Zugabe bis 300 mg/l gemessen und übersteigen damit die Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau von 50 mg Nitrat/l.

Die Untersuchungen werden mit Unterdrucksaugkerzen in Bodentiefen von 90 und 150 cm Tiefe unter den mit BAK beaufschlagten Flächen sowie den Kontrollflächen fortgeführt. Bei den Sandböden führen die N-Austräge in der bisher gemessenen Größenordnung, unabhängig von der Zugabe von BAK, bei höherem Grundwasserstand zu einer Belastung.

Der Cadmiumgehalt des Bodens liegt bei durchschnittlich 1,5 mg/kg TS, ein in Ballungsgebieten häufig anzutreffender Gehalt. Bedingt durch den Sandboden mit den, gerade im landwirtschaftlichen Bereich, oft niedrigen pH-Werten von >5,5, ist die Verfügbarkeit so hoch, daß die Gehalte in Salat, Spinat oder Sellerie die Cd-Richtwerte in Lebensmitteln überschreiten. Am Beispiel Cadmium wird die positive Wirkung des BAK auf die Schwermetallgehalte deutlich (Abb. 65).

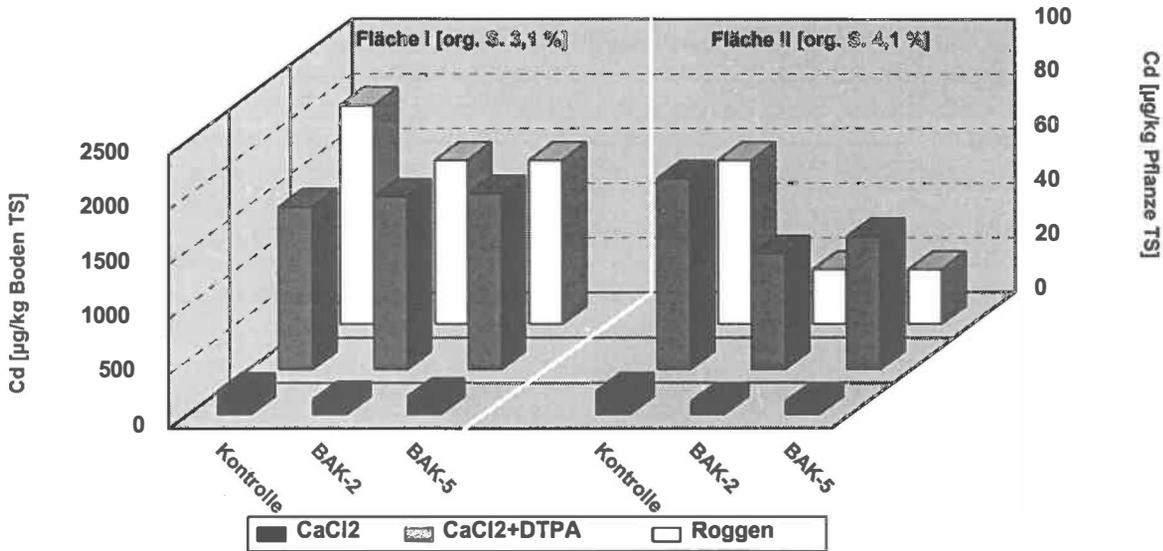


Abb. 65: Wirkung der Bioabfallkompostanwendung (BAK) auf die Cd-Gehalte in verschiedenen Bodenextrakten und Roggenpflanzen (BAK-2 = 2 kg/m<sup>2</sup>; BAK-5 = 5 kg/m<sup>2</sup>)

Ein Vergleich der Cd-Werte im CaCl<sub>2</sub>- und CAT(CaCl<sub>2</sub>+ DTPA)-Extrakt bestätigt die Erkenntnisse des Arbeitskreises CAT-Methode des VDLUFA anhand der dargestellten Ergebnisse. Die Cd-Gehalte im CaCl<sub>2</sub>-Extrakt und die Bodenlösungsgehalte zeigen einen engen Zusammenhang mit den Gehalten in den Pflanzen. Die Cd-Gehalte im CAT-Extrakt sind zwar um den Faktor 10 höher und somit mittels der ökonomischeren Multielementanalyse (ICP-OES) meßbar, die Korrelation mit den Pflanzengehalten ist aber wesentlich geringer. Wie aus der Abbildung 65 ersichtlich, werden mit CaCl<sub>2</sub> extrahierbare und von den Pflanzen aufgenommene Cd-Gehalte durch BAK-Ausbringung deutlich erniedrigt. Zur weiteren qualitativen und quantitativen Bewertung der BAK wird die gleiche Verfahrensweise bezüglich aller Spurenelemente und der relevanten Schadelemente angewendet.

Nach bisherigen Ergebnissen ist bei Einhaltung der Qualitätskriterien eine Verwertung von BAK auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ohne Probleme für die Umwelt möglich. Ausgereifte Komposte - und nur solche sollten verwendet werden - erhöhen die Gehalte an organischer Substanz und somit die Sorptionskapazität von Sandböden entscheidend. Aus den erarbeiteten Daten und der Bilanzierung ist ersichtlich, daß bei N und Mg nur niedrige Freisetzungsraten von < 15 % in der Düngemittelbilanz zu berücksichtigen sind.

In der Vegetationsperiode 1998 wurde auf einer Fläche von 5.000 m<sup>2</sup> in Zusammenarbeit mit der Berliner Stadtreinigung (Bioabfallkompostherstellung Wannsee) ein Projekt zur Anwendung von Bioabfallkompost (BAK) im Intensivgemüsebau mit 12 Gemüsearten in jeweils 3 Sorten begonnen. Geprüft wird die Verwendung unterschiedlicher Bioabfallkompostmengen und deren Einfluß auf die Nähr- und Schadstoffaufnahme bei den verschiedenen Gemüsearten unter Berücksichtigung der Sortenvariabilität in bezug auf die Schadstoffanreicherung. Zusätzlich wird die Wirkung von Pflanzenschutzmaßnahmen in Abhängigkeit von der aufgetragenen BAK-Menge untersucht.

### 284 Bodensanierung durch Festlegung von Schadstoffen mit Tonmineralen - Soil decontamination via inactivation by clay minerals (Traulsen, B.-D., und Strumpf, T.)

Bodenkontaminationen werden bei Überschreitung der Grenzwerte definitionsgemäß zu Altlasten, folgerichtig werden Maßnahmen zur Gefahrenabwehr angeordnet. Die Art der durchzuführenden Maßnahmen ist an schutzgutorientierte Sanierungszielwerte gebunden. Diese unterliegen der Gesetzgebung der Bundesländer und sind in länderspezifischen Listen zusammengefaßt, die jedoch z. T. stark voneinander abweichen.

Nach dem neuesten Gutachten des Rates der Sachverständigen für Altlasten sind dabei Sanierungsmaßnahmen gleichwertig zu behandeln, die bei der Gefahrenabwehr für das jeweilige Schutzgut zu gleichem Erfolg führen. So sind bei Schwermetallbelastungen von Böden, z. B. von landwirtschaftlichen Nutzflächen, Immobilisierung der Schadelemente oder ihr Entfernen durch Bodenwäsche gleichzusetzen, wenn durch beide Maßnahmen die Aufnahme in die Nutzpflanzen und die Auswaschung in das Grundwasser auf ein tolerierbares Niveau gesenkt wird.

Verschiedene Tonminerale unter den Produktbezeichnungen „Bentonit“, „Edasil“ oder „Calplus“ sind bezüglich ihrer immobilisierenden Wirkung am Beispiel des Schwermetalls Cadmium auf die Verminderung der Verfügbarkeit geprüft worden. Bei der Variante mit Na-Bentonit zeigten sich schon nach 14 Tagen Kulturdauer Immobilisierungseffekte. Die Cd-Gehalte in der Bodenlösung liegen deutlich niedriger als bei der Kontrolle und zeigen enge Beziehungen zu den Gehalten in der Gartenkresse (Abb. 66).

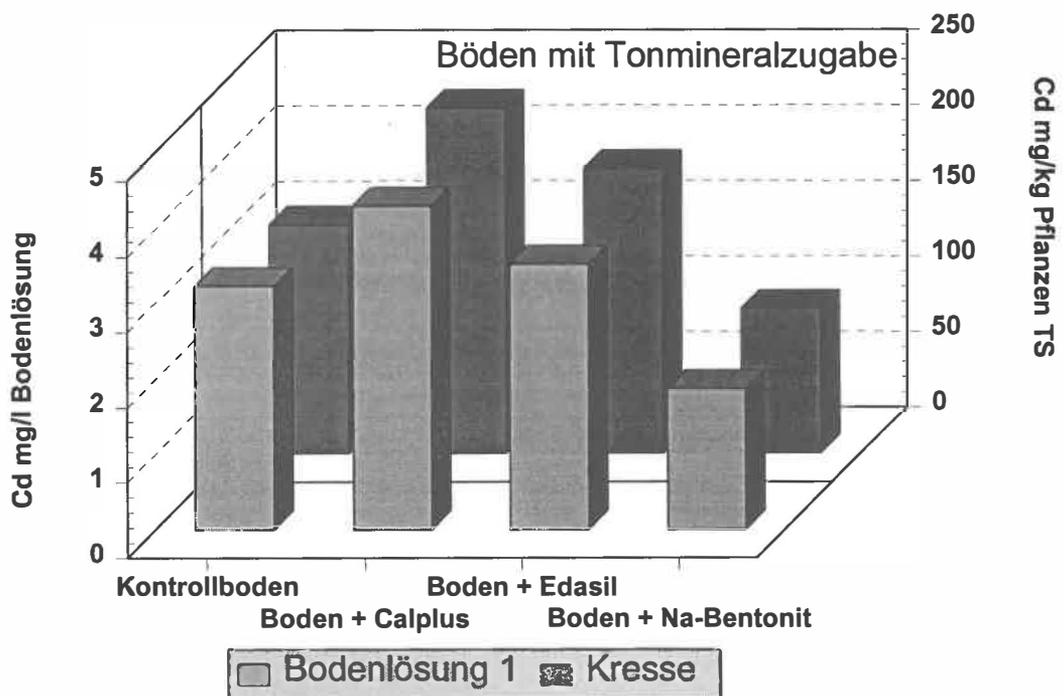


Abb. 66: Cadmiumgehalte im ersten entnommenen Bodenlösungsextrakt und in Gartenkresse

Die Tonmineral-Produkte „Calplus“ und „Edasil“ zeigten in der ersten Bodenlösungsextraktion keine immobilisierende Wirkung. Im Vergleich zu allen geprüften Kulturpflanzen zeigt Kresse zwar eine wesentlich höhere Cadmiumaufnahme, aber selbst bei Gehalten von 200 mg Cd/kg TS waren keine Wachstumsbeeinträchtigungen oder Schadsymptome festzustellen. Die hohen Cadmiumgehalte sind besonders wegen der Kulturdauer von nur 14 Tagen bemerkenswert, da allgemein eine zunehmende Anreicherung von Schadstoffen in Abhängigkeit von der Transpirationsleistung zu erwarten ist.

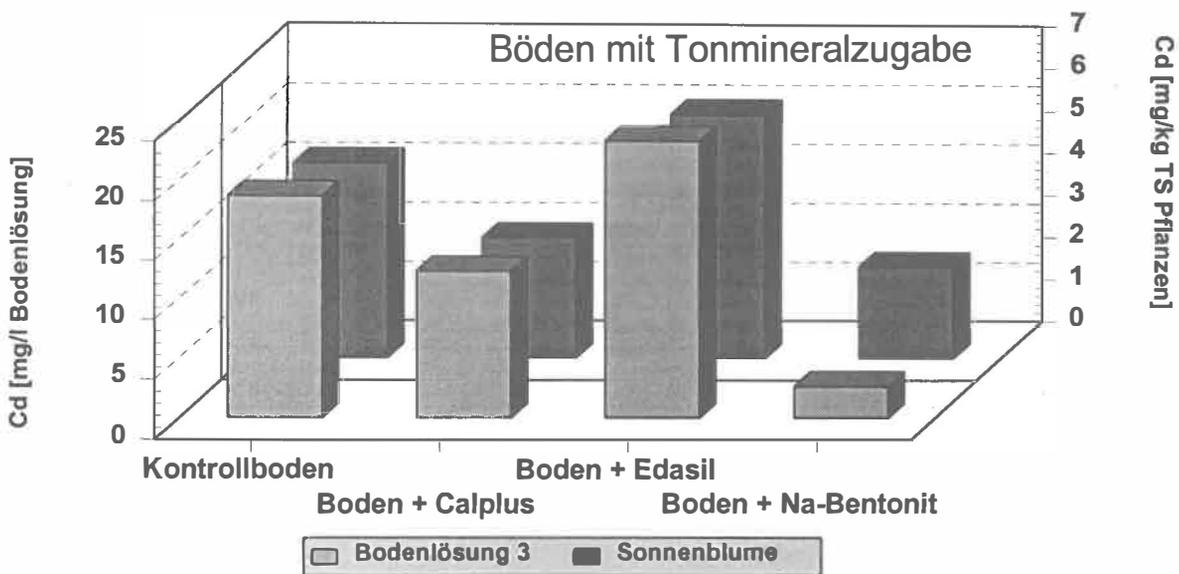


Abb. 67: Cadmiumgehalte der Folgekultur Sonnenblumen und der 3. Bodenlösungsextraktion

Sonnenblumen als Folgekultur zeigen bezüglich der Cd-Gehalte gleich gute Korrelationen mit den Gehalten in der Bodenlösung, die Cd-Anreicherung (Abb. 67) war aber wesentlich geringer als bei der Gartenkresse, obwohl die Cd-Gehalte in der Bodenlösung identische Werte aufwiesen. Die Wirkung von „Calplus“ nahm im Laufe der Vegetationsperiode deutlich zu, „Edasil“ zeigte noch keine positive Wirkung.

Die Erfassung und Bewertung von Kontaminationen muß sich im Bereich der anorganischen Schadstoffe neben den Gesamtgehalten intensiver an Extraktionen zur Beurteilung der akuten Mobilität und Verfügbarkeit orientieren. Sinnvolle Aussagen zur akuten Gefährdung sind auf der Basis der Gesamtgehalten nicht möglich.

Die Zufuhr von Substanzen zur Veränderung der chemischen und physikalischen Bodenparameter in Aufwandmengen von wenigen Kilogramm je m<sup>2</sup> bewirkt keinen Verdünnungseffekt, der Nachweis der Sanierungswirkung ist demnach durch die Analyse der Gesamtgehalten nicht zu erbringen.

Eine Bodensanierung mit Tonmineralien hat aufgrund der Lebensdauer der Tonpartikel von 30 bis 60 Jahren eine akzeptable Langzeitwirkung. Durch die Vielzahl der untersuchten Böden und durch die Verwendung unterschiedlicher Tonzusammensetzungen und Aufbereitungen ist bei Belastungssituationen ein gezielter Einsatz möglich.

**285 Charakterisierung der Pflanzenverfügbarkeit von Schadstoffen durch Bodenlösungsextraktion im Unterdruckverfahren** - Characterization of the availability to plants of contaminants by means of soil solution extracts (Traulsen, B.-D., und Strumpf, T.)

Im Gegensatz zur Entnahme von Bodenproben und den erforderlichen Arbeitsschritten im Labor (Trocknen, Sieben, Mahlen, Extraktion), die zwangsläufig zu Veränderungen der physikalischen und chemischen Bodenparameter führen, führt die punktuelle Entnahme von Bodenlösungsproben durch den Einsatz von Saugkerzen am Standort zu keinen Veränderungen und entspricht den natürlichen Gegebenheiten bei der Kultur von Pflanzen. Voraussetzungen hierfür sind neben dem Einsatz geeigneter Saugkerzen (geringes Adsorptionsvermögen) im Bereich der Hauptwurzelzone in besonderem Maße die durch eine Unterdruckanlage erreichbaren Werte von mindestens -0.9 bar an den Entnahmepunkten. Das entspricht einem pF-Wert von ca. 3 und liegt somit im Bereich der durch die Pflanzenwurzeln erfassbaren Bodenlösung. Am Beispiel Zink ist dieser Zusammenhang in Abbildung 68 zu erkennen, wobei 2 Böden mit niedrigen (Boden 1) und hohen (Boden 2) Gesamtgehalten und 4 Sanierungsmaßnahmen (Kompost- und Tonzugabe bzw. Ionenaustauscher (Lewatit und Acovit) dargestellt werden.

Die errechneten Korrelationskoeffizienten zwischen den Zinkgehalten in der Bodenlösung und den Pflanzen liegen für Zink bei  $r = 0,97$ . Für die Elemente Cadmium, Nickel, Mangan, Molybdän, Bor, Kobalt und Magnesium werden ähnliche Werte erreicht.

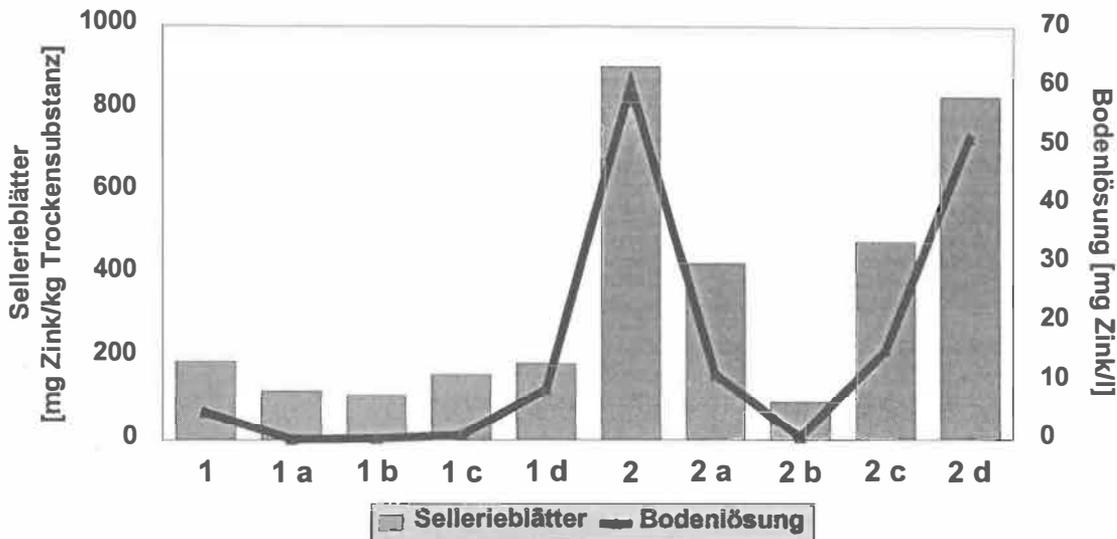


Abb. 68: Korrelation der Zinkgehalte in Bodenlösungen und Sellerieblättern (1 und 2 = Versuchsböden; a-d = Sanierungsmaßnahmen, vgl. Text)

Aufgrund der engen Korrelation lassen sich aus den Gehalten in der Bodenlösung die zu erwartenden Gehalte in den Pflanzen errechnen. Eine Festlegung von Grenzwerten in Bodenlösungen für die jeweiligen Elemente ist somit möglich.

**286 Kupfergehalte in Böden konventionell oder ökologisch bewirtschafteter Rebflächen an der Mittleren Mosel** - Copper contents in soils from conventional and organic wine growing in the region of the river Moselle (Strumpf, T., Traulsen, B.-D., und Pestemer, W., in Zusammenarbeit mit Mohr, H. D., Institut für Pflanzenschutz im Weinbau der BBA, Bernkastel-Kues)

Es ist bekannt, daß in Böden unterschiedlicher Weinbaugebiete erhöhte Kupfergehalte vorliegen. Diese resultieren sowohl aus natürlichen Cu-Gehalten der bodenbildenden Gesteine, die z. B. beim Devon-Schiefer im Moseltal zwischen 20 und 100 mg Cu/kg Boden (TS) liegen, als auch aus anthropogenen Einträgen durch:

- Kupferpräparate, die zum Schutz der Reben gegen den Falschen Mehltau (*Plasmopara vitivola*), den Schwarzen Brenner (*Gloeosporium ampelophagum*) und den Roten Brenner (*Pseudopeziza tracheiphila*) eingesetzt wurden,
- Kupferverbindungen, die zur Imprägnierung von Weinbergspfählen dienen,
- Komposte, die unter Verwendung der Preßrückstände (Trester) mit Kupfer behandelten Trauben hergestellt wurden und
- Siedlungsabfälle, die zur Humusversorgung der Böden und/oder als Erosionsschutz vor allem in Steillagen aufgebracht wurden,

die in den letzten hundert Jahren zu einer deutlichen Erhöhung der Kupfer-Bodengehalte geführt haben. An diesen Einträgen hatten in der Vergangenheit kupferhaltige Pflanzenschutzmittel den weitaus größten Anteil.

In der Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BodSchV) sind für landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Flächen keine Prüfwerte vorgegeben. Andererseits wird nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG auf Vorsorgewerte für unterschiedliche Bodenarten abgestellt, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, daß die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Überschreitung der bodenartspezifischen Vorsorgewerte begrenzt die BodSchV die jährlich zulässige zusätzliche Fracht über alle Wirkungspfade nach § 8 Abs. 2 Satz 2 BBodSchG pauschal auf 360 g Cu ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>, ohne fallbezogen zu berücksichtigen, ob das Kupfer in Böden festgelegt sein kann und daraus resultierend trotz erhöhter Bodengehalte nicht in schädlichen Konzentrationen verfügbar ist. Hilfsweise kann zur indirekten Beurteilung der Verfügbarkeit des Kupfers für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser der nach BodSchV vorgegebene Prüfwert zur Beurteilung des Sickerwassers in Höhe von 50 µg Cu l<sup>-1</sup> herangezogen werden.

Es wurden 71 Bodenproben konventionell und ökologisch bewirtschafteter Rebflächen an der Mittleren Mosel dem Bodenhorizont 0 bis 30 cm entnommen, getrocknet, auf 2 mm oder 1 mm gesiebt und anschließend die verfügbaren Cu-Gehalte mit unterschiedlichen Aufschluß-/Extraktionsverfahren (Königswasser, CaCl<sub>2</sub> + EDTA, CaCl<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) und mittels ICP/OES bestimmt. Dabei wurde festgestellt, daß in 25 (35 %) der auf 2 mm gesiebten Bodenproben der höchste Vorsorgewert (Bodenart Ton) in Höhe von 60 mg Cu/kg Boden Trockenmasse (Königswasseraufschluß) über-

schritten wurde; bei den auf 1 mm gesiebten Bodenproben überschritten 31 (43 %) den Vorsorgewert. Signifikante Unterschiede in den Kupfergehalten der Bodenproben bei konventionell und ökologisch bewirtschafteten Rebflächen konnten nicht festgestellt werden; sie lagen in der gleichen Größenordnung.

Bei Zugrundelegung der Untersuchungsbefunde für die konventionell oder ökologisch bewirtschafteten Rebflächen an der Mittleren Mosel müßte in der Regel bei den vorgegebenen, pauschalierten Bodenschutzvorgaben die jährlich zulässige Kupferfracht über alle Wirkungspfade begrenzt werden. Da über eine Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung bisher nicht berichtet wurde, sollten fallbezogene Ausnahmeregelungen greifen, die einen langfristigen Einsatz von Kupferpräparaten nach den Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes und den Leitlinien der Guten Fachlichen Praxis ermöglichen.

**287 Vergleichende Darstellung der Schwermetallgehalte in urban und ländlich genutzten Gebieten am Beispiel von Cadmium** – Graphical comparison of heavy metal contents (cadmium) in urban and rural areas (Pestemer, W., Traulsen, B.-D., Strumpf, T., und Walter, H.)

Zur Überprüfung der festgelegten Auf- und Einbringungsverbote von Materialien nach bodenschutz- und düngerechtlichen Vorschriften im Zusammenhang mit einer Validierung von Grenz-, Richt- und Orientierungswerten für Schadstoffe in Böden wurden in Rasterbeprobungen an verschiedenen Versuchsstandorten der BBA bodenkundliche Parameter und Schwermetallgehalte im Ober- und Unterboden bestimmt und mit geostatistischen Verfahren dargestellt. Am Beispiel des Schadelements Cadmium werden erste Ergebnisse vorgestellt (Abb. 69 und 70).

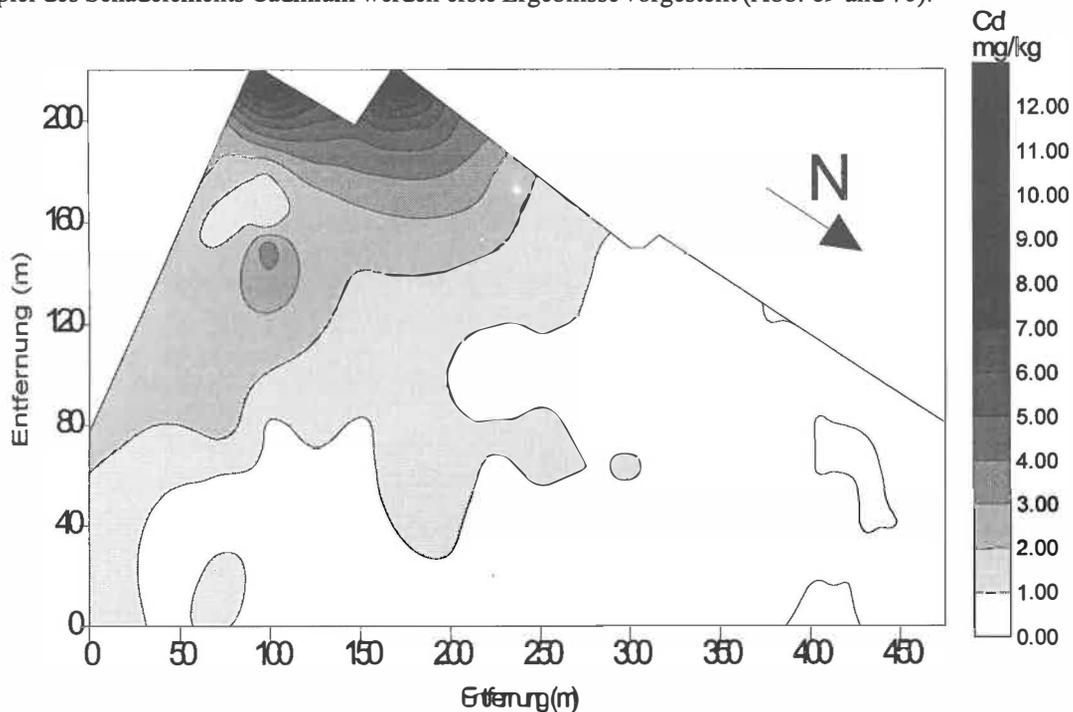
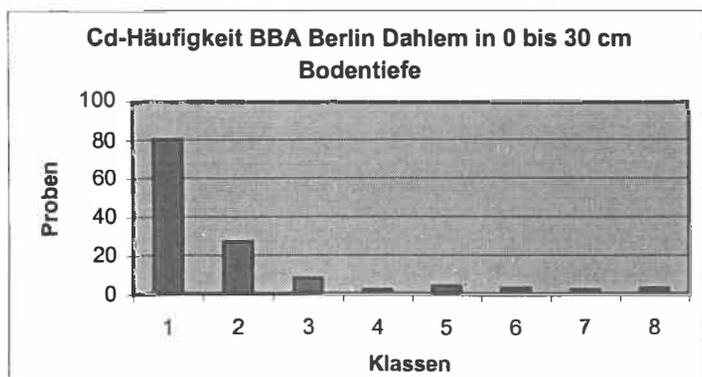


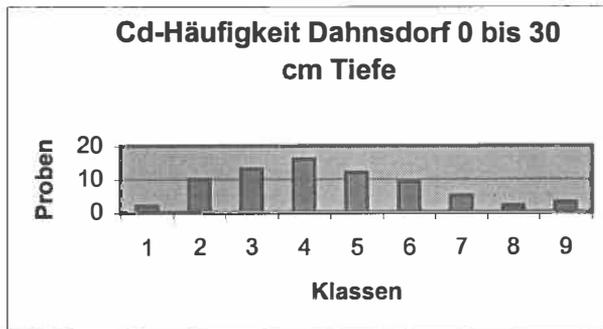
Abb. 69: Cadmiumverteilung in der Bodenschicht von 0 bis 30 cm am Versuchsstandort Berlin Dahlem

Die durchschnittlichen Cadmiumgehalte liegen am Versuchsstandort Dahlem der BBA bei 1,36 mg Cd/kg Boden für 0 bis 30 cm Bodentiefe (Maximum nach Königswasseraufschluß: 13,87 mg Cd/kg Boden TS). Die nach der AbfKlärV vorgegebenen Bodenwerte werden in 20,3 % der 132 Messungen überschritten. Allerdings ist beim Cadmium am urbanen Standort Dahlem die Häufigkeitsverteilungskurve linkssteil, das heißt im unteren Bereich werden weit mehr Beobachtungen gemacht als im oberen Bereich. Folglich liegt der Median unter dem Mittelwert.



- Klasse 1: ≤ 1 mg/kg
- Klasse 2: ≤ 2 mg/kg
- Klasse 3: ≤ 3 mg/kg
- Klasse 4: ≤ 4 mg/kg
- Klasse 5: ≤ 5 mg/kg
- Klasse 6: ≤ 6 mg/kg
- Klasse 7: ≤ 7 mg/kg
- Klasse 8: ≤ 14 mg/kg

Der Gesamtgehalt an Cadmium am Versuchsstandort Dahnsdorf liegt in der Bodenschicht von 0 bis 30 cm Tiefe im Mittel bei 0,1 mg/kg Boden. Der Maximumwert beläuft sich auf 0,25 mg/kg Boden. Die Häufigkeitsverteilung von 81 Mischproben des Geländes zeigt eine annähernde Normalverteilung. Die Cadmiumgehalte entsprechen natürlichen Bodengehalten.



- Klasse 1:  $\leq 0,025$  mg/kg
- Klasse 2:  $\leq 0,05$  mg/kg
- Klasse 3:  $\leq 0,075$  mg/kg
- Klasse 4:  $\leq 0,1$  mg/kg
- Klasse 5:  $\leq 0,125$  mg/kg
- Klasse 6:  $\leq 0,15$  mg/kg
- Klasse 7:  $\leq 0,175$  mg/kg
- Klasse 8:  $\leq 0,2$  mg/kg
- Klasse 9:  $\leq 0,25$  mg/kg

Die Untersuchungen dienen im Rahmen einer vergleichenden Bewertung in ländlich genutzten und Ballungsgebieten zur Abschätzung der Verfügbarkeit von Nähr- und Schadelementen und darauf basierend zur Ableitung von Empfehlungen für Bodensanierungsmaßnahmen.

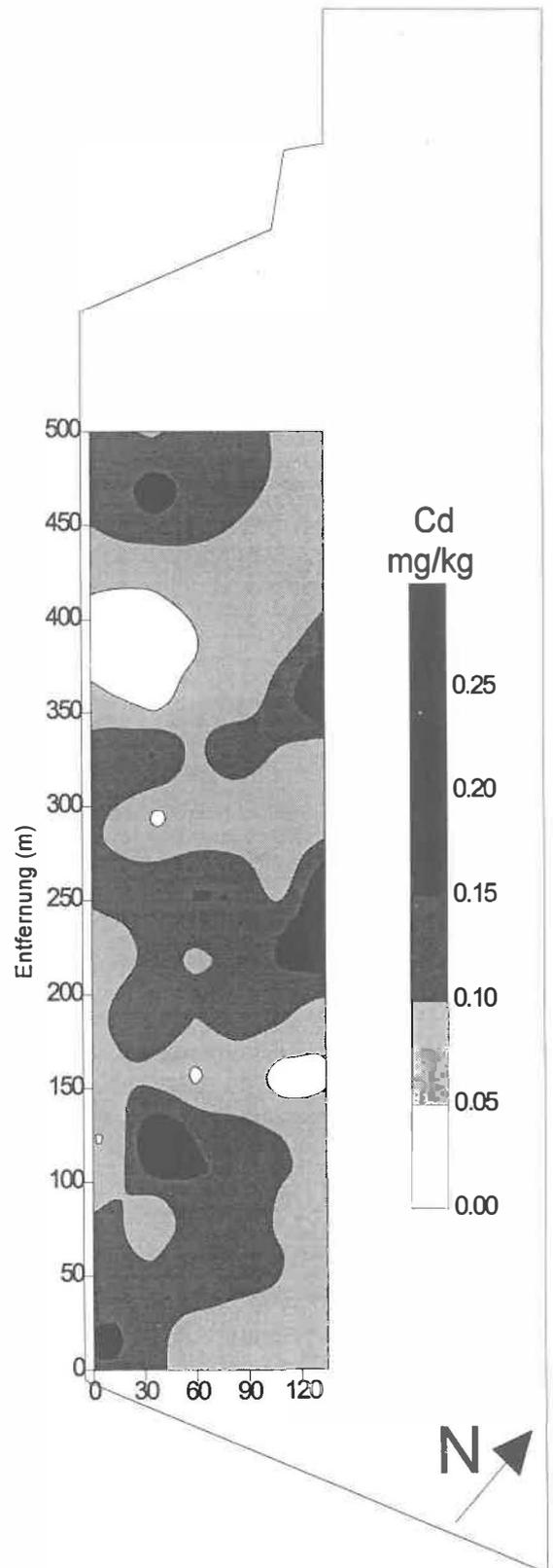


Abb. 70: Cadmiumverteilung in der Bodenschicht von 0 bis 30 cm am Versuchsstandort Dahnsdorf

## Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow und Berlin-Dahlem

(Institute for Ecotoxicology in Plant Protection)

Die Aufgaben des Instituts leiten sich aus § 33 des Pflanzenschutzgesetzes vom 14. Mai 1998 ab. Das Ziel der Forschung und der Informationsbereitstellung im Sinne von § 33 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 des Pflanzenschutzgesetzes ist, die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt feststellen und bewerten zu können und ökotoxische Wirkungen von Stoffen im Sinne des Chemikaliengesetzes, die für die Landwirtschaft relevant sind, aufzuklären. Dabei wird Ökotoxikologie verstanden als Wissenschaft von dem Vorkommen, der Wirkung und der Dynamik von Stoffen in Ökosystemen.

Von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts werden chemisch-analytische und biologische Untersuchungen im Labor durchgeführt und Feldforschung auf Agrarflächen, deren Saumbiotopen und in Gewässern betrieben.

Die im folgenden berichteten Themen sind den Feldern

- A Exposition im Naturhaushalt - analytische Grundlagen,
- B Ökotoxikologie Tests und Weiterentwicklung ihrer Methodik,
- C Ökotoxikologische Forschung - aquatische und terrestrische Lebensgemeinschaften,
- D Einstufung, Bewertung und Beratung

zugeordnet worden.

Die direkte Wirkung eines Stoffes auf die Organismen in einem Biotop ergibt sich aus der Exposition der Organismen gegenüber dem Stoff und dessen Toxizität für die betroffenen Organismen. Deshalb arbeiten Chemiker bei der chemischen Analytik und Biologen bei der Effektmittlung eng zusammen. Indirekte Folgewirkungen können sich auch durch Änderungen im Besiedlungsgefüge der Arten ergeben. Monospezies-Tests an Beispiel- oder Stellvertreterorganismen liefern eine wichtige Grundinformation, um einschätzen zu können, ob die üblicherweise in Freilandversuchen gefundenen Populationschwankungen durch das untersuchte Pflanzenschutzmittel verursacht wurden oder ob andere chemisch-physikalische Faktoren oder Interaktionen zwischen den Organismen dafür verantwortlich sind.

Stetige Arbeit an der ökotoxikologischen Prüfmethodik ist also Teil der eigenen Forschung des Instituts, ist aber auch erforderlich für die Anpassung der Untersuchungsmethodiken des Zulassungsverfahrens an den Stand der Wissenschaft, z. B. hinsichtlich der Auswirkungen auf Nutzarthropoden.

The duties of the institute are defined by § 33 of the Plant Protection Act of 14 Mai 1998. The object of research and of providing information pursuant to the Plant Protection Act is to allow to determine and evaluate the impact of plant protection products on the natural balance and to clarify ecotoxic effects of chemical substances relevant in agriculture. Ecotoxicology is understood as a science of the occurrence, impact and dynamics of substances in ecosystems.

The institute carries out analytical chemical and biological laboratory studies and field research on farmland, ecotones and in waters.

The subjects reported in the following have been assigned to the areas:

- A Exposure in the environment - basic analytic research
- B Ecotoxicological tests and methodical updating
- C Ecotoxicological research - aquatic and terrestrial life communities
- D Classification, risk assessment and advisory activities

The direct effect of a substance on the organisms in a biotope results from the exposure of the organisms to this substance and its toxicity for them. Chemists and biologists work therefore closely together in chemical analysis and the determination of effects. Indirect effects may also result from changes of the colonisation structure of the species. Monospecies tests conducted with representative organisms yield important basic information allowing to assess whether population variations usually found in field tests are caused by the tested plant protection product or by other chemical and physical factors or interactions between the organisms.

Continuous work on the ecotoxicological test methodology plays an important role in the institute's research and is also required to update the test methods of the registration procedure, e.g. with regard to the impact on beneficial arthropods.

Scientists of the institute are improving ecotoxicological methods for aquatic algae (STAEHLER), soil algae (NEUHAUS), predatory mites (BAIER and SCHENKE) and soil fauna (RIEPERT). In some tests to determine the toxic effects of contaminated soils on plants, the test plants in the control soils showed a poor biomass development. Therefore, FELGENTREU and RIEPERT investigated the influences of storage on the reference soils and found that soil which had been stored for a longer period under air-dry conditions showed little microbial activity but contained sufficient nitrogen

Weiterentwicklung ökotoxikologischer Methoden erfolgt für aquatische Algen (Stähler), Bodenalgae (Neuhaus), Raubmilben (Baier und Schenke) und Tierarten des Bodens (Riepert): Bei Tests zu toxischen Wirkungen kontaminierter Böden auf Pflanzen wurde verschiedentlich eine schlechte Biomasseentwicklung der Testpflanzen in den Kontrollböden beobachtet. Deshalb sind Felgentreu und Riepert den Einflüssen der Lagerung der Referenzböden nachgegangen und stellten fest, daß Boden, der über längere Zeit lufttrocken gelagert wurde, zwar eine geringe mikrobielle Aktivität, aber einen für den Versuch ausreichenden Gehalt an pflanzenverfügbarem Stickstoff besitzt. Frischer, kurz vor Versuchsbeginn entnommener Feldboden besitzt zwar eine hohe mikrobielle Aktivität während der gesamten Versuchsdauer, aber nicht ausreichend pflanzenverfügbaren Stickstoff, der durch die mikrobielle Aktivität noch abnimmt. Für die Bewertung von PLANTOMYCIN (Wirkstoff: Streptomycin) sind Prüfungen der ökotoxischen Wirkungen auf eine aquatische Grünalge und an Raubmilben durchgeführt worden. An der aquatischen Grünalge *Scenedesmus subspicatus* wurden ökotoxische Eckwerte für die Zellvermehrung - IC10  $\approx$  11 mg/l, IC50  $\approx$  37 mg/l (Inhibitionskonzentration) - bestimmt (Stähler). Aufgrund der Ergebnisse aus den Prüfungen mit Raubmilben kann das Pflanzenschutzmittel PLANTOMYCIN als nicht schädigend sowohl gegenüber der Standardtestart *Typhlodromus pyri* als auch gegenüber den empfindlicheren Arten *Amblyseius andersoni* und *Euseius finlandicus* eingestuft werden. Die Ringtestgruppe „Raubmilben-Labor“ traf sich im März dieses Jahres zu einer Arbeitssitzung in Kleinmachnow.

An drei Standorten wurden 1998 Freilanduntersuchungen in Gewässern durchgeführt. Die Untersuchungen in der Flur von Lamspringe und Wöllersheim erfolgten im Rahmen des FuE-Projekts „Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung“ (Projektleitung: Dr. Reschke, Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover) wurden fortgesetzt. Da vom Institut für ökologische Chemie der BBA bisher nur Herbizide in den Gewässern nachgewiesen werden konnten, sind die periphytischen Algen ein Untersuchungsschwerpunkt. In den vergangenen Jahren wurden ca. 130 Algenarten nachgewiesen. Die meisten Arten gehören der Klasse der Kieselalgen an, die vertiefter erfaßt wurde.

Anhand der chemischen Wasserparameter und algenökologischer Indikatorwerte lassen sich die Gewässer in der Flur von Lamspringe und Wöllersheim wie folgt klassifizieren: alkalisch, mittelhoch bis hoch mit Sauerstoff versorgt,  $\alpha$ - bis  $\beta$ -mesosaprob (Klassifizierung aufgrund des Vorhandenseins abbaubarer Substanz), eutroph bis hypereutroph (Klassifizierung anhand Konzentrationen anorganischer Stickstoff- und Phosphorverbindungen). Diese Klassifizierung entspricht Wassergüteklasse II bis III. Es konnten keine Einflüsse von

available for plants. Fresh soil, taken just before the beginning of a test, showed a high level of microbial activity during the whole test period but there was not enough nitrogen available for plants. The nitrogen available was even more reduced by the microbial activity. For the evaluation of PLANTOMYCIN (a.i. Streptomycin), the ecotoxic effects on an aquatic green alga and on predatory mites were tested. Basic ecotoxic data for the cell growth - IC10~11 mg/l, IC50~37 mg/l (inhibition concentration) were determined by STAEHLER using the aquatic green alga *Scenedesmus subspicatus*. Proceeding from the results obtained from the tests carried out with predatory mites the plant protection product PLANTOMYCIN was classified as not harmful both for the standard test species *Typhlodromus pyri* and for the more sensitive species *Amblyseius andersoni* and *Euseius finlandicus*. A meeting of the ring test group „Predatory mites - laboratory“ was held in Kleinmachnow in March 1998.

Field investigations in waters were carried out at three sites in 1998. Field studies at Lamspringe and Wöllersheim which are part of the R&D project „Possibilities and practicable techniques to avoid introduction of plant protection products in surface waters by wind drift and run-off“ were carried on. As the BBA's Institute for Ecological Chemistry has so far detected only herbicides in the waters, periphytic algae are given priority in research. In the past years approx. 130 algae species were observed. Most of them belonged to the class of Diatomera, which was therefore more closely investigated.

Based on the chemical water parameters and the ecological indicator values for algae, the waters at Lamspringe and Wöllersheim may be classified as follows: alkaline, with medium to high oxygen content,  $\alpha$ - to  $\beta$ -mesosaprob (classification on the basis of the existence of degradable substance), eutrophic to hypereutrophic (classification by means of concentrations of anorganic nitrogen and phosphoric compounds). This classification corresponds to the water quality class II to III. No influences of plant protection products on the algae coenosis were observed (BUHR, STAEHLER, SCHMIDT).

To assess the effects of practical spraying rates, SEEFELD continued in 1998 analyses of residues of DECIS FLÜSSIG in two ditches bordering intensively cultivated orchards in the German region "Altes Land". SUESS carried out investigations on the abundance of the fauna in a permanently water-carrying ditch in the German state of Baden-Württemberg to place the evaluation of the effects of release of plant protection products by wind drift or run-off on a broader data basis.

A long-term test studying integrated herbicide application on the experimental field in Glaubitz/Saxony was used by several BBA Institutes to conduct ecotoxicological investigations. Investigations carried out with BUTISAN showed significantly weaker effects on the microbial activity and the density of soil algae than

Pflanzenschutzmitteln auf die Algenzoonose festgestellt werden (Buhr, Stähler und Schmidt).

Im Alten Land wurden 1998 zur Ermittlung der Auswirkungen einer praxisüblichen Aufwandmenge in zwei Gräben, die an intensiv bewirtschaftete Obstanlagen grenzen, die Rückstandsuntersuchungen mit DECIS FLÜSSIG in Wasser und Sediment wiederholt (Seefeld). Um die Beurteilung der Auswirkungen von Einträgen von Pflanzenschutzmitteln durch Abtrift oder Abschwemmung auf eine breitere Datengrundlage stellen zu können, wurden auch in Baden-Württemberg Untersuchungen zum Jahresgang der Abundanz der Fauna in einem ständig wasserführenden Graben aufgenommen (Süß).

Der Langzeitversuch zum integrierten Herbizideinsatz auf dem Versuchsfeld in Glaubitz/Sachsen wurde von mehreren Instituten der BBA auch für verschiedene ökotoxikologische Untersuchungen genutzt. Über die Untersuchungen mit BUTISAN ist hervorzuheben, daß im Vergleich zum FENIKAN deutlich geringere Auswirkungen auf die mikrobielle Aktivität und auf die Dichte von Bodenalggen auftraten (Malkomes, Institut für Unkrautforschung, und Neuhaus).

In den letzten Jahren wurde den Problemen des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln in an Kulturflächen grenzende Biotope und der Abschätzung der Risiken für dort vorkommende Lebensgemeinschaften zunehmende Aufmerksamkeit gewidmet. Am Standort Kleinmachnow haben deshalb die drei dort ansässigen Institute für integrierten Pflanzenschutz, für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz und für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz zusammen mit der Fachgruppe für Anwendungstechnik und dem Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig, eine mehrjährige Freilandstudie über die Risikobewertung der Auswirkungen von Insektizidanwendungen in Saumbiotopen begonnen.

### Einstufungskriterien, Bewertung und Beratung

Nach den beiden Allgemeinen Verwaltungsvorschriften

- zur Durchführung der Bewertung nach § 12 Abs. 2 Satz 1 des Chemikaliengesetzes (Neue Stoffe) und
- zur Durchführung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates vom 23. März 1993 zur Bewertung und Kontrolle der Umweltrisiken chemischer Altstoffe

beteiligt das Umweltbundesamt bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen das Institut an der Bewertung neuer und alter Stoffe.

Der Vorschlag der EU-Kommission für die Änderung der Zubereitungsrichtlinie 88/693/EWG sieht vor, Pflanzenschutzmittel in die Zubereitungsrichtlinie mit aufzunehmen. Ein Mitarbeiter hat deshalb an den Sitzungen der Rats-Arbeitsgruppe „Gefährliche Zubereitungen“

FENIKAN (MALKOMES, NEUHAUS).

In the past few years, increasing attention was paid to the problems of release of plant protection products in biotopes bordering on crop areas, and to the assessment of possible risks to their life communities. The Kleinmachnow Institutes for Integrated Plant Protection, for Technology Assessment in Plant Protection and for Ecotoxicology in Plant Protection, the BBA Application Techniques Division and the Institute for Plant Protection of Field Crops and Grassland in Braunschweig have therefore launched a several-year field study to evaluate the risks of insecticides applied in ecotones.

### Classification criteria, risk assessment and advisory activities

According to the two General Administrative Regulations

- on the Execution of the Risk Assessment Pursuant to the Chemicals Act (New Chemicals) and
- on the Enforcement of Regulation (EEC) No. 793/93 of 23 March 1993 on the Risk Assessment and Control of Environmental Risks of Existing Substances

the institute contributes under certain conditions to the evaluation of new and existing chemicals by the Federal Environmental Agency.

The EU Commission has proposed to modify Directive 88/693/EEC on dangerous preparations so as to include plant protection products. A member of the institute (BECKER) participated in the meetings of the EU Council's working group on dangerous preparations. The institute is also concerned with the activities relating to the classification and labelling of substances and preparations within the meaning of the Chemicals Act (RIEPERT, BECKER). RIEPERT presented the result of an analysis of approx. 300 ecotoxicological test data at a Madrid workshop dealing with the development of labelling criteria for the terrestrial environment. In the field of water protection, SCHMIDT contributes to expert statements worked out in the framework of the Convention for the Protection of the North Sea (PARCOM) and of the Baltic Sea (HELCOM). He is also working on the project "Agriculture" of the Helsinki Commission, on a "List of priority substances" for a water protection guideline, and on the International Commission for the Protection of the Rhine (IKSR). PFLUGMACHER is in the German national working group on the North Sea and the Baltic Sea.

Scientists of the institute work in the Expert Committee for the Registration of Plant Protection Products (SCHENKE), in the Committee for Dangerous Substances (BECKER), in an expert committee on ecotoxicological effects of chemical soil contaminants (RIEPERT) and in a committee on the packaging of

teilgenommen (Becker). Das Institut beteiligt sich auch an den Aktivitäten der Einstufungen und Kennzeichnungen von Stoffen und Zubereitungen im Sinne des Chemikaliengesetzes (Riepert, Becker). Auf einem EU-Workshop in Madrid zur Entwicklung von Kennzeichnungskriterien für die terrestrische Umwelt hat Riepert das Ergebnis der Analyse eines Datenkontingents von ca. 300 ökotoxikologischen Testergebnissen vorgestellt. Zum Gewässerschutz wirkt Schmidt mit bei gutachterlichen Stellungnahmen im Rahmen der Abkommen zum Schutz der Nordsee (PARCOM) und der Ostsee (HELCOM) einschließlich des Projekt-Teams Landwirtschaft der Helsinki-Kommission, bei der Wasserrahmenrichtlinie „Liste prioritärer Stoffe“ sowie bei der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR). Pflugmacher beteiligt sich im Rahmen von OSPAR in der ad-hoc-Arbeitsgruppe DYNAMEC beim Bund/Länder-Arbeitskreis Nord-/Ostsee (BLANO).

Außerdem arbeiten Wissenschaftler des Instituts im Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (Schenke), im Ausschuß für Gefahrstoffe (AGS) (Becker), im Fachausschuß „Ökotoxikologische Wirkungen stofflicher Bodenbelastungen“ der Fachgruppe 4 Bodenfunktionen und -belastungen des Bodenverbandes Boden (BVB) (Riepert) und im Ausschuß Stoffe/Verpackungen (ASV) des Gefahrgutverkehrsbeitrages (Banasiak und Becker) mit. Becker ist ständiger Gast in der DFG-Senatskommission „Beurteilung von Stoffen in der Landwirtschaft“ und Vorsitzender der Senatsarbeitsgruppe „Ökosysteme/Ressourcen“ des Senats der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Das Institut betrachtet es als seine vornehmste Aufgabe, durch Informationsbereitstellung, Forschung und Beratung dazu beizutragen, daß Pflanzenschutzmittel mit möglichst geringen Auswirkungen auf den Naturhaushalt im Rahmen guter fachlicher Praxis langfristig eingesetzt werden können, und es so gelingt, die natürliche Vielfalt in der Agrarlandschaft zu erhalten, wenn möglich sogar zu fördern.

#### A Exposition im Naturhaushalt – analytische Grundlagen

**288 Wirkstoffgehalt von Herbiziden in Bodenlösung als ein Indikator der Bioverfügbarkeit** - Amount of herbicides in soil solution as an indicator of bio-availability (Banasiak, L., und Stähler, M.)

Die Anwendungsdosis von Bodenherbiziden wird entsprechend den Bodeneigenschaften, wie Tongehalt, mineralogische Zusammensetzung, Gehalt an organischer Materie oder pH-Wert, vorgegeben, um vergleichbare biologische Effekte bei der Unkrautbekämpfung zu erzielen. Das Kriterium Bioverfügbarkeit eines Wirkstoffs geht expressis verbis nicht in die Bewertung der biologischen Wirksamkeit nach den Prüfrichtlinien ein, wird jedoch über die Prüfnachweise mittelbar erfaßt, da nur der von den Organismen mobilisierte und resorbierte Anteil der applizierten Wirkstoffmenge eine Wirkung verursacht.

Ein Untersuchungskonzept zur Bestimmung der bioverfügbaren, mobilen Fraktion von Wirkstoffen im Boden besteht in der Gewinnung von originären Bodenlösungen nach dem Verdrängungsprinzip der Bodensäulenchromatographie (s. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(7), 1996, 141-145) und der Analyse der aktuellen Wirkstoffkonzentration in

dangerous substances (BANASIAK and BECKER). BECKER is a permanent participant of the Commission on the Evaluation of Substances in Agriculture of the German Research Society and chairman of the working group "Ecosystems and Resources" of the Senate of the federal research institutions under the Federal Ministry for Food, Agriculture and Forestry.

The institute considers it as its foremost task to help, by its research and by providing information and advice, that plant protection products can be sustainably used by good professional practice, with as little effect on the environment as possible, and that the natural diversity in the agricultural landscape can be preserved and possibly promoted.

der Bodenlösung, die für Pflanzen die wesentliche Expositionsroute darstellt. Die Methode lieferte für den eingesetzten herbiziden Wirkstoff Chlortoluron mit den untersuchten Standardböden der LUFA Speyer Bodenlösungen, deren analytische Matrix relativ frei von Interferenzen durch Bodenbestandteile war. Die quantitative Bestimmung von Chlortoluron erfolgte sowohl in den gewonnenen Bodenlösungen als auch in den Bodenextrakten, die nach Methanol-Extraktion der Chlortoluron-Rückstände erhalten wurden, durch Hochleistungsflüssigkeitschromatographie unter Einsatz eines Gynkotek-HPLC-Systems mit Diodenarray-Detektor. Dazu wurden folgende chromatographische Meßbedingungen gewählt: Vorsäule Prontosil C18, 5  $\mu\text{m}$  (20 x 3 mm ID); Trennsäule C18, 5  $\mu\text{m}$  (125 x 3 mm ID) der Fa. Bischoff; Gradientenelution mit Acetonitril/Wasser; Durchfluß 1 ml x min<sup>-1</sup>; Detektionswellenlänge 206 nm. Für die Bodenlösungen konnte als Bestimmungsgrenze ein Wert von 5 ng x ml<sup>-1</sup> abgesichert werden. Die Nachweisgrenze für die Bodenextrakte lag bei 0,1 mg x kg<sup>-1</sup> Bodentrockenmasse.

Die charakteristischen Kennwerte für die Verteilung von Chlortoluron im Boden wurden bei einer Aufwandmenge von 1,5 mg x kg<sup>-1</sup> Bodentrockenmasse und einer Bodenfeuchte von 50 % der maximalen Wasserkapazität aus der zeitlichen Veränderung der Chlortoluron-Konzentration in Bodenlösungen der Standardböden 2.1, 2.2 und 2.3 bestimmt. Die Abnahmekurven zeigten in Abhängigkeit vom Bodentyp stark differierende Anfangswerte (Abb. 71).

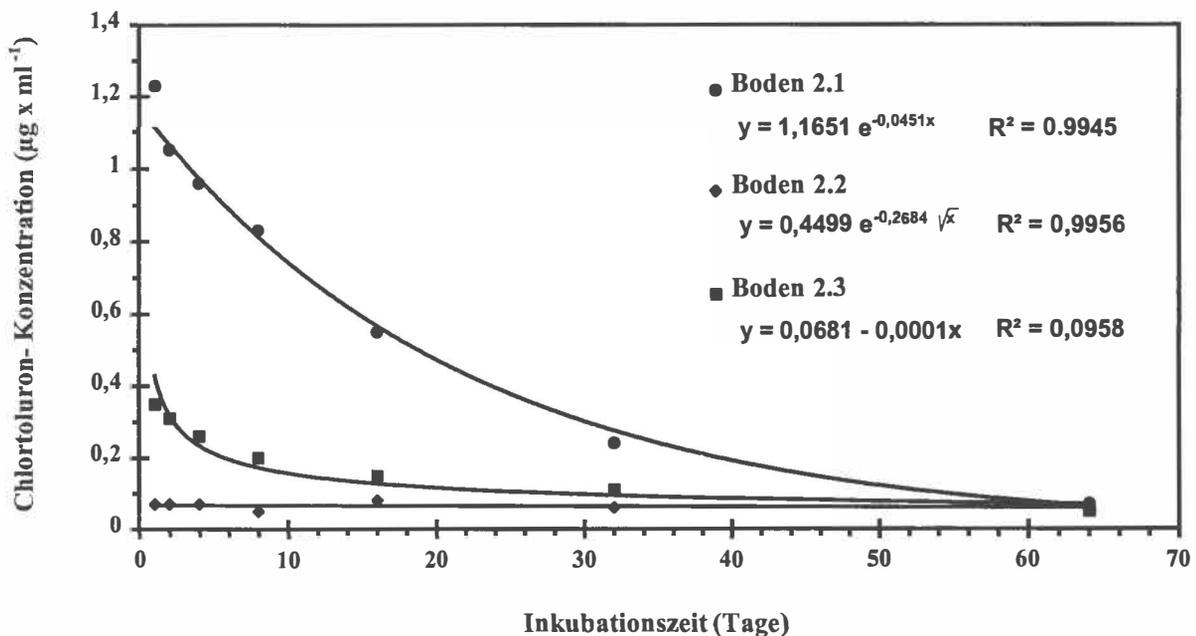


Abb. 71: Konzentration von Chlortoluron in Bodenlösungen von Standardböden der LUFA Speyer als Funktion der Inkubationszeit

Nach einem Tag betrug die verfügbare Wirkstoffkonzentration in der Bodenlösung des schwach humosen sandigen Bodens 2.1 1,23  $\mu\text{g x ml}^{-1}$  (13,9 % der Aufwandmenge). Der verfügbare Anteil war in Bodenlösungen des sandigen Lehm Bodens 2.3 und des stark humosen lehmigen Sandbodens 2.2 infolge stärkerer Sorption mit Werten von 5,3 bzw. 1,5 % deutlich niedriger. Innerhalb der Inkubationsperiode von 64 Tagen überlagern Abbau- und Bindungsreaktionen die Adsorption, so daß sich die Abnahmekurven mit Endwerten im Bereich von 0,05 bis 0,07  $\mu\text{g x ml}^{-1}$  einander annäherten. Der auf die applizierte Wirkstoffmenge bezogene Anteil von Chlortoluron in Bodenlösungen der Standardböden 2.1, 2.2 und 2.3 verringerte sich auf 0,79, 1,28 bzw. 0,76 %. Zusätzlich wurde der verfügbare Anteil von Chlortoluron in Bodenlösung des Standardbodens 2.2 relativ zu den nach Methanol-Extraktion bestimmten Rückstandswerten ermittelt, der nach einem Tag 1,6 % betrug und sich im weiteren zeitlichen Verlauf nur geringfügig veränderte.

Für das Sorptionsverhalten von Chlortoluron in den Standardböden 2.1, 2.2 und 2.3 wurden zeitabhängige Verteilungskoeffizienten ( $K_d$ ) als Quotienten aus der an der festen Bodenphase adsorbierten Wirkstoffmenge (ng x g<sup>-1</sup>) und der Konzentration in der Bodenlösung (ng x ml<sup>-1</sup>) mit Werten von 1,1 21,2 bzw. 4,1 l x kg<sup>-1</sup> berechnet. Für die Böden 2.1 und 2.3 erhöhten sich die  $K_d$ -Werte im Versuchszeitraum von 64 Tagen auf das 19,4- bzw. 7,3fache des Anfangswertes. Im Boden 2.2, der eine starke Sorptionskraft aufweist, blieben die  $K_d$ -Werte annähernd konstant.

Die Exposition von Biota mit Wirkstoffen wird hauptsächlich von den Adsorptionseigenschaften des Bodensubstrates beeinflusst. Bei der Gewinnung von originären Bodenlösungen wird die bodenspezifische Adsorption von Wirkstoffen berücksichtigt. Über die Bestimmung der bioverfügbaren Wirkstoffanteile der Gesamtrückstände sind kausale Zusammenhänge zwischen Aufwandmengen und biologischer Auswirkung hinsichtlich kritischer Schwellenwerte für die Phytotoxizität und somit der Herbizidwirksamkeit abzuleiten.

**289 Einfluß unterschiedlicher Bodenlagerung auf die Biomasseentwicklung von Hafer, die N-Mineralisation und mikrobielle Aktivität im Wachstumstest an höheren Pflanzen, DIN/ISO 11269-2 - Influence of different storage conditions on biomass development of oat, N-mineralization and microbial activity in the higher plant growth test, DIN/ISO 11269-2 (Felgentreu, D., und Riepert, F.)**

Bei Phytotoxizitätstests mit kontaminierten Böden wurde verschiedentlich von Versuchsanstellern über eine unerwartet schlechte Biomasseentwicklung der Testpflanzen, zumeist Hafer oder Stoppelrüben, in den verwendeten Referenz- oder Kontrollböden berichtet. Zur Einschätzung der möglichen phytotoxischen Eigenschaften eines kontaminierten Bodens ist es jedoch erforderlich, diese Effekte von anderen Eigenschaften, entweder des Saatgutes oder der Nährstoffversorgung des Bodens, trennen zu können. Die DIN/ISO Norm schlägt daher in einem Anhang zur Anpassung des für die Prüfung von Schadstoffeigenschaften konzipierten Tests für den Vergleich von Böden bekannter und unbekannter Beschaffenheit vor, neben einem dem Testboden ähnlichen, aber bekanntermaßen schadstofffreien Kontrollboden, einen Referenzboden als „Standardboden“ einzusetzen.

Zur Klärung der Ursachen der heterogenen und unzureichenden Biomasseentwicklung in Referenzböden wurden in Zusammenarbeit mit der TU-Berlin Einflüsse der Bodenlagerung untersucht, die als mögliche Ursache der beobachteten Effekte vermutet wurden.

Für die Versuche wurden eine Parabraunerde des Versuchsfeldes in Dahlem sowie der Standardboden 2.2 der LUFA-Speyer verwendet:

Tabelle 35: Beschreibung der verwendeten Referenzböden

Entnahmeort	BBA-Dahlem Parz. 21	LUFA-Speyer Standardboden 2.2
Charge	-	Sp 24697
Datum der Analyse	1996	1994 - 95
Bodentyp	sandiger Lehm	lehmgiger Sand
Struktur	% (Mittel)	% (Mittel)
Sand 2-0,063 mm	70,7	78,5
Schluff 0,063-0,002	18,2	14,9
Ton < 0,002 mm	9,2	6,6
andere Eigenschaften		
PH	6,7-6,8	6,1 ± 0,2
C <sub>org</sub>	2,27-2,53 %	2,27 ± 0,28 %
Wk <sub>max</sub>	29,2 %	48 ± 4 %
CEC (mvol/100g)	-	9 ± 2

Mit Versuchen unterschiedlich gelagerten BBA-Bodens und Hafer als Testpflanze wurde 1996 begonnen. Im Berichtsjahr wurden der Speyerboden, weitere Lagerungsvarianten und die Stoppelrübe als dikotyle Testpflanzenart in das Versuchsprogramm aufgenommen:

Tabelle 36: Lagerungsvarianten mit entsprechender Legende zu den nachfolgenden Abbildungen

Legende	Erläuterung
Feldb. 14d (FBH <sub>2</sub> )	frischer Feldboden, vor Versuchsbeginn 14d luftgetrocknet gelagert
Feldb. fr. (FBH <sub>1</sub> )	frischer Feldboden, 1d vor Versuchsbeginn vom Feld entnommen
Feldb. fr. + F (FBH <sub>1a</sub> )	wie oben, jedoch mit Mineraldünger gedüngt
Lagerb. tr. (LBH <sub>1</sub> )	über mehrere Jahre lufttrocken gelagerter Boden
Lagerb. fr. (LBH <sub>2</sub> )	wie oben, jedoch 14d vor Versuchsbeginn feucht gelagert

Mikrobiologische Begleituntersuchungen zu den Phytotoxizitätstests mit Hafer:

- unspezifische mikrobielle Aktivität, gemessen an der Dehydrogenaseaktivität
- Stickstoffmineralisierung durch Bestimmung des Nitratgehaltes (Ammonium-, Nitrit- und Nitratgehalt)
- spezifische Aktivität, gemessen an der potentiellen Nitrifikation

Die nachfolgenden drei Abbildungen zeigen beispielhaft die Biomasseentwicklung in Abhängigkeit der Bodenlagerung und die Nitratgehalte der Bodenvarianten während des Versuchszeitraumes.

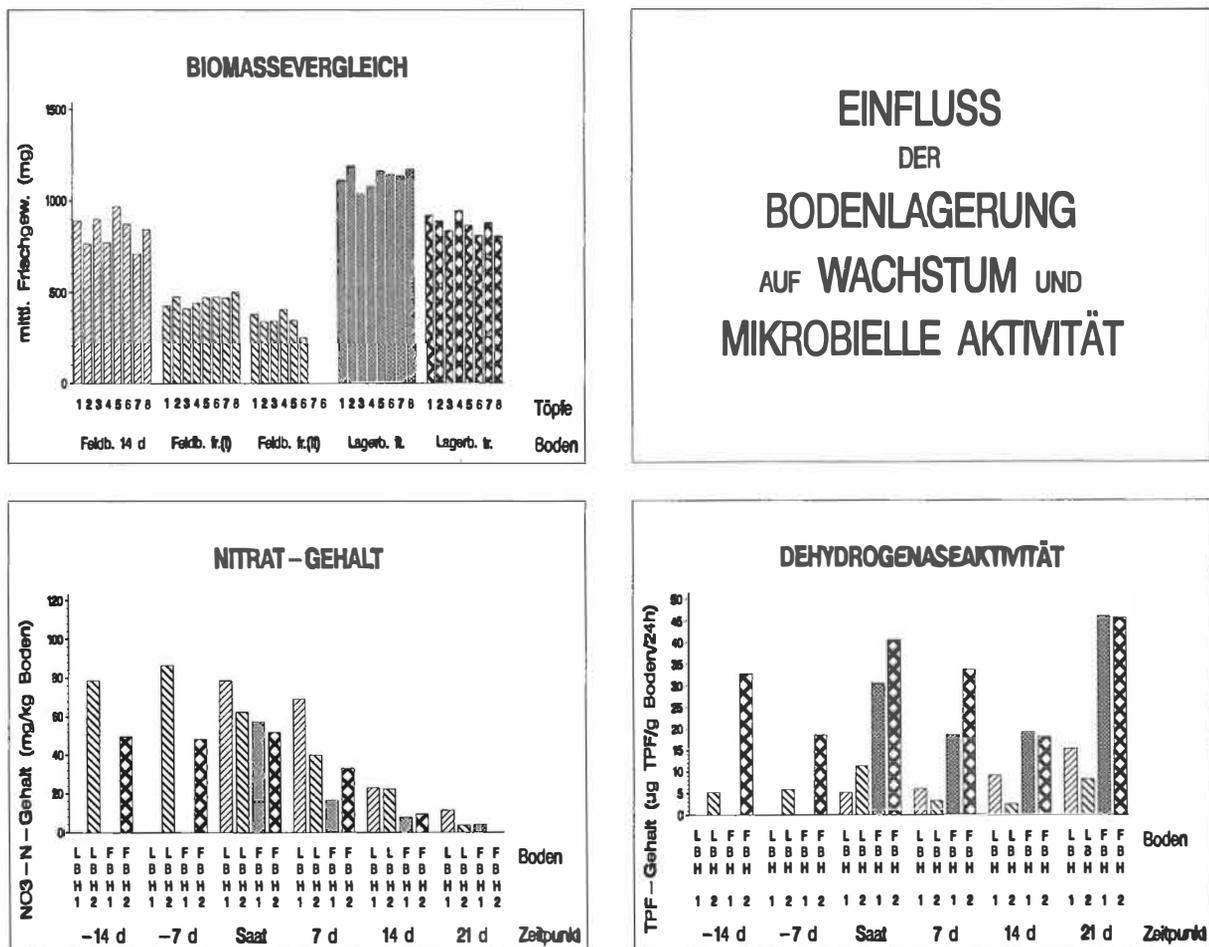


Abb. 72, 73, 74: Einfluß der Bodenlagerung auf Wachstum und mikrobielle Aktivität

Aus den bisherigen ausgewerteten Versuchen ergibt sich folgendes Bild:

1. Boden, der über längere Zeit lufttrocken gelagert wurde, hat zwar eine geringe mikrobielle Aktivität, besitzt aber einen für die Versuchsdauer ausreichend hohen Gehalt an pflanzenverfügbarem Stickstoff.
2. Frischer, kurz vor Versuchsbeginn entnommener Feldboden besitzt zwar eine hohe mikrobielle Aktivität während der gesamten Versuchsdauer, aber nicht ausreichend pflanzenverfügbaren Stickstoff, der darüber hinaus infolge der mikrobiellen Aktivität noch abnimmt.
3. Kontroll-/Referenz- und Testböden sollten möglichst gleich gelagert worden sein.
4. Bei längerfristigen Phytotoxizitätstests erscheint es erforderlich, Informationen über die mikrobielle Aktivität bzw. den Nährstoffstatus der vorgesehenen Test- und Kontrollböden zu haben.

#### **290 Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffmetaboliten (PAH-Metaboliten) in Mycel-Suspensionskulturen verschiedener Actinomyceten - Determination of PAH-Metabolites in Mycel-Suspension-cultures of different Actinomycetes (Pflugmacher, J.)**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) kommen ubiquitär in der Umwelt vor. Wegen ihrer Stabilität und ihres hohen ökotoxischen und humantoxischen Wirkungspotentials sind Methoden zum Abbau dieser Verbindungen von großer Bedeutung. Der mikrobielle Abbau dieser Verbindungen erfolgt unter anderem enzymatisch und wird durch Monoxygenasen (mischfunktionelle Oxygenasen) katalysiert. Das membrangebundene Monoxygenase Cytochrom P-450 katalysiert den ersten Abbauschritt, die Hydroxylierung der PAH's. Zur Prüfung ob die Actinomyceten-Suspensionskulturen den Abbau ermöglichen, wurde für die PAH-Metaboliten 1-Hydroxypyren, 1-Hydroxynaphthalin, 9-Hydroxyphenanthren bzw. 1,2-dihydroxynaphthalin, 9, 10-Dihydroxyphenanthren eine Extraktions- und Bestimmungsmethode entwickelt.

Die Extraktion und Abtrennung der PAH-Metaboliten aus der wäßrigen Phase erfolgt mit Hilfe der Festphasenextraktion an einer C-18-Säule. Dazu wird die Säule zunächst mit Cyclohexan, Methylenchlorid, Isopropanol und destilliertem Wasser konditioniert. Nach Bestimmung des Volumens wird die Probe auf die Säule gegeben und fünf Minuten unter Vakuum getrocknet. Die Elution der Verbindungen erfolgt durch aufeinanderfolgende Aufgabe von Methanol und einem Gemisch von Methylenchlorid/Methanol (80:20). Das Eluat wird zur Trockne eingengt und anschließend in Acetonitril aufgenommen. Die anschließende Trennung und Bestimmung der genannten Metaboliten erfolgt mit Hilfe der micellaren HPLC an einer Lichrospher-PAK-Säule (250 mm x 3 mm) mit anschließender Fluoreszenzdetektion, Anregungswellenlänge: 265 nm, Emissionswellenlänge: 400 nm). Unter den angegebenen Bedingungen ist ein Nachweis der PAH-Metaboliten in den Mycel-Suspensionkulturen im Picogrammbereich möglich.

#### **291 Entwicklung einer Aufreinigungsmethode zur Bestimmung von organischen Umweltchemikalien in Regenwürmern (*Eisenia fetida*) - Development of a clean-up method for the determination of organic environmental chemicals in earthworms (Pflugmacher, J.)**

Im Rahmen der Entwicklung einer Bioakkumulationsrichtlinie für Regenwürmer in künstlichem Boden wurde eine Aufreinigungsmethode zur Bestimmung von organischen Umweltchemikalien in Regenwürmern (*Eisenia fetida*) entwickelt. Als Modellsubstanzen für organische Umweltchemikalien wurden  $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (Lindan), Hexachlorbenzol sowie die polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe Chrysen und Pyren verwendet. Die Bestimmung dieser Stoffe in biologischen Proben erfordert die Abtrennung von einer komplexen Matrix.

Dazu werden die Regenwürmer zunächst homogenisiert und mit ethanolischer Kalilauge (40g/l) 5 Stunden bei 80 °C unter Rückflußkühlung verseift. Nach Abkühlen auf Zimmertemperatur wird die Lösung in ein Zentrifugenglas überspült und anschließend zentrifugiert. Der Überstand wird in einen 250 ml Scheidetrichter unter Zugabe von 90 ml destilliertem Wasser, 50 ml Ethanol und 40 ml 1,1,2 Trichlortrifluorethan (TCTFE) gegeben und zwei Minuten ausgeschüttelt. Nach der Phasentrennung wird die untere TCTFE-Phase abgelassen und aufbewahrt. Die obere im Scheidetrichter verbliebene Phase wird anschließend noch zweimal mit je 40 ml TCTFE ausgeschüttelt. Anschließend werden die vereinigten Phasen über Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> getrocknet und nach Zugaben von 10 ml Hexan auf ein Volumen von 0,5 ml eingengt. Die analytische Bestimmung von  $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan und Hexachlorbenzol erfolgte gaschromatographisch mit einem ECD-Detektor, während im Falle von Chrysen und Pyren die Bestimmung mit Hilfe der wellenlängenprogrammierten Fluoreszenzdetektion nach Trennung durch die HPLC erfolgte. Die Methode gestattet es, die ausgewählten Modellsubstanzen bis zum unteren ppb-Bereich in Regenwürmern zu bestimmen.

#### **292 Entwicklung einer Analysemethode zur GC-MS/MS-Bestimmung von Pyrethroiden in Wasser und in Sediment - Development of an analytical method for the GC-MS/MS-determination of pyrethroids in water and sediment (Seefeld, F.)**

Innerhalb der Untersuchungen zu den Auswirkungen von Deltamethrin auf das Zooplankton und Zoobenthon in den Gräben des Alten Landes wurde zur selektiven Bestimmung der Rückstände von Deltamethrin und lambda-Cyhalothrin in Wasser und in komplex zusammengesetzten Sedimenten neben der bisher verwendeten GC-Methode zur Validierung ein GC-MS/MS-Bestimmungsverfahren mittels chemischer Ionisation entwickelt.

Die Extraktion der Wasserproben erfolgte durch Flüssig-Flüssig-Verteilung mit Dichlormethan und wurde zur Vermeidung von Verlusten unmittelbar nach der Probenahme vor Ort im Alten Land vorgenommen.

Die Sedimentproben wurden nach Zentrifugieren bzw. nach Absaugen über eine Glasfiltermutsche an der Luft getrocknet, durch ein 2 mm Sieb gesiebt und mit einem Gemisch von Wasser/Aceton extrahiert. Nach Zusatz von Natriumchlorid wurden die Rückstände mit Dichlormethan reextrahiert. Die Reinigung der Extrakte erfolgte an einer Kieselgel/Aktivkohle-Säule, wobei die Wirkstoffe mit Hexan/Dichlormethan eluiert wurden. Die GC-MS/MS-Bestimmung erfolgte an einem Gaschromatographen HP5890 II mit Kaltaufgabesystem KAS 3 gekoppelt mit einem Tandem-Massenspektrometer CUB 800 der Fa. Bear unter den folgenden chromatographischen Bedingungen: Trennsäule HP-1, 25m, 0,2 mm, 0,5 µm; Fluß: 1m He/min. Als Reaktantgas für die chemische Ionisierung wurde Methan (7 bis 10 Torr) und als Kollisionsgas wurde Argon (3 bis 4 mTorr) verwendet. Die Methode erlaubt die Erfassung von lambda-Cyhalothrin, Fenvalerat und Deltamethrin und verwendet alpha-Cypermethrin als inneren Standard. Für die Quantifizierung wurden folgende Bedingungen gewählt:

	$t_R$ (min)	negative chemische Ionisierung			positive chemische Ionisierung		
		Quadrupol 1 m/z	Quadrupol 3 m/z	Kollisions- energie	Quadrupol 1 m/z	Quadrupol 3 m/z	Kollisions- energie
λ-Cyhalothrin	15,55	243	207	+7	210	184	-6
α-Cypermethrin	20,82	172	95	+7	210	184	-6
Fenvalerat	25,11	214	171	+8	210	184	-6
Deltamethrin	28,04	298	84	+11	210	184	-6

Die kleinsten detektablen Mengen der untersuchten Wirkstoffe liegen bei positiver chemischer Ionisierung im Bereich von 4 bis 10 pg und bei negativer chemischer Ionisierung bei 0,6 bis 22 pg. Für lambda-Cyhalothrin bzw. Deltamethrin wurden Nachweisgrenzen von 0,001 bzw. 0,002 µg/l in Wasser und 0,01 bzw. 0,02 µg/kg in Sediment bestimmt. Die Wiederfindungsraten für Sediment betragen nach Wirkstoffzusatz von 0,1 bzw. 1 µg/kg 71 bis 98 %.

**293 Entwicklung einer Analysenmethode zur Bestimmung der Alkylphosphat-Metabolite von phosphororganischen Insektiziden in Exkrementen von Säugetieren und Vögeln - Development of an analytical method for the determination of alkylphosphate metabolites from organophosphorus insecticides in mammal and bird faeces (Schenke, D.)**

Die Entwicklung einer Analysenmethode für Metabolite von phosphororganischen Insektiziden in Ausscheidungen von frei lebenden Säugetieren ist als Werkzeug gedacht, um bisher nicht bekannte, experimentell gesicherte Daten über die Exposition, die nach praxisgemäßer Anwendung entsprechender Pflanzenschutzmittel möglich ist, zu erhalten. Nachdem 1997 (Jahresbericht der BBA 1997, S. 216) mit der Herstellung der Pentafluorbenzyl-Ester der Parathionmetabolite Diethyl- (DEP) und Diethylthiophosphorsäure (DETP) die für die Gaschromatographie notwendigen Standardverbindungen dargestellt wurden, konnte in diesem Jahr eine Analysenmethode etabliert werden. Die Analyse besteht aus zwei wesentlichen Verfahrensschritten. Der extraktiven Alkylierung der Metabolite aus dem Kaninchenexkrementen, deren Reaktionsprinzip eine Charge-Transfer-Reaktion ist, folgt die Reinigung des Extraktes an Florisil. Zur gaschromatographischen Messung werden zwei getrennte Systeme genutzt. Die auf einer DB-Wax-Säule getrennten Substanzen werden durch einen NPD-Detektor analysiert. Der sehr selektive FPD-Detektor mit Phosphor-Filter (525 nm) detektiert nur die auf einer SE-54 getrennten P-haltigen Verbindungen (Messung erfolgt bei OC durch Dr. Reese-Stähler und Herrn Nowak). Der Nachweis von DEP und DETP gelingt bis in einen Konzentrationsbereich von 0,05 mg/kg.

Die Bewertung der Exposition verlangt Kenntnisse über das Verhältnis der aufgenommenen Wirkstoffmenge zur Konzentration der ausgeschiedenen Metabolite.

In Zusammenarbeit mit Dr. Gemmeke (NW) wurde ein Laborversuch durchgeführt, in dem zum Kaninchenfutter Parathion zugemischt wurde. Die Analyse der im Kot ausgeschiedenen Metabolite steht kurz vor dem Abschluß. Ein weiterer Versuch mit einer weiteren Konzentrationsstufe ist ebenfalls in Arbeit.

**294 Untersuchungen zur Inaktivierung von Pflanzenschutzmittel-Abwässern und Restbrühen durch den Einsatz von „Biobeds“** - Studies for inactivation of waste water and residual liquids containing plant protection products by „biobeds“ (Felgentreu, D., und Schmidt, H.)

Auf Hofflächen landwirtschaftlicher Betriebe kann es beim Anmischen von Pflanzenschutzmitteln (PSM), beim Einfüllen in die Spritzgeräte sowie durch Entleerung und Säuberung der Applikationstechnik zu punktuellen Kontaminationen des Oberbodens mit PSM kommen. Bei einer anschließenden Versickerung und/oder Abschwemmung von der Hoffläche kann es dabei zu Gewässerkontaminationen in der Nähe landwirtschaftlicher Betriebe kommen. Durch die Einrichtung von sogenannten „Biobeds“ besteht die Möglichkeit, bei der Beladung und Reinigung von Spritzgeräten die anfallenden Leckagen und Restbrühen aufzufangen und sie einem mikrobiellen Abbau zuzuführen. Bei den „Biobeds“ handelt es sich um flache Gruben, in die unterschiedliches organisches Material eingefüllt wird. Wasserdurchlässige Fahrspuren ermöglichen ein problemloses Abstellen der Pflanzenschutztechnik über der Auffangwanne, so daß abtropfende PSM-haltige Flüssigkeiten direkt mit dem darunterliegenden „Inaktivierungsmaterial“ in Berührung kommen. Die im Pflanzenmaterial lebende Mikroflora und -fauna baut dabei die schädlichen Inhaltsstoffe des Abwassers ab. Diese in Schweden entwickelte Methode soll garantieren, daß keine PSM-Reste aus der Applikationstechnik in angrenzende Gewässer gelangen können.

Um die Wirksamkeit dieser Methode einschätzen zu können und unter dem Gesichtspunkt einer möglichen Umsetzung in die landwirtschaftliche Praxis Deutschlands erfolgte die Erprobung verschiedener Versuchsansätze unter Laborbedingungen. Dazu wurden neben biologischen auch rückstandsanalytische Methoden zur Anwendung gebracht. Ein Parameter zur Testung der Leistungsfähigkeit dieser Anlagen ist die Erfassung des Adsorptionsvermögens der „Biobed-Füllung“. Hierzu wurde in Anlehnung an die BBA-Richtlinie Teil IV, 4-2 „Versickerungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln“ eine entsprechende Testbatterie aus Glassäulen aufgebaut und erprobt.

Für die Untersuchung der Mikroorganismen (die den Hauptteil des Abbaus tragen) wurden vier Aktivitätsparameter bestimmt: Substrat-induzierte Atmung; Dehydrogenase-Aktivität; Xylanase-Aktivität und N-Mineralisation.

Parallel zu den rückstandsanalytischen und biologischen Untersuchungen wurde das Füllmaterial für die Biobeds in unterschiedlicher Zusammensetzung und mikrobiologischer Aktivität getestet. Es zeigte sich, daß durch den Zusatz von Regenwürmern die für den Abbau dominierenden Faktoren stimuliert werden.

Nach Beendigung und Auswertung der Laboruntersuchungen werden ab nächstem Jahr Langzeitversuche unter kontrollierten Freilandbedingungen angelegt.

## **B Ökotoxikologische Tests und Weiterentwicklung ihrer Methodik**

**295 Modifizierter Algeninhibitionstest** - Modified Growth Inhibition Test (Stähler, M.)

Der im Institut modifizierte Algeninhibitionstest weicht mit der Prüfung von 16 Konzentrationsstufen in Einzelbestimmungen vom klassischen Versuchsansatz der OECD-Guideline 201 ab. Die Guideline läßt aber in begründeten Fällen einen veränderten Ansatz mit weniger Wiederholungen und dafür mehreren Konzentrationsstufen zu. Der Vorteil dieser Herangehensweise liegt in der Aussagekraft, die bei Prüfungen mit quantitativen Meßgrößen entscheidend vom Prüfungsumfang und von der Art der Auswertung der Versuchsdaten beeinflusst wird, d. h., daß eine Erhöhung der Anzahl der Konzentrationsstufen eine exaktere statistische Beschreibung der Konzentrations-Wirkungs-Verläufe (Abb. 75) ermöglicht.

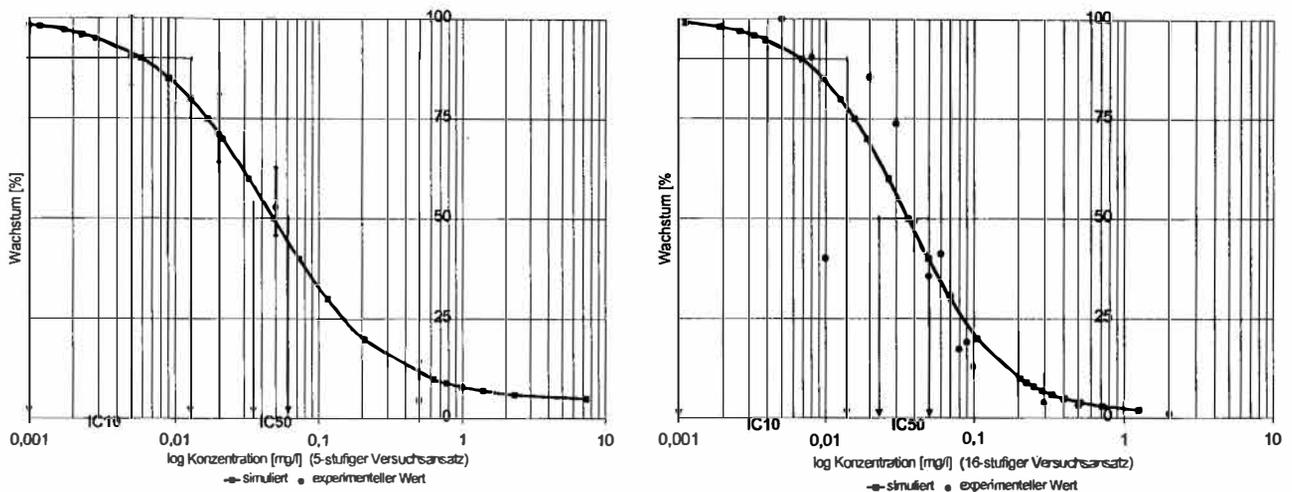


Abb. 75: Konzentrations-Wirkungs-Verlauf von Isoproturon für den 5stufigen (je 3 Whlg.) und 16stufigen Versuchsansatz. Die Pfeile geben die unteren und oberen Grenzen der IC<sub>10</sub> bzw. IC<sub>50</sub> Werte (Inhibition Concentration) an.

Durch das Auftragen der Zellzahl gegen die logarithmierten Konzentrationen wird der Verlauf der Konzentrations-Wirkungs-Beziehung erhalten. Aus ihm können dann die Kenngrößen NOEC (IC<sub>10</sub>), IC<sub>50</sub> mit ihren Vertrauensbereichen (p = 95 %) und der Anstieg des linearen Kurvenabschnitts bestimmt werden. Die dazu verwendete nicht lineare Regression beruht auf dem Prinzip der Minimierung der Abweichung der Meßwerte von der hineingelegten Funktion. (GÜNTHER et al., 1989<sup>1)</sup>). Beispielhaft sind für Isoproturon bzw. ARELON die ökotoxikologischen Kenndaten in der Tabelle 37 dargestellt.

Tabelle 37: Ökotoxikologische Kenndaten für Isoproturon und ARELON

Wirkstoff bzw. PRÄPARAT	Anstieg	IC <sub>10</sub> mg/l	u. Grenze mg/l	o. Grenze mg/l	IC <sub>50</sub> mg/l	u. Grenze mg/l	o. Grenze mg/l	Variante
Isoproturon	1,06	0,0058	0	0,013	0,048	0,019	0,063	A
Isoproturon	1,32	0,0068	0	0,014	0,036	0,023	0,050	B
ARELON fl.	2,30	0,020	0,010	0,030	0,053	0,044	0,062	B, C
Anmerkung:								
A	5 Stufen mit je 3 Whlg.	B	16 Stufen mit je 1 Whlg.	C	Konzentration auf den Wirkstoff im Präparat berechnet			

Zusammenfassend kann für den modifizierten Algeninhibitionstest folgendes abgeleitet werden: Der 16stufige Versuchsansatz läßt die Prüfung eines breiteren Konzentrationsbereiches über mehrere Zehnerpotenzen zu. Bereits aus Vorversuchen könnten IC<sub>10</sub>- bzw. IC<sub>50</sub>-Werte kalkuliert werden. Der Vergleich der Methoden mit den 5 bzw. 16 Stufen läßt für den Wirkstoff Isoproturon keine Unterschiede in den erhaltenen Kenndaten erkennen. Aus den Anstiegen des linearen Kurvenabschnitts können Rückschlüsse über den Wirkungsverlauf verschiedener Pflanzenschutzmittel bzw. ihrer Wirkstoffe gezogen werden.

<sup>1)</sup>GÜNTHER, P., A. RAHMAN, W. PESTEMER: Quantitative bioassays for determining residues and availability to plants of sulphonylurea herbicides. Weed Research 29. 1989, 141-146.

**296 Bestimmung der Wirkung von Plantomycin (Streptomycin) auf das Wachstum von *Scenedesmus subspicatus***  
 - Determination of the Effect of Plantomycin (Streptomycin) on the growth of *Scenedesmus subspicatus* (Stähler, M., in Zusammenarbeit mit Klementz, Dagmar, Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin)

Ziel: Untersucht wurde die Hemmwirkung des Pflanzenschutzmittels Plantomycin mit dem Wirkstoff Streptomycin auf die Zellvermehrung der Grünalge *Scenedesmus subspicatus* über 72 Stunden.

Methode: Geprüft wurden neben der unbehandelten Kontrolle 15 Konzentrationsstufen in geometrischer Abstufung in einem Konzentrationsbereich von 1 mg/l bis 506 mg/l. Nach 0, 24, 48 und 72 Stunden wurde die Zelldichte (Zellzahl/ml) in jeder Konzentrationsstufe bestimmt. Zusätzlich wurden die Wirkstoffgehalte im Prüfansatz mit

Grünalgen und in einem Parallelansatz ohne Grünalgen jeweils zu Beginn und am Ende der Prüfung mittels HPLC-FD (Hochleistungsflüssigkeitschromatographie, gekoppelt mit einem Fluoreszenzdetektor) ab der sechsten Konzentrationsstufe (9,2 mg/l) quantitativ erfaßt. Der NOEC (IC<sub>10</sub>) (no observed effect concentration, inhibition concentration), der IC<sub>50</sub>-Wert und der Anstieg des linearen Kurvenabschnitts wurden mit dem Programm LOGFIT nach GÜNTHER<sup>1)</sup> et al. (1989) berechnet.

Ergebnis: In der Prüfung nahm der Wirkstoffgehalt des Streptomycin in Gegenwart der Grünalge über einen Prüfzeitraum von 72 Stunden durchschnittlich um 16,4 % in jeder Konzentrationsstufe ab. Im mitgeführten Parallelansatz ohne Testspezies verringerte sich die Anfangskonzentration um 7,9 %. Es kann geschlußfolgert werden, daß der gelöste Wirkstoff von der Algenbiomasse inkorporiert wurde. Während des Ansetzens der Prüfkonzentrationen insbesondere der höheren Konzentrationsstufen war eine stabile Suspension des Präparates mit Bodensatz zu beobachten. Die quantitative Analyse des Wirkstoffs ergab aber, daß der Wirkstoff sich vollständig in jeder Konzentrationsstufe gelöst hatte. Folgende ökotoxikologische Kenndaten konnten aus den ermittelten Zellzahlen für das Plantomycin im Algeninhibitionstest kalkuliert werden:

NOEC IC <sub>10</sub> [mg/l]	NOEC min [mg/l]	NOEC max [mg/l]	IC <sub>50</sub> [mg/l]	IC <sub>50</sub> min [mg/l]	IC <sub>50</sub> max [mg/l]	Anstieg	Anzahl der Wertepaare, die die logistische Kurve beschreiben
10,9	5,2	16,7	37,3	28,3	46,3	1,79	12

1) GÜNTHER, P., A. RAHMAN, W. PESTEMER: Quantitative bioassays for determining residues and availability to plants of sulphonylurea herbicides. Weed Research 29. 1989, 141-146.

### 297 Bestimmung der Auswirkungen von Plantomycin (Streptomycin) auf ausgewählte Raubmilbenarten - Determination of the effect of Plantomycin (Streptomycin) on selected predatory mites (Baier, Barbara)

In Laboruntersuchungen wurden die Auswirkungen des Pflanzenschutzmittels Plantomycin (Wirkstoff Streptomycin) auf Raubmilben, die im Obstanbau wichtige Gegenspieler schädigender Milben darstellen, ermittelt. Die Prüfung erfolgte mit den Raubmilbenarten *Typhlodromus pyri* SCHEUTEN, *Amblyseius andersoni* (CHANT) und *Euseius finlandicus* (QUDEMANS). Das Präparat wurde in der höchsten empfohlenen Aufwandmenge von 0,9 kg /ha bei einer Brüheaufwandmenge von 200 l/ha getestet.

Die Untersuchungen erfolgten nach IOBC-Richtlinien, wobei Protonymphen von *Typhlodromus pyri* bzw. Weibchen von *Amblyseius andersoni* und *Euseius finlandicus* frisch angetrockneten Belägen auf Glas ausgesetzt wurden. Bei den Arten *Amblyseius andersoni* und *Euseius finlandicus* wurden zudem Prüfungen mit der Trägersubstanz Hibiskusblatt durchgeführt. Dabei wurden die Weibchen vor der Applikation des Plantomycins aufgesetzt.

Die Wirkung des Präparates wurde für alle drei Arten anhand der Anzahl überlebender Raubmilben und bei *Typhlodromus pyri* auch nach der Anzahl abgelegter Eier/Weibchen im Vergleich zur Kontrolle ermittelt.

Die Anwendung von Plantomycin führte bei der Raubmilbenart *Typhlodromus pyri* zu einen Wirkungsgrad von 3,2 %. Auf die Fertilität hatte das Präparat keinen Einfluß. Der ausgehend vom Wirkungsgrad und der Eiablage rate ermittelte Gesamteffekt für Plantomycin auf die Raubmilbenart *Typhlodromus pyri* liegt bei E = 1,3 %.

Bei den Weibchen der Arten *Amblyseius andersoni* und *Euseius finlandicus* wurden weder auf Glas noch auf den Hibiskusblattausschnitten negative Beeinträchtigungen durch die Plantomycinanwendung beobachtet.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann das Pflanzenschutzmittel Plantomycin als nicht schädigend sowohl gegenüber der Standardtestart *Typhlodromus pyri* als auch gegenüber den empfindlicheren Arten *Amblyseius andersoni* und *Euseius finlandicus* eingestuft werden.

### 298 Fortentwicklung von Testmethoden mit Organismen der Bodenmeso- und Bodenmakrofauna sowie höheren Pflanzen für die internationale Harmonisierung und Normung - Updating of test methods with organisms of the soil meso- and macrofauna and higher plants as part of international harmonization and standardization processes (Riepert, F.)

Das Anmeldeverfahren neuer Stoffe nach dem Chemikaliengesetz (ChemG) verlangt je nach in Verkehr gebrachter Menge eines Stoffes neben ökotoxikologischen Prüfungen an Wasserorganismen auch solche an Bodenorganismen. Zunehmend entsteht auch Bedarf an Methoden zur Charakterisierung der Bodenbeschaffenheit (z. B. untergesetzliches Regelwerk des Bundesbodenschutzgesetzes) oder auch von Substraten wie Komposten durch Daten zur Ökotoxizität für Bodenorganismen.

Fortentwicklung des ökotoxikologischen Methodeninventars heißt also Erweiterung des Einsatzbereiches bereits bestehender Prüfmethode, Ergänzungen um weitere Verfahren mit spezifischen Anwendungsbereichen oder Ersatz durch Methoden mit geeigneten Testorganismen.

Zur Beschreibung der Bodenbeschaffenheit wurden beispielsweise von den Arbeitsgruppen des ISO/TC 190 Soil Quality Testmethoden herangezogen, deren ursprünglicher Anwendungsbereich die Stoffprüfung war. Die Verwendung unbekannter kontaminierter Bodensubstrate erfordert jedoch Modifikationen in der Versuchsdurchführung. Ein Beispiel hierfür ist der Phytotoxizitätstest an höheren Pflanzen (DIN/ISO 11269-2), bei dessen Anwendung zur Abschätzung der Bodenqualität unerwartete Probleme mit Kontroll- und Referenzböden auftraten, deren Ursachen nach einigen Voruntersuchungen in unterschiedlichen Lagerungsbedingungen vermutet werden. Im Berichtsjahr konnten erste Ergebnisse auf einer Arbeitsgruppensitzung des ISO/TC 190 Soil Quality vorgestellt werden. (Eine Kurzfassung dieser Ergebnisse ist in diesem Jahresbericht enthalten, S. 289).

Der von der EU geförderte internationale Ringtest mit dem Enchytraeen-Reproduktionstest, an dem sich das Institut beteiligt hatte, wurde mit einem vom Projektnehmer (ECT-Ökotoxikologie GmbH) veranstalteten Workshop beendet. Der Methodenvorschlag wird derzeit sowohl in das „Test Guidelines Programme“ der OECD als auch in das Normungsprogramm der ISO eingebracht. Für die Bedürfnisse der „Soil Quality“ Prüfverfahren sind allerdings Modifikationen erforderlich, deren experimentelle Erarbeitung im Berichtsjahr begonnen hat. Eine Umfrage unter den Ringtestteilnehmern zu vorliegenden oder geplanten Untersuchungen hatte entsprechend dem internationalen Interesse an derartigen Testverfahren eine gute Resonanz und wird für die methodische Abstimmung zur Anpassung an die Bedürfnisse der Bodenqualitätsprüfung hilfreich sein.

Von den seit längerer Zeit im Harmonisierungs- und Normungsprozeß der ISO befindlichen Testmethoden mit Organismen der Bodenfauna wurde die ISO/DIN Norm 11268-2, der sogenannte Regenwurm-Reproduktionstest, veröffentlicht und Teil 3 dieser Norm, der sogenannte Regenwurm-Freilandtest und der Collembolen-Reproduktionstest (ISO/DIS 11267) nach geringfügiger redaktioneller Überarbeitung als „final draft international standard (FDIS)“ in die letzte Zustimmungsrunde geschickt, so daß auch hier die Veröffentlichung der Methoden bevorsteht.

### C Ökotoxikologische Feldforschung - Aquatische Lebensgemeinschaften

**299 Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung - Teilprojekt Ökotoxikologie** - Possibilities and practicable techniques to avoid the release of plant protection products in surface waters by wind drift and run off - part ecotoxicology (Becker, H., Buhr, Liselotte, Mueller, A., Schmidt, H., und Stähler, M.)

An dem vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten FuE-Vorhaben unter der Projektleitung des Pflanzenschutzamtes Hannover beteiligte sich auch 1998 das Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz (OT) mit dem Ziel, die Auswirkungen von run-off-Ereignissen von Flächen mit unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Gewässerlebensgemeinschaften (Biozönosen) zu erfassen und zu bewerten. Dazu wurden die in den Jahresberichten 1996/97 beschriebenen Untersuchungen (s. Jahresbericht der BBA, 1996, S. 195 bis 197 und 1997 S. 209 bis 212) im Ober- und Unterlauf von zwei Gewässern in der Flur von Lamspringe und Wöllersheim (Niedersachsen) zu folgenden Teilprojekten fortgeführt:

1. Erfassung des Algenaufwuchses (Periphyton)
2. Bestimmung von Chlorophyllen zur Abschätzung der Biomasse der Aufwuchsalgen
3. Untersuchung der Lebensgemeinschaft des Zoobenthon
4. Erhebung begleitender Parameter zur Charakterisierung von Veränderungen in aquatischen Lebensgemeinschaften:  
Nährstoffe: Ammonium, Nitrit, Nitrat, Phosphat (gelöst)  
physikalisch-chemische Wasserparameter: Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, Leitfähigkeit, pH-Wert, Wasserhärte

### 1. Erfassung des Algenaufwuchses (Periphyton) (Buhr, Liselotte, und Stähler, M.)

In die beiden zu vergleichenden Bäche in Lamspringe und Wöllersheim wurden jeweils im Ober- und im Unterlauf je 15 Objektträger eingebracht und regelmäßig nach vier Wochen mit dem Algenaufwuchs (Periphyton) beprobt. Die Probenahme entsprach somit der der Vorjahre. Die kurz nach den Probenahmen durchgeführten taxonomischen Bestimmungen und Häufigkeitsbonituren am **lebenden Aufwuchsmaterial** verschaffen einen ersten Eindruck über die Dominanzverhältnisse in der Gesamtbesiedlung der Aufwuchsträger (vgl. Tabelle 38). In der 4wöchigen Zoönose sind die Diatomeen stets dominant, wahrscheinlich weil sie in der zeitlichen Abfolge die primären Besiedler sind. Für die Aussagen im Rahmen des Projektes werden die Diatomeen am weitreichendsten untersucht.

Aus den Bonituren am lebenden Aufwuchs sind auch die Informationen zu den Klassen der Blau- und Grünalgen von Bedeutung, die nur hier in die Auswertung eingehen.

Tabelle 38: Anzahl Algenarten in den einzelnen Klassen

Algenklasse	1997		1998	
	Bonitur des Frischmaterials	präparierte Kieselalgenschalen	Bonitur des Frischmaterials	präparierte Kieselalgenschalen
Cyanophyceae	15		13	
Chlorophyceae	18		18	
Chrysophyceae	1		2	
Xanthophyceae	3		4	
Diatomeae	22	68	17	94

Für die Auswertung des Diatomeenaufwuchses auf der Basis der **präparierten Kieselalgenschalen** (Frusteln) sind 1998 insgesamt 94 Arten taxonomisch eingeordnet worden. Für 86 Arten aus dieser Gesamtheit liegen uns aus der Literatur Daten zu ihren ökologischen Ansprüchen vor. Einerseits läßt sich eine ökologische Standortcharakteristik daraus ableiten und andererseits sind die natürlichen Abhängigkeiten zwischen Algen und ihren ökologischen Bedürfnissen bei der Interpretation von möglichen Auswirkungen mit Pflanzenschutzmitteln belasteter Run off-Einträge zu berücksichtigen.

Über die Auszählung der präparierten Diatomeenschalen nach Arten ergibt sich für die bisherigen Untersuchungsjahre die in Tabelle 39 wiedergegebene Klassifikation nach den Abundanzen.

Tabelle 39: Anzahl periphytischer Diatomeen in den Abundanzklassen

Standort	Anzahl Arten insges.	Abundanz > 1 < 5 %	Abundanz > 5 %	Abundanz < 1 %
Lamme oben 1996	41	6	11	24
Lamme unten 1996	41	10	9	22
Wöllersheim oben 1996	42	10	10	22
Wöllersheim unten 1996	38	7	11	20
Lamme oben 1997	39	4	9	26
Lamme unten 1997	35	8	9	18
Wöllersheim oben 1997	40	10	10	20
Wöllersheim unten 1997	41	12	11	18
Lamme oben 1998	34	8	7	17
Lamme unten 1998	45	8	10	27
Wöllersheim oben 1998	53	12	13	28
Wöllersheim unten 1998	49	18	11	20

Im Durchschnitt der 3 Versuchsjahre waren etwa 47 % der in den Zählungen erfaßten Diatomeenarten mit Abundanzen von > 1 % - davon etwa die Hälfte mit Abundanzen > 5 % - vertreten. Nahezu 53 % der Diatomeenarten gehören demzufolge in die Gruppe, die mit geringen Abundanzen von < 1 % vertreten waren.

### 2. Bestimmung von Chlorophyllen zur Abschätzung der Biomasse der Aufwuchsalgen

Wie bereits im Jahresbericht 1997 berichtet, wurde die Biomasse des Aufwuchses (Periphyton) über die chromatographische Bestimmung des Chlorophyll-a-Gehaltes ermittelt und auch die Fucoxanthingehalte je definierter Aufwuchsfläche chromatographisch bestimmt. Fucoxanthin ist ein für die Diatomeen charakteristisches Pigment, während Chlorophyll a in den Algen aller Klassen vertreten ist. Wie bereits erwähnt, sind die Diatomeen augenscheinlich die in der Zoönose dominante Algenklasse, die durch das Fucoxanthin repräsentiert wird.

Die Abbildung 76 zeigt die zeitliche Verteilung der relativen Biomassen (Chlorophyll a) für beide Probenahmepunkte am Graben in Lamspringe über ca. 2,5 Jahre. Wie bereits berichtet, traten die Biomassemaxima im Frühjahr auf. Im Vergleich zu den vorherigen Jahren unterschieden sie sich 1998 in ihrer geringeren Höhe und weiterhin, daß sie sich zwischen Ober- und Unterlauf annäherten. Ursächlich dafür scheint der höhere Wasserstand im Graben zu sein, der wiederum in Abhängigkeit von der intensiveren Niederschlagstätigkeit zu sehen ist.

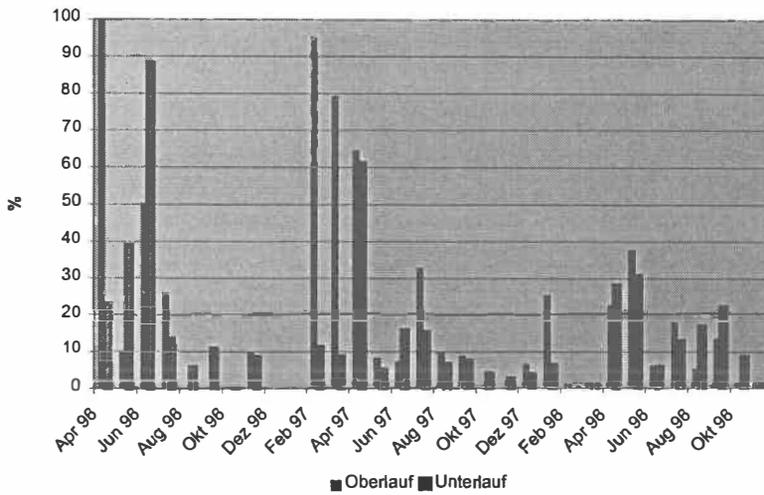


Abb. 76: Vergleich der relativen Biomassen (Chlorophyll a) des Ober- mit der des Unterlaufs der Lamme über den gesamten Untersuchungszeitraum

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen den Chlorophyll- und Fucoxanthinmeßwerten innerhalb eines einjährigen Zeitraums ab Oktober 1997, läßt sich ein positiver linearer Zusammenhang ( $R^2 \geq 0,76$ ) herstellen.

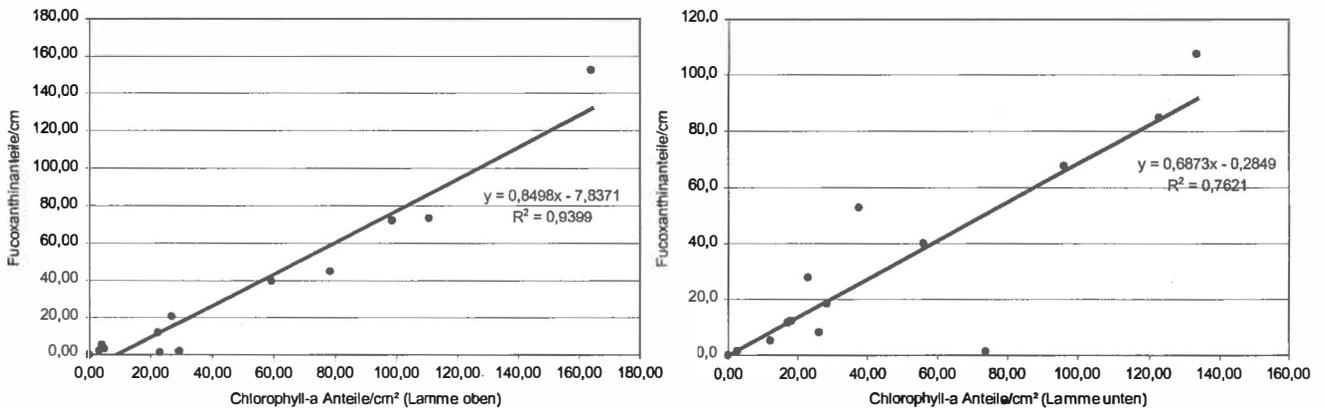
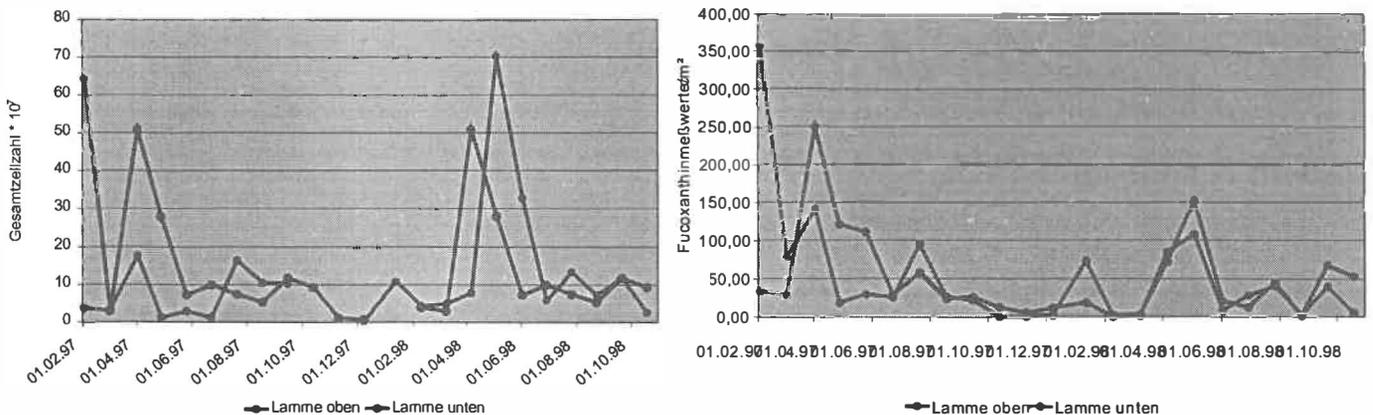


Abb. 77: Beziehung zwischen Chlorophyll-a- und Fucoxanthinmeßwerten an den Standorten Lamme oben und Lamme unten

Parallel zu diesen beiden gemessenen Summenparametern wurde die Gesamtzellzahl (Gesamtzahl der Diatomeenschalen unabhängig von ihrer Größe) je definierter Aufwuchsfläche als Ausdruck der Diatomeen-Biomasse ausgezählt und mit den gemessenen Pigmentwerten verglichen. Dabei zeigt sich, wie zu vermuten war, eine akzeptable Übereinstimmung des Fucoxanthingehaltes mit der Gesamtzellzahl (Abb. 77).



Diese drückt sich im Bestimmtheitsmaß von  $B = 0,61$  für die Werte des Standortes Lamme oben bzw.  $B = 0,77$  für den Standort Lamme unten aus. Das Ergebnis zeigt, daß die Ermittlung der Biomasse über die Methode der chromatographischen Messung des Fucoxanthin eine schnelle Aussage bringt, da die Werte innerhalb eines Tages erarbeitet werden können. Mit dieser Herangehensweise können sicherlich worst case-Reaktionen der Algenflora auf toxische Belastungen, wie sie z. B. durch Pflanzenschutzmittel denkbar wären, detektiert werden. Die ökotoxikologische Interpretation erfordert jedoch detailliertere Aussagen auf Artebene.

**3. Untersuchung der Lebensgemeinschaft des Zoobenthon (Mueller, A.)**

Als Vergleichsstandort zu den Probenahmestandorten der Lamme und des Wöllersheimer Baches wurde zusätzlich der Waldbach beprobt. Von den monatlichen Proben wurde das Zoobenthos taxonomischen Gruppen zugeordnet und tabellarisch aufgearbeitet. Die Abbildungen 78 bis 81 geben einen Überblick über die Abundanzen der Taxa an den verschiedenen Standorten.

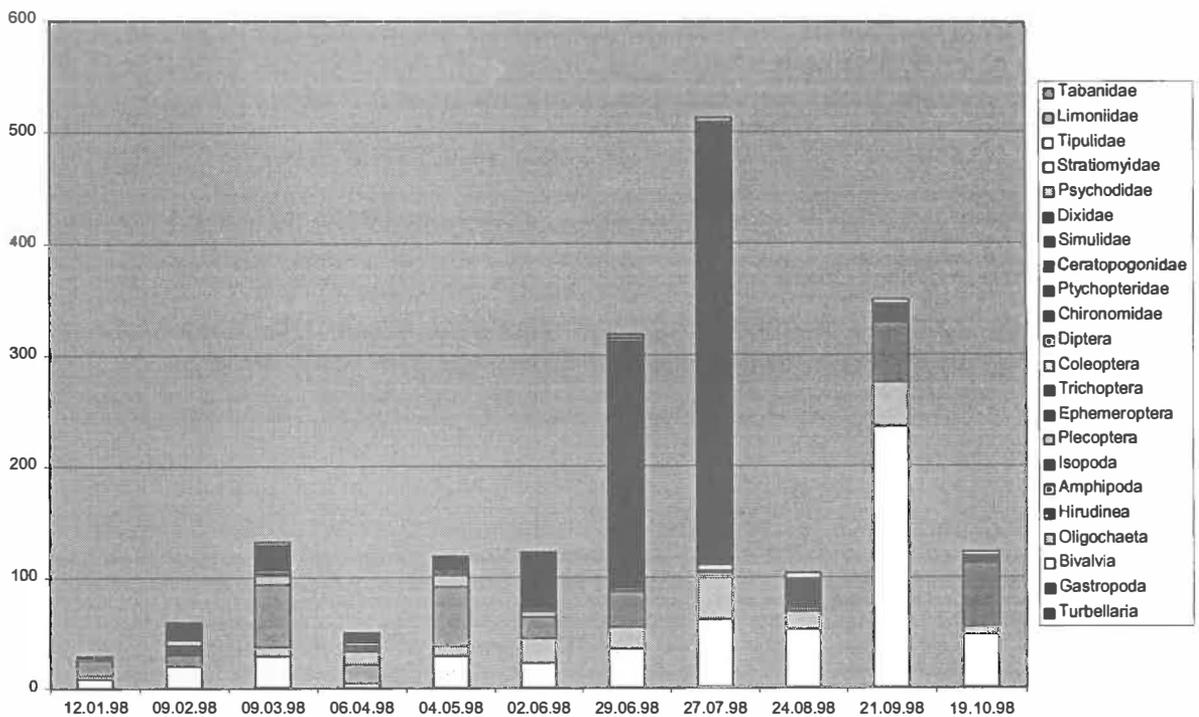


Abb. 78: Zoobenthos aus Waldbach-Netzbeutelproben 1998 (Abszisse: Individuen/Netzbeutel)

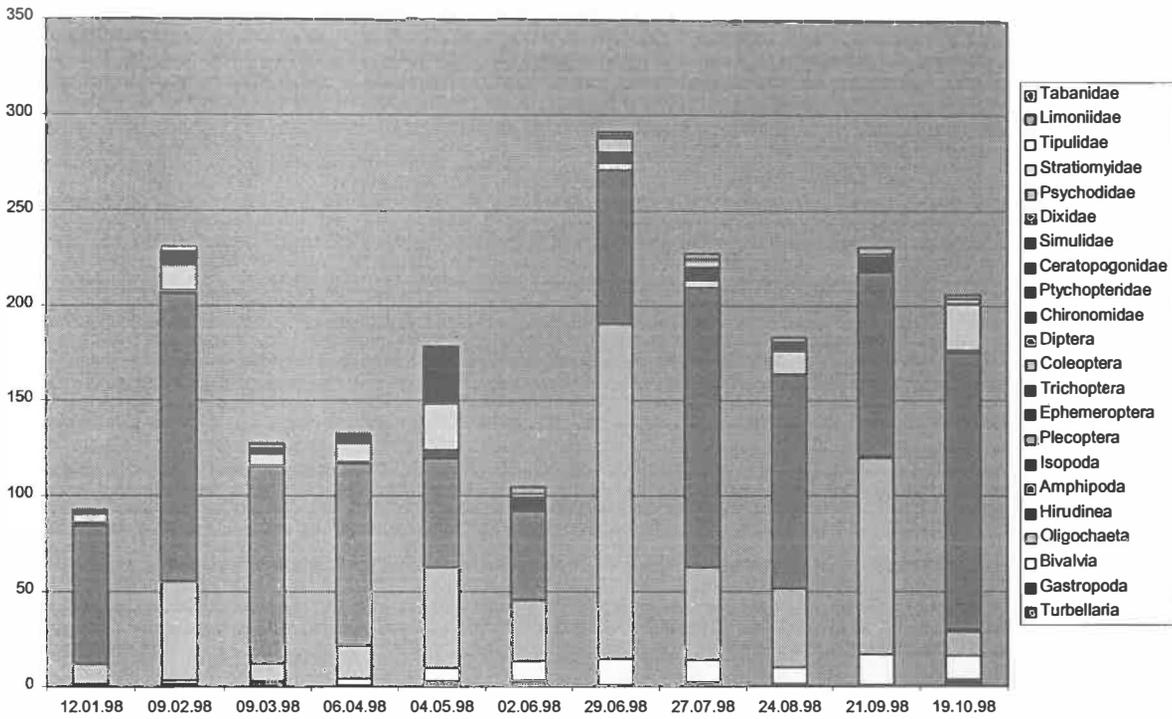


Abb. 79: Zoobenthos aus Lamme oben Netzbeutelproben 1998 (Abszisse: Individuen/Netzbeutel)

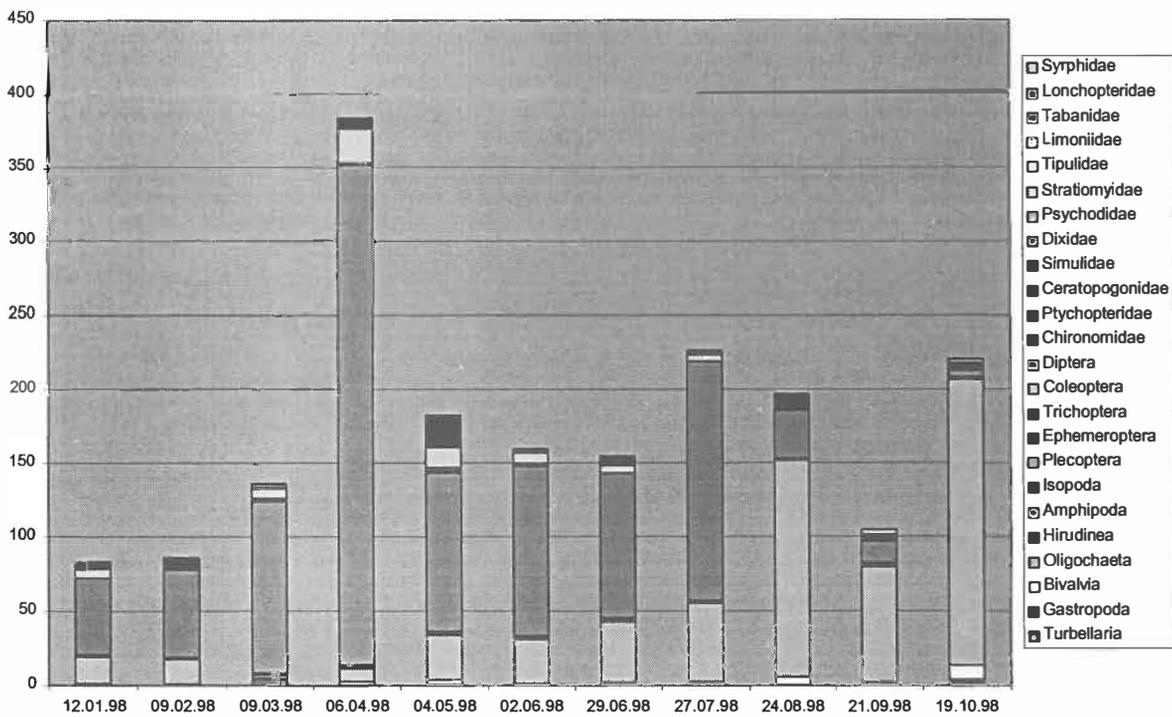


Abb. 80: Zoobenthos aus Lamme unten Netzbeutelproben 1998 (Abszisse: Individuen/Netzbeutel)

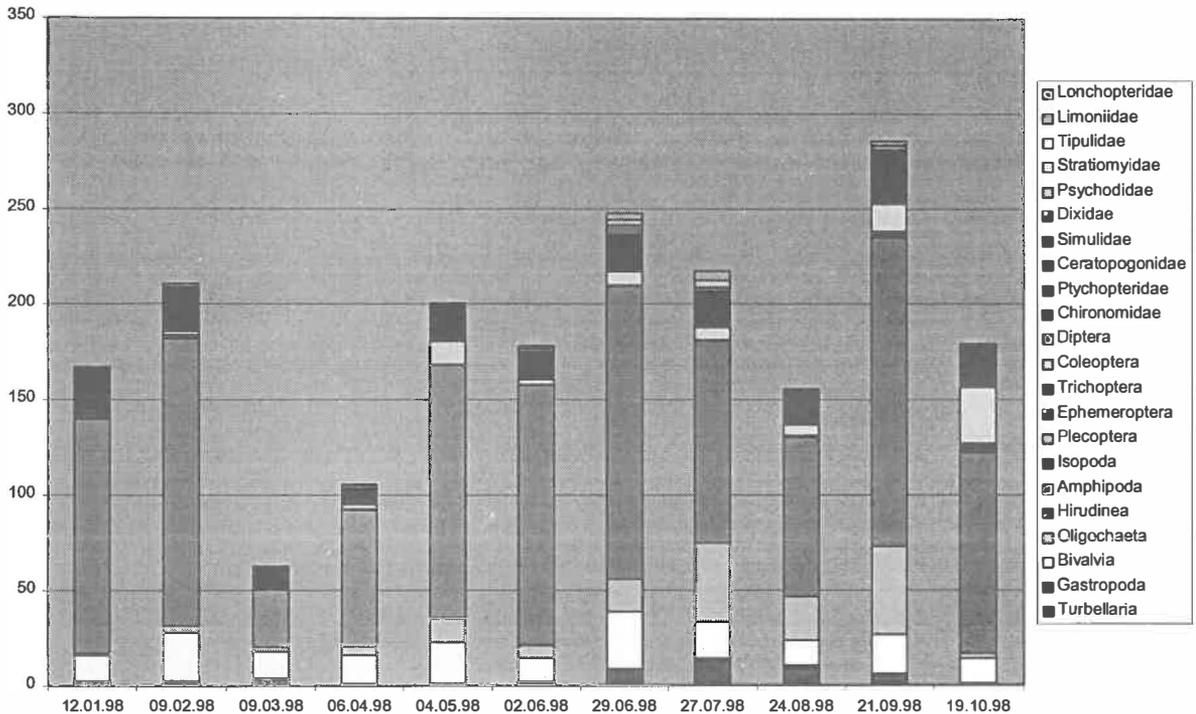


Abb. 81: Zoobenthos aus Wöllersheim oben Netzbeutelproben 1998 (Abszisse: Individuen/Netzbeutel)

Während im Waldbach das Vorkommen zahlreicher Chironomiden zu den auffälligen Erscheinungen des Jahres 1998 zu rechnen ist, wurden in der Lamme oben viele Oligochaeten im zweiten Halbjahr aufgefunden. Die Abundanzen der Benthosbewohner der Standorte wurden auf ihre Ähnlichkeit hin untersucht.

Ein Maß für die Faunenähnlichkeit läßt sich über die Berechnung der Dominanz ( $D_i$ ) feststellen.

$$D_i = \frac{\text{Individuenzahl der Art } i \times 100}{\text{Gesamtzahl der Individuen in der Artengemeinschaft}}$$

Für die fünf Standorte wird die Dominanz am Beispiel der Bachflohkrebse (Tab. 40) und der Köcherfliegenlarven (Tab. 41) bestimmt, wobei die Abundanzen des ganzen Jahres summiert wurden. Die Bachflohkrebse sind in der Lamme und in Wöllersheim als eudominante Arten mit einem Anteil von bis zu 90 % an der Gesamtpopulation vertreten. Am Vergleichsstandort Waldbach treten Bachflohkrebse mit geringerer Dominanz auf (<50 %), da dort Muscheln der Gattung *Pisidium*, Oligochaeten aus der Familie der Tubificidae sowie Zuckmückenlarven (*Chironomidae*) in höheren Abundanzen vorkommen.

Tabelle 40: Dominanz ( $D_i$ ) der Bachflohkrebse nach Auswertung der Surber- und Netzbeutelproben für die fünf Standorte in den Jahren 1997 und 1998

	1997		1998	
	Surber	Netzbeutel	Surber	Netzbeutel
Waldbach	28,0	39,2	48,1	16,6
Lamme oben	64,4	46,8	87,8	55,1
Lamme unten	88,7	72,9	89,3	56,6
Wöllersheim oben	86,0	72,6	72,6	62,2
Wöllersheim unten	88,1	88,8	88,4	79,1

Der hohe Anteil an Bachflohkrebsen in der Lamme und bei Wöllersheim wird damit erklärt, daß an diesen Standorten optimale Habitatstrukturen (weiches aber nicht schlammiges Sediment und ausreichend pflanzliche Biomasse) vorhanden sind. Wassermangel nach Trockenfallen der Drainagen führte nach unseren Erfahrungen zur Verringerung der Besiedlungsdichte von Bachflohkrebsen. Ob eine Abhängigkeit beider Größen vorhanden ist, wird über die Kombination der Daten Wasserstand und Abundanz der Bachflohkrebse dargestellt. Die konkreten Daten sind in Abbildung 82 wiedergegeben und in Abbildung 83 als Korrelationsbezug dargestellt.

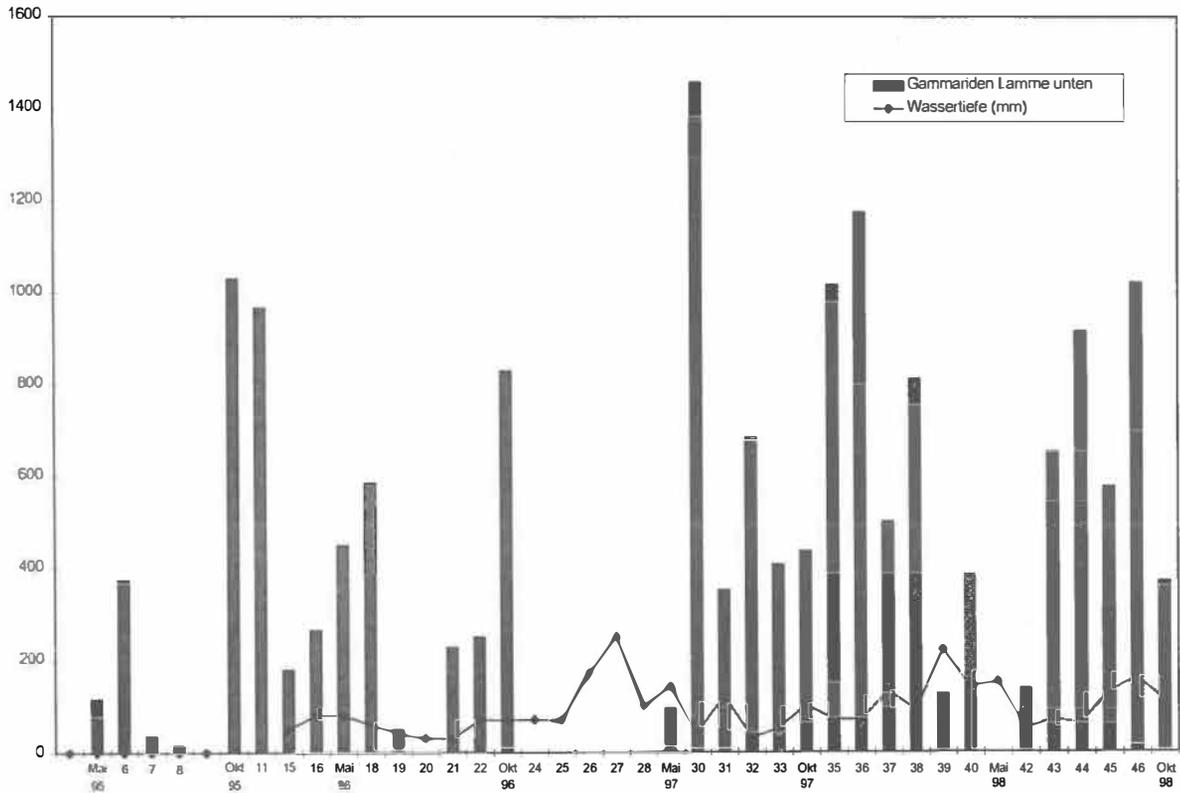


Abb. 82: Paralleldarstellung der Abundanzen der Bachflohkrebse 1995 – 1998 und des Wasserstandes in mm (Lamme unten)

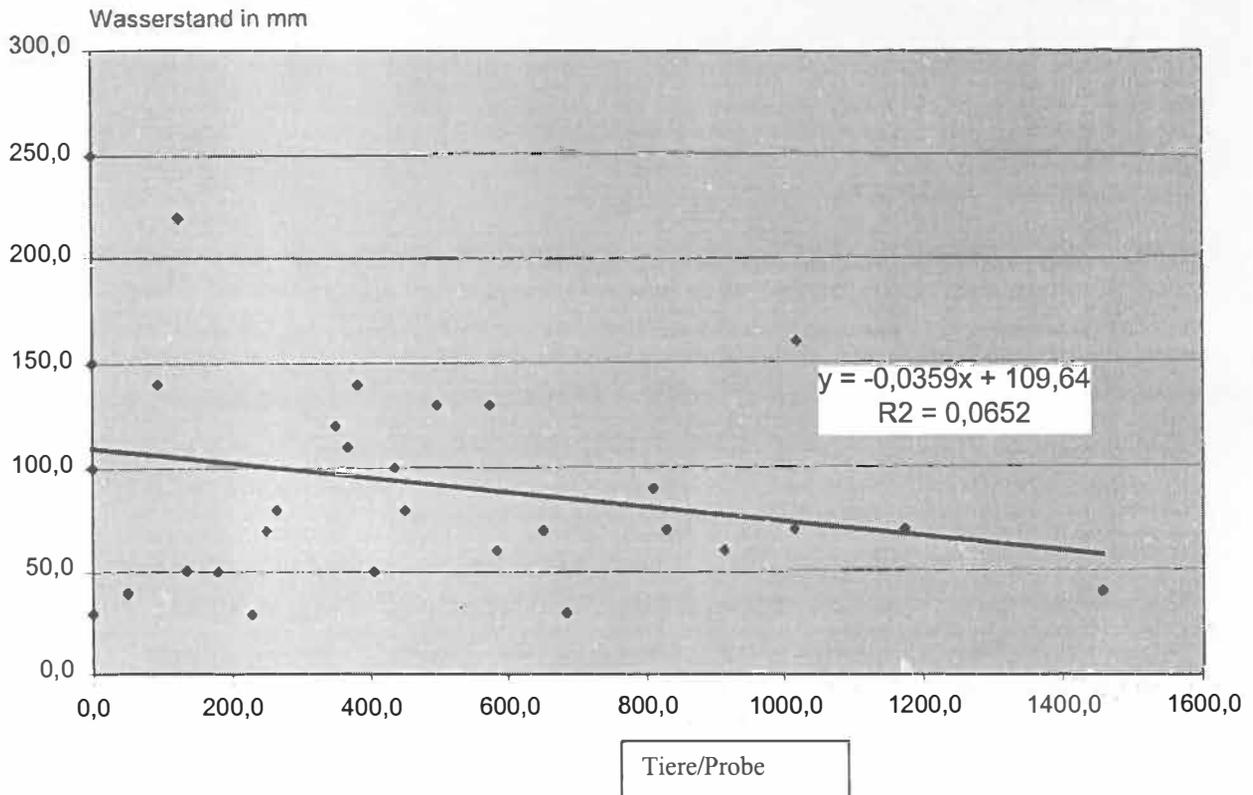


Abb. 83: Korrelation zwischen der Zahl der Bachflohkrebse (Tiere/Probe) und der Wassertiefe (in Millimeter) an der Lamme unten

Zwischen beiden Parametern wird nur eine geringe zumal negative Abhängigkeit festgestellt, wie dies aus der Geradengleichung abzulesen ist. Der Wasserstand hat demzufolge keinen unmittelbaren Einfluß auf die Besiedlungsdichte der Bachflohkrebse.

Das Vorkommen der Köcherfliegenlarven (Trichoptera), wie das der meisten anderen Tiergruppen, ist rezident (d. h. < 3,1 %) bzw. sporadisch (d. h. < 0,32 %) nach der Definition von ENGELMANN (1978), zit. in MÜHLENBERG, 1993. Bezogen auf den Jahresgang ist das Vorkommen der Trichopteren relativ gleichförmig und stabil. In den Monaten Juli und August wurden wenige oder keine Larven gefunden wegen des Schlupfes und der Flugzeit der Imagines. Auch am Vergleichsstandort Waldbach liegt der Anteil dieser Tiergruppe im Durchschnitt unter 3 %, wobei im Frühjahr ihr Anteil bis auf 10 % ansteigen kann. Die nachgewiesenen Gattungen (*Plectrocnemia*, *Limnephilus*, *Micropterna*, *Parachiona*) gelten als Bewohner von quellenahen Habitaten (Waringer, Graf, 1997). Im Versuchszeitraum von 1998 waren in Wöllersheim in den Sommermonaten nur vereinzelt Köcherfliegenlarven nachzuweisen gewesen, die der Art *Plectrocnemia conspersa* zuzuordnen waren:

Tabelle 41: Anteil (D) der Köcherfliegenlarven an der Gesamtpopulation nach Auswertung der Surber- und Netzbeutelproben für die fünf Standorte in den Jahren 1997 und 1998

	1997		1998	
	Surber	Netzbeutel	Surber	Netzbeutel
Waldbach	2,8	2,9	2,5	1,6
Lamme oben	1,5	1,6	1,5	0,7
Lamme unten	0,5	1,1	0,9	0,6
Wöllersheim oben	0,4	0,7	0,7	0,9
Wöllersheim unten	0,3	1,0	0,3	0,1

Wasserkäfer sind im Untersuchungsgebiet mit hoher Stetigkeit angetroffen worden. Häufig waren die Larven von *Elodes minuta* (Familie Scirtidae). Diese Art lebt von abgestorbenen weichen Pflanzenteilen und wurde in Wöllersheim im Oktober mit einem Maximum von 1.700 Individuen/m<sup>2</sup> nachgewiesen. Unter Einbeziehung der beiden Beprobungstechniken gibt es keine Hinweise, die auf Fremdeinflüsse schließen lassen.

Eine summarische Betrachtung aller Taxa und Tierformen ist in Tabelle 42 dargestellt. Die Zahl der Taxa gibt an, wieviele Tierfamilien, Tierordnungen nachgewiesen wurden. Die Zahl der Arten, die sich unter einem Taxon dieser Darstellung verbergen, ist nicht deutlich darstellbar. So sind unter der Bezeichnung Chironomidae zwischen 3 und 20 Arten zu vermuten. Bei den Trichopteren werden zwischen 3 und 10 Arten erwartet. Oftmals wird von einem Taxon im gesamten Jahresgang nur ein Individuum gefunden. So wurde im Waldbach bisher nur 1996 im Mai und im Juli 1998 jeweils eine Planarie gefunden. Diese Angaben sind gegenwärtig nicht besser zu fassen, da die Artbestimmung insbesondere für die Insektenlarven noch in den Anfängen steckt. Diese Darstellung zeigt jedoch, daß an den Standorten eine ähnliche Vielfalt vorhanden ist.

Die absoluten Zahlen der Tiersummen unterscheiden sich erheblich. Sie sollen nur einen groben Trend im Untersuchungsmaterial widerspiegeln, denn die Tiersummen basieren für ein Jahr nicht auf der gleichen Zahl an Proben. Dies liegt vor allem daran, daß 1997 ein relativ niederschlagsarmes Jahr war, so daß über mehrere Monate keine Probenahmen möglich waren. Wo keine Probenahme möglich war, werden aber auch nur wenige Tiere im trocken gefallenem Bachbett erwartet. Diese Tabelle ist als ein erster Versuch zu werten, die Fülle an Daten zu ordnen.

Tabelle 42: Summe der nachgewiesenen Tiergruppen (Taxa) und der Gesamtzahl an Individuen je Surberprobe bzw. je Netzbeutel bezogen auf die Fläche von 1 Quadratmeter von den fünf verschiedenen Standorten (in Klammern Zahl der Proben) aus zwei Untersuchungsjahren

	1997				1998			
	Surber (12)		Netzbeutel (8)		Surber (11)		Netzbeutel (11)	
	Taxa	Ind./qm	Taxa	Ind./qm	Taxa	Ind./qm	Taxa	Ind./qm
Waldbach	15	40 000	20	16 000	19	49 000	17	32 000
Lamme oben	18	38 000	18	32 000	20	55 000	19	30 000
Lamme unten	16	74 000	18	36 000	18	51 000	22	32 000
Wöllersheim oben	17	85 000	17	67 000	17	70 000	18	34 000
Wöllersheim unten	18	111 000	20	96 000	17	77 000	19	88 000

Die Faunenzusammensetzung kann außer dem Dominanzindex auch mit anderen Maßzahlen charakterisiert werden. Da die Ähnlichkeiten in der Anzahl der nachgewiesenen Tiergruppen zwischen den Standorten Lamme und Wöllersheim sehr groß sind, ist die Diskussion zu den ökologischen Ansprüchen auf dem Artniveau zu führen, um vertiefende Aussagen treffen zu können.

#### 4. Erhebung begleitender Wasserparameter (Schmidt, H.)

Die Beurteilung der Gewässergüte aus wasserwirtschaftlicher Sicht erfolgt in der Regel durch Wassergüteklassen, wobei im wesentlichen zwischen vier Klassen (kaum verunreinigt bis sehr stark verunreinigt) unterschieden wird. Da es u. a. Zusammenhänge zwischen den Wassergüteklassen und bestimmten chemisch-physikalischen Wasserparametern gibt, erfolgte während des bisherigen Untersuchungszeitraumes in den Untersuchungsgewässern eine Erhebung folgender Daten:

Nährstoffe: Ammonium, Nitrit, Nitrat, Phosphat (gelöst)  
 physikalisch-chemische Wasserparameter: Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, Leitfähigkeit, pH-Wert und Wasserhärte

Diese abiotischen Faktoren haben natürlich auch direkte Auswirkungen auf aquatische Organismen. So können z. B. hohe Phosphatkonzentrationen zu einer Eutrophierung der Gewässer führen bzw. hängt eine wichtige Nebenwirkung des pH-Wertes mit der Verschiebung zwischen dem Ammonium-Ion und dem Ammoniak zusammen.

Während das Ammonium unschädlich ist, ist das Ammoniak giftig, wobei bei einem pH-Wert unter 8 fast ausschließlich Ammonium vorliegt, bei einem pH-Wert über 10,5 fast nur Ammoniak. In der Abbildung 84 ist exemplarisch der Verlauf der pH-Wert-Änderungen im Untersuchungszeitraum dargestellt, wobei der pH-Wert am Untersuchungsstandort vorwiegend durch den geogenen Untergrund (Kalk) bestimmt wird.

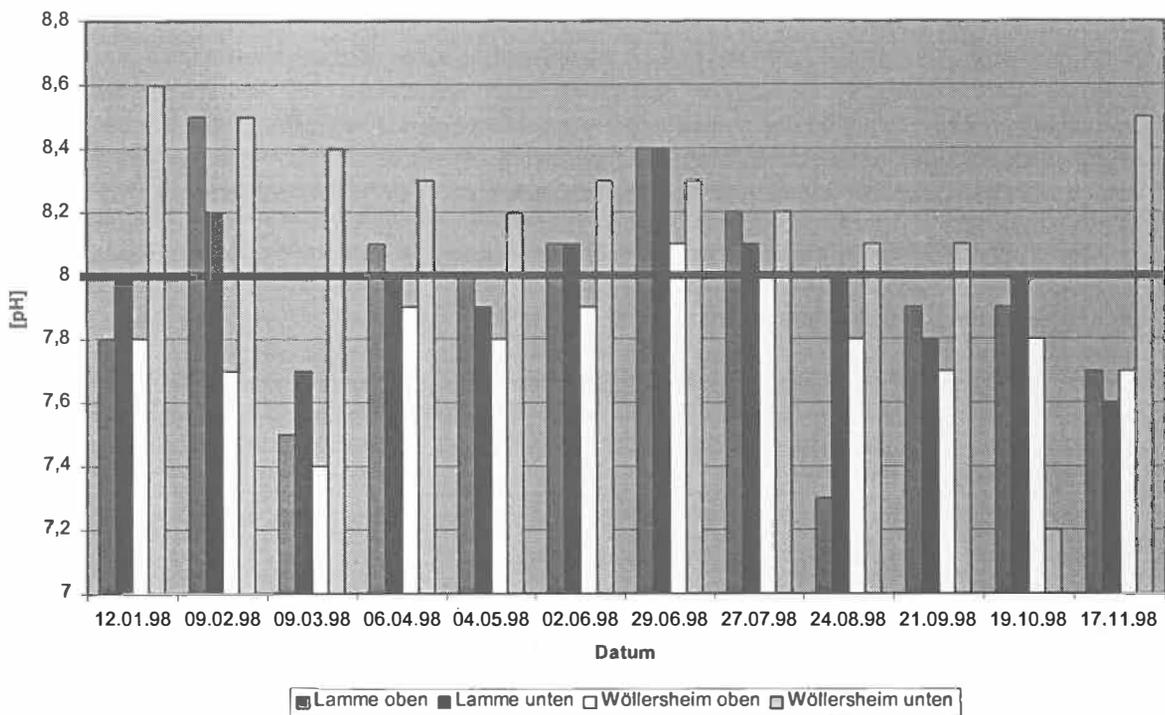


Abb. 84: pH-Wert Änderungen im Untersuchungszeitraum

Nimmt man eine Gesamtbeurteilung der Gewässer aus chemisch-physikalischer Sicht auf der Basis der bisher ermittelten Ergebnisse vor, so ergeben sich keine gravierenden Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten. Sie können als schwach verunreinigt ( $\beta$ -mesosaprob) eingestuft werden.

**300 Auswirkungen von DECIS FLÜSSIG auf die Makrofauna sowie Rückstandsverhalten von Pyrethroiden in Wasser und Sediment in Gräben des Obstanbaugebietes Altes Land – Effects of DECIS FLÜSSIG on the macrofauna and residue behaviour of pyrethroids in water and sediment in ditches of orchards in the region Altes Land (Seefeld, F., Süß, Angelika, und Mueller, A., in Zusammenarbeit mit Palm, G., und Quast, P., Obstbauversuchsanstalt Jork der Landwirtschaftskammer Hannover)**

Das Alte Land hat sich durch langjährige Kulturlandbewirtschaftung der Marschböden zu einem bedeutenden Obstanbaugebiet entwickelt, das von einem dichten Netz ständig und periodisch wasserführender Be- und Entwässerungsgräben durchzogen ist. Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln ergibt sich das Problem, daß die Abstandsaufgaben zwischen Obstanlagen und Gräben auf einem großen Teil der Flächen nicht oder nur begrenzt eingehalten werden können und daher ein begrenztes Präparatespektrum zur Anwendung gelangen kann.

Zur Ermittlung der Auswirkungen einer praxisüblichen Behandlung mit DECIS FLÜSSIG (0,45 bzw. 0,30 l/ha) wurden im Mai 1997 in intensiv bewirtschafteten Obstanlagen bei zwei Grabentypen im Alten Land vor und nach den Behandlungen Freilanduntersuchungen an Organismen der Makrofauna durchgeführt, wobei gleichzeitig die Rückstandsdynamik von Deltamethrin in Wasser und in Sediment untersucht wurde. Zur Bestätigung der Resultate wurden ab April 1998 in den gleichen Gräben die Untersuchungen zum Rückstandsverhalten wiederholt. Mit den Versuchen sollten Erfahrungen zu folgenden Fragestellungen gewonnen werden:

- Ermittlung des Einflusses einer PSM-Abtrift auf die Makrofauna (Zooplankton und Zoobenthon) in Gewässern
- Ermittlung des PSM-Eintrages in Gewässer über Abtrift unter den speziellen Bedingungen des Grabensystems im Alten Land,
- Untersuchung der Verteilung von Pyrethroiden in Wasser-Sediment-Systemen.

## Ergebnisse

### 1. Zoobenthon

Im Versuch 1997 wurden zur Erfassung der im Sediment lebenden Makrofauna (Zoobenthon) zu vier Terminen zehn Sedimentproben von einer definierten Grundfläche je Grabenabschnitt entnommen. Die Bestimmung der Arten und höheren taxonomischen Gruppen ergab, daß im periodisch wasserführenden Graben (Westerjork) insgesamt 35 Taxa auftraten, wobei die zu den Gürtelwürmern gehörenden Oligochaeten, vor allem *Stylaria lacustris*, eudominant waren und sich in dem mit DECIS FLÜSSIG behandelten Grabenabschnitt sogar stärker entwickelten als in der unbehandelten Kontrolle. Einzige Hinweise auf eine mögliche Schädigung im behandelten Abschnitt sind die Abnahme der Individuendichte der zu den Insekten gehörenden Gnitzten (Ceratopogonidae) von 19 auf 0,8 % der Gesamtpopulation sowie das Verschwinden der Stelmücken (Limoniidae) nach der Behandlung, die in der unbehandelten Kontrolle – wenn auch auf niedrigem Niveau – konstant auftraten.

Im ständig wasserführenden Graben (Estebrügge) wurden insgesamt 32 Taxa gefunden, davon 52 % Oligochaeten und 40 % Mollusken. Eine Beeinflussung der Individuendichte durch die Insektizid-Abtrift war nicht nachzuweisen. Auch konnte in beiden Gräben keine Minderung der Gesamtzahl der Arten bzw. höheren Taxa des Zoobenthon durch die Behandlung festgestellt werden.

### 2. Zooplankton

Das Zooplankton des Grabens in Jork und Estebrügge wurde mit einem Wasserschöpfer beprobt und jeweils zehn Stichproben je Termin gezogen. In den Proben waren in hohen Abundanzen Ruderfußkrebse vorhanden, von denen beispielhaft die Calanoida vorgestellt werden sollen. Es wurden zwei Arten nachgewiesen. *Diaptomus castor* erreichte mit 200 Individuen/l die höchste Abundanz in einer Stichprobe. *Eurytemora affinis* wurde nur gelegentlich gefunden. Unter Einwirkung der Abtrift von DECIS FLÜSSIG werden binnen weniger Stunden fast alle Tiere eliminiert. Nach einer Woche waren im behandelten Abschnitt keine Tiere nachweisbar, während im Kontrollabschnitt ein Anstieg der Tierzahlen nachweisbar war (Abb. 85). Die Auswirkungen von DECIS FLÜSSIG waren auch auf andere Tiergruppen wie z. B. Wasserflöhe und Wassermilben nachweisbar, wurden jedoch durch die starken Abundanzänderungen in den Kontrollen überdeckt. Dieser Orientierungsversuch zeigte, daß die Insektizidapplikation am Gewässer ohne Einhaltung eines Abstandes zu deutlichen Auswirkungen führte, deren Dauer und Nachhaltigkeit jedoch durch länger dauernde und umfangreichere Versuchsanstellungen untersucht werden müßten, um eine Bewertung auf der Basis gesicherter Daten vornehmen zu können.

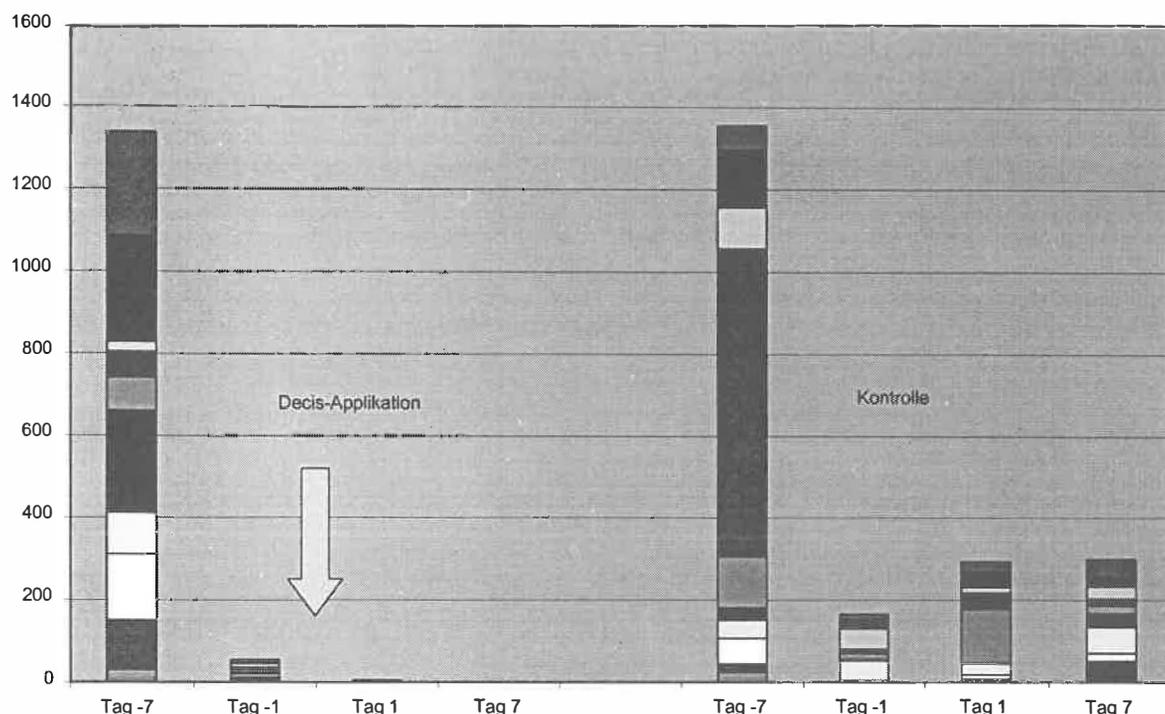


Abb. 85: Abundanzen der Calanoiden im Graben 2 bei Jork im behandelten und unbehandelten Grabenabschnitt

### 3. Rückstände in Wasser

Die Probenahme erstreckte sich über eine Länge von 50 m der Gräben, wobei jeweils 10 Wasser- und Sedimentproben entnommen und zu Sammelprouben vereinigt wurden.

Die Untersuchung der Wasserproben ergab bei dem Graben in Estebrügge 1 Stunde nach der Applikation mit 0,45 l/ha DECIS FLÜSSIG maximale Rückstände von 0,35 µg/l im Jahre 1997 und 0,12 µg Deltamethrin/l im Jahre 1998, die sich innerhalb von 24 Stunden auf 5 bzw. 15 % verringerten (Abb. 86, 87). Bei dem Graben in Westerjork wurden 1 Stunde nach der Applikation mit 0,30 l/ha DECIS FLÜSSIG in Jahre 1997 maximale Rückstände von 0,81 µg/l und im Jahre 1998 0,47 µg/l bestimmt, die sich nach 24 Stunden auf 8 bzw. 21 % verringerten. 7 Tage nach der Applikation waren in beiden Gräben bei einer Bestimmungsgrenze von 0,002 µg/l keine Rückstände mehr nachweisbar. Die berechneten Verlustraten (DT50-Werte) liegen im Bereich von 3 bis 5 Stunden (Tab. 44). Die Konzentrationsabnahme verläuft nach einer Reaktion Wurzel 1. Ordnung.

Zur Erfassung des an suspendierten Partikeln gebundenen Anteils von Deltamethrin wurden die unmittelbar nach der Applikation gezogenen Proben durch Papierfilter filtriert, die anschließend mit n-Hexan extrahiert wurden. Bei den Untersuchungen wurde ermittelt, daß ca. 10 % des Wirkstoffes Deltamethrin an Schwebstoffe gebunden vorliegt.

Weitere an gelöstem organischen Kohlenstoff gebundene Anteile (z. B. Huminsäuren) wurden nicht gesondert erfaßt.

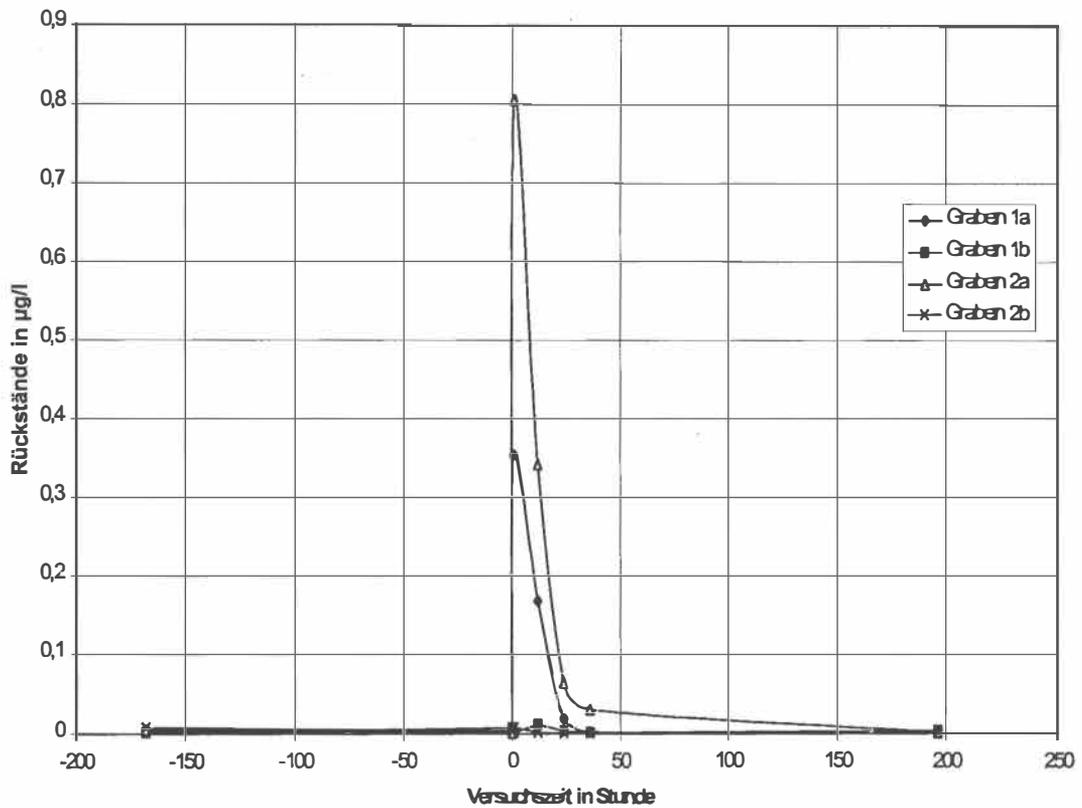


Abb. 86: Rückstände an Deltamethrin in Wasser in µg/l nach Applikation von 0,45 und 0,35 l/ha DECIS FLÜSSIG in Obstgärten in Estebrügge (1a behandelt, 1b unbehandelt) und Westerjork (2a behandelt, 2b unbehandelt) am 12.5.1997

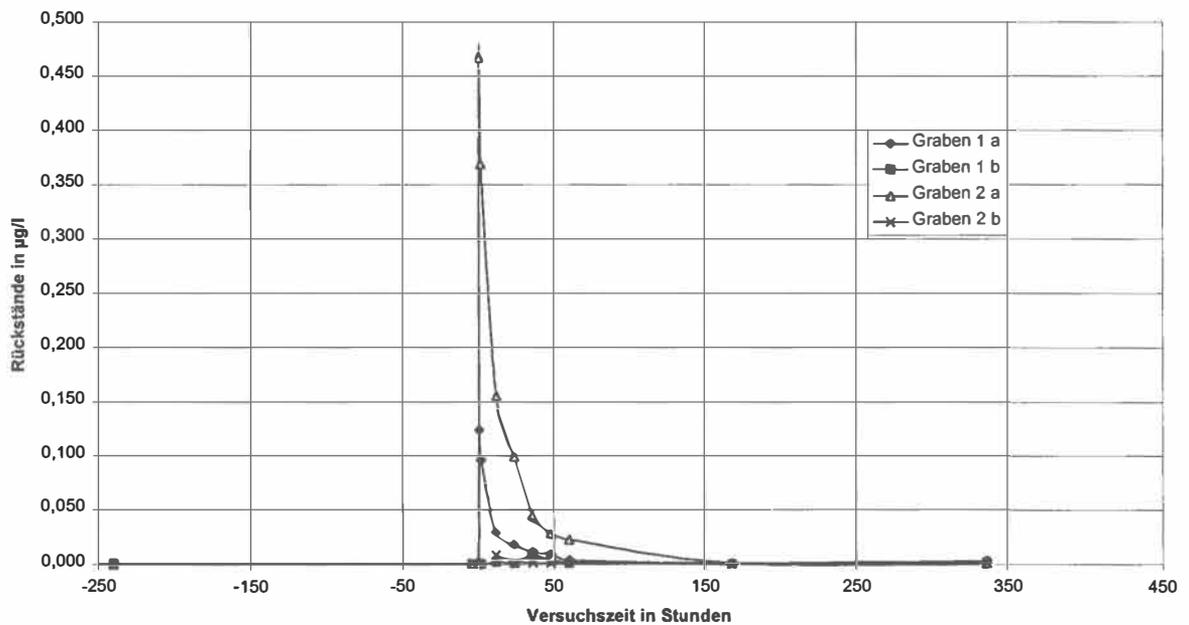


Abb. 87: Rückstände an Deltamethrin in Wasser in µg/l nach Applikation von 0,45 und 0,35 l/ha DECIS FLÜSSIG in Obstgärten in Estebrügge (1a behandelt, 1b unbehandelt) und Westerjork (2a behandelt, 2b unbehandelt) am 27.4.1998

4. Rückstände im Sediment

Aus den Rückstandsuntersuchungen im Jahre 1997 geht hervor, daß Sedimentrückstände im Zeitraum von 36 Stunden bis zu 168 Stunden nach der Applikation ihre Konzentrationsmaxima erreichen. Im Jahre 1997 wurden dabei Maxima von 4,5 µg/kg bei dem Graben in Estebrügge und 0,9 µg/kg bei dem Graben in Westerjork ermittelt (Abb. 88). Die Rückstände in Sediment werden nur sehr langsam abgebaut. So wurden im Sediment des Grabens in Estebrügge 177 Tage nach der Behandlung noch 0,4 µg/kg (9 % der Maximalkonzentration) bestimmt.

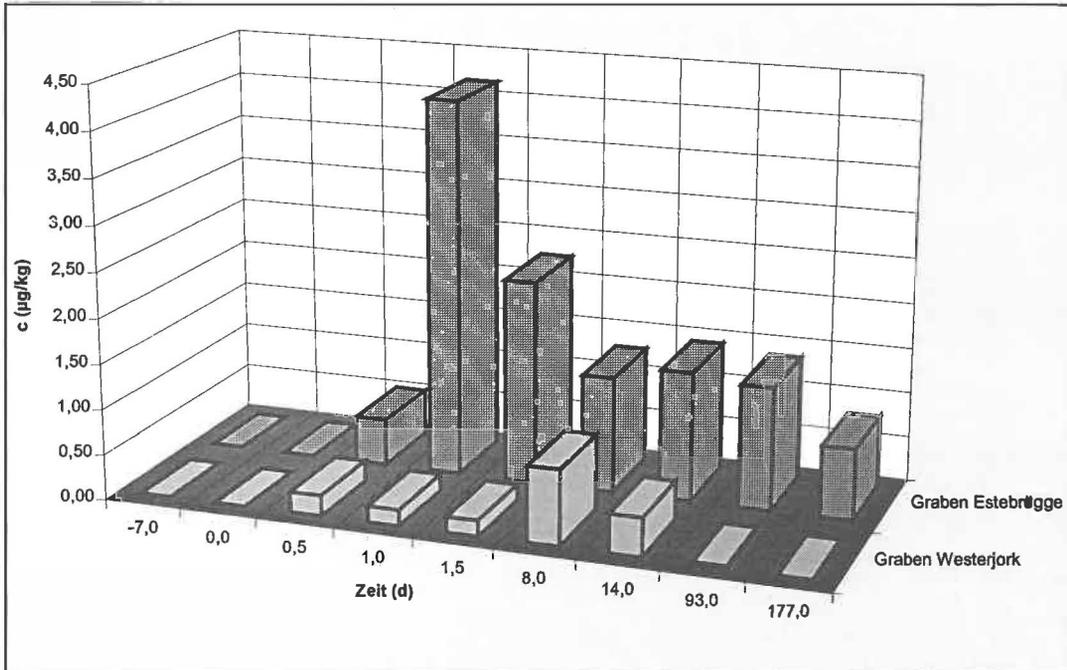


Abb. 88: Rückstände an Deltamethrin in Sediment in µg/kg nach Applikation von zwei Obstgärten in Estebrügge und Westerjork mit 0,45 und 0,35 l/ha DECIS FLÜSSIG am 12.5.1997

Die Untersuchung der Sedimentproben des Jahres 1998 (Tab. 43) ergab bei dem Graben in Estebrügge maximale Rückstände von 1,2 µg/kg nach 36 Stunden, während in Westerjork ein Konzentrationsmaximum von 0,36 µg/kg nach 48 Stunden bestimmt wurde.

Tabelle 43: Charakterisierung der Sedimente

	Graben 1 a Estebrügge behandelt	Graben 1b Estebrügge Unbehandelt	Graben 2 a Westerjork behandelt	Graben 2 b Westerjork unbehandelt
Sand (%)	7,4	5,7	11,1	13,8
Schluff (%)	37,4	34,1	63,7	56,6
Ton (%)	55,3	60,3	25,3	29,6
C <sub>org.</sub> (%)	8,4	11,1	4,2	5,5
pH-Wert	6,61	6,57	6,82	6,04

5. Laboruntersuchungen

Zur Absicherung der Freiland-Befunde wurden im Labor in Sediment Toxizitätstests mit Larven der Zuckmücke *Chironomus riparius* Untersuchungen mit Sediment aus einem Graben in Estebrügge sowie einem künstlichen Sediment (Quarz, Kaolin gemahlener Torf) vorgenommen. Darüber hinaus erfolgten im Labormaßstab 2 Sediment-Toxizitätstests mit KARATE (Wirkstoff: lambda-Cyhalothrin).

Bei den Laboruntersuchungen innerhalb des Sediment-Toxizitätstest mit DECIS FLÜSSIG und KARATE wurde für Deltamethrin und lambda-Cyhalothrin eine starke Anreicherung im Sediment beobachtet. Für das Sorptionsverhalten der Wirkstoffe an das Sediment wurden zeitabhängige Verteilungskoeffizienten ( $K_d$ ) aus der Konzentration im Sediment  $c_s$  ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) und der Konzentration in Wasser  $c_w$  ( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) berechnet. Bei allen Versuchen war ein starker Anstieg der  $K_d$ -Werte zu verzeichnen. In Tabelle 44 sind die bei Labor- und Freilanduntersuchungen ermittelten Initialrückstände in Wasser, die Maxima der Sedimentkonzentrationen und die nach 8 Tagen berechneten  $K_d$ -Werte dargestellt. Beide Pyrethroidwirkstoffe werden stark von den Sedimenten sorbiert und weisen im Sediment eine hohe Stabilität auf.

Tabelle 44: Rückstände an Deltamethrin und lambda-Cyhalothrin in Wasser und in Sediment sowie DT50-Werte

Versuch	Wirkstoff	Präparat	Aufwandmenge	Initial-Rückstand Wasser ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	DT50 Wasser (h)	Maxiamal-Rückstand Sediment ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	$K_d$ (l/kg)
Freilandversuch 1997	Estebrügge	Delta-methrin	DECIS	0,45 l/ha	0,35	3,3	4,17
				0,30 l/ha	0,81	4,4	0,84
Freilandversuch 1998	Estebrügge	Delta-methrin	DECIS	0,45 l/ha	0,12	5,1	1,19
				0,30 l/ha	0,47	5,4	0,36
Sediment-Toxizitätstest	2 cm k.S. <sup>1)</sup> 2 cm n.S. <sup>2)</sup> 5 cm n.S.	Delta-methrin	DECIS FLÜSSIG	30 $\mu\text{g}/\text{l}$	1,16	9,4	3,41
				30 $\mu\text{g}/\text{l}$	1,25	3,8	3,82
				30 $\mu\text{g}/\text{l}$	1,17	2,8	2,96
Sediment-Toxizitätstest	lambda-Cyhalothrin	KARATE	10 $\mu\text{g}/\text{l}$	0,30	13,2	8,04	88
			30 $\mu\text{g}/\text{l}$	0,96	9,4	7,36	135
Sediment-Toxizitätstest	lambda-Cyhalothrin	KARATE	10 $\mu\text{g}/\text{l}$	0,33	18,0	6,52	98
			30 $\mu\text{g}/\text{l}$	1,06	10,2	5,61	156

<sup>1)</sup> k.S. = künstliches Sediment, <sup>2)</sup> n.S. = natürliches Sediment aus Estebrügge

### 301 Untersuchungen zum Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die aquatische Makrofauna in einem kleinen Fließgewässer – Investigations on the effect of plant protection products on the aquatic macrofauna in small running waters (Süß, Angelika)

1998 wurden in Baden-Württemberg Untersuchungen zum Jahrgang der Abundanz des Makrozoobenthos in einem ständig wasserführenden Graben (Lehlesbach bei Fürfeld) unter dem Einfluß von landwirtschaftlichen Maßnahmen aufgenommen (Abb. 89).

Es sollte ermittelt werden, welches Arteninventar in einem von Drainagen gespeisten, von intensiv bewirtschafteten Feldern umgebenen Graben vorhanden ist, und ob ein zeitweiliger Einfluß landwirtschaftlicher Maßnahmen, insbesondere der Applikation von Pflanzenschutzmitteln auf Abundanz und Dominanzgefüge der Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos, erkennbar ist.

Das Wasser des untersuchten Grabens wurde im Rahmen des „Run-off-Projekts“ seit 1996 wöchentlich auf Pflanzenschutzmittelrückstände beprobt (Reese-Stähler), wobei im Untersuchungsjahr 1998 in den Mischproben keinerlei Rückstände gefunden wurden. Die regelmäßige Erfassung von Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt sowie der Gehalte an  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$  diente der physikalisch-chemischen Charakterisierung des Gewässers. Zur biologischen Beprobung wurden monatlich an 20 Stellen Sedimentproben mit einem speziell angefertigten Gerät (ähnlich Surber-Sampler) entnommen. Die Bestimmung der daraus ausgelesenen Tiere erfolgte bei den meisten Gruppen bis zur Gattung bzw. Art und wird noch weitergeführt.

Ausgehend vom bisherigen Auswertungsstand kommen im Gewässer über 60 Gattungen bzw. Arten vor. Eudominant waren dabei mit einem Anteil von 77 % an der Gesamtpopulation die Bachflohkrebe, gefolgt von Insekten (10 %) und Gürtelwürmern (9 %). Die höchste Gesamtdichte der Individuen wurde im April mit über 800 Tieren/600 ml Sediment erreicht. Die niedrigsten Werte traten im Juni auf, kurz nach einer Behandlung der umliegenden Äcker mit dem Insektizid Sumicidin Alpha EC. Als Ursache für den Rückgang sind jedoch in gleicher Weise populationsinterne Faktoren wie Absterben von Jungtieren und Abwanderung zur Verpuppung zu diskutieren.

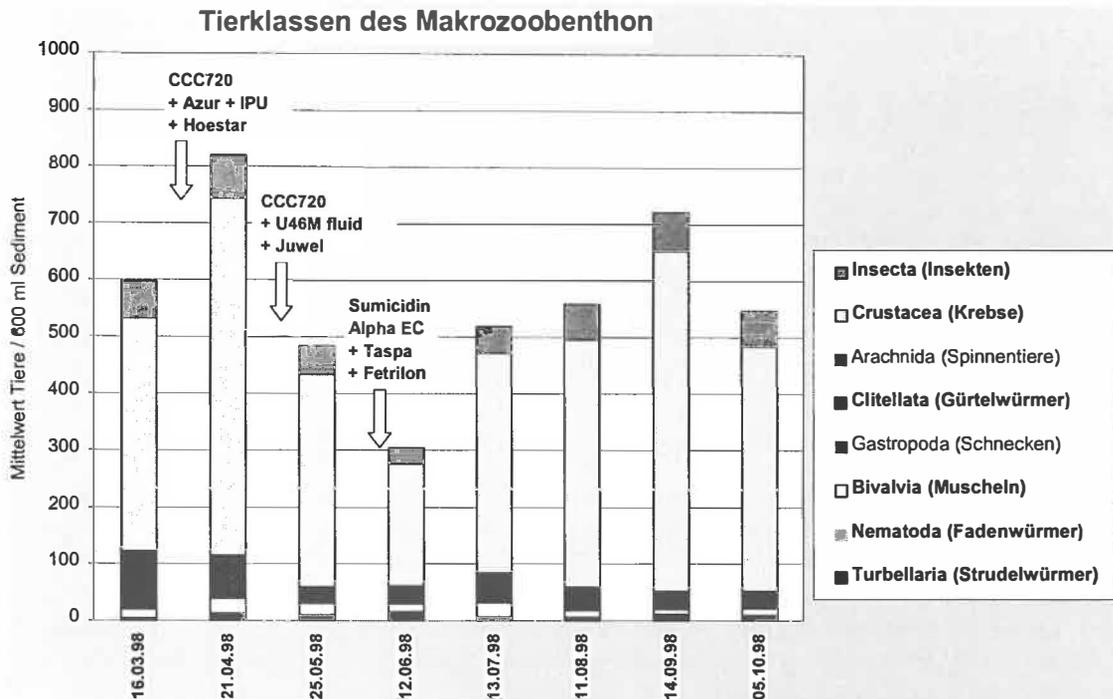


Abb. 89: Jahreszeitliche Veränderungen der Individuendichte des Makrozoobenthon im Lehlesbach

Aufbauend auf der Kenntnis der jahreszeitlichen Veränderungen der Makrofauna ist für 1999 eine experimentelle Exposition des Grabens durch eine simulierte Abtrift geplant, bei der die direkten Auswirkungen eines potentiell ökotoxischen Insektizides auf das Makrozoobenthon ermittelt werden sollen.

### D Ökotoxikologische Feldforschung – Terrestrische Lebensgemeinschaften

#### 302 Einfluß von STOMP SC (Pendimethalin) auf eukaryotische Bodenalgae in Beziehung zu den Rückständen in einem anlehmigen Sandboden - Influence of STOMP SC (pendimethalin) on eucaryotic soil algae in relation to the residues in loamy sand soil (Neuhaus, W., und Seefeld, F.)

Eine funktionsfähige mikrobielle Biomasse des Ackerlandes ist die wichtigste Voraussetzung sowohl für den Abbau der jährlich anfallenden Ernterückstände als auch der Einträge an Pflanzenschutzmitteln und anderen organischen Substanzen aus Tierhaltung und weiteren menschlichen Aktivitäten.

Die Untersuchungen dienen der Beantwortung der Frage, ob Herbizide die Abundanz von Bodenalgae, die Teil der mikrobiellen Biomasse des Bodens sind, negativ beeinflussen können, und ob die beobachteten Effekte reversibel sind. Zu diesem Zweck wurde am Standort des Versuchsfeldes Güterfelde das Herbizid STOMP SC bei Wintergerste mit 4 l/ha im Herbst sowie in Ackerbohnen mit 5 l/ha (obere zugelassene Aufwandmenge) im Frühjahr eingesetzt. Die Applikation des Herbizides erfolgte mittels einer Parzellenspritze mit ca. 500 l Wasser/ha in vierfacher Wiederholung. Unmittelbar nach Applikation sowie in weiteren Beprobungen (in Wintergerste vom Herbst 1993 bis zur Ernte 1994, in Ackerbohnen von Mai bis August 1996) wurden Bodenproben aus 0 bis 5 cm Bodentiefe entnommen und nach entsprechender Aufbereitung eine Bestimmung der Rückstände von Pendimethalin und der Abundanz von Bodenalgae vorgenommen. Die in Wintergerste mit STOMP SC erzielten Versuchsergebnisse weisen auf eine hohe Toxizität des Herbizids für Bodenalgae hin. Die Abundanz einzelner Taxa wurde um bis zu 96 % reduziert; bis zur Ernte der Wintergerste waren noch Hemmungen nachweisbar. Die im gleichen Zeitraum (12.10.93 bis 16.08.94) ermittelten Rückstände verringerten sich von 2,31 auf 0,4 mg/kg (17 % der Ausgangsmenge). Die lange Wirkungsdauer von Pendimethalin resultiert aus der berechneten Verlustrate (DT50) von 147 Tagen (Tab. 45) und weist auf seine hohe Persistenz hin.

Der am gleichen Standort mit STOMP SC angelegte Parzellenversuch in Ackerbohnen ergab trotz höherer Aufwandmenge des Herbizids kaum Wirkungen auf die Abundanz von Bodenalgae, obwohl die Rückstände von Pendimethalin

am Ende des Versuches (112 Tage nach Applikation) mit 0,72 mg/kg Boden fast doppelt so hoch wie in den Wintergerstenparzellen lagen. Die Halbwertszeit in Ackerbohnen betrug 71 Tage und weist auf den temperaturbedingten schnelleren Abbau bei Applikation im Frühjahr hin (Tab. 45). Die Kulturpflanze selbst hatte keinen Einfluß auf den Abbauperlauf, wie die Halbwertszeit von 64 Tagen zeigt (Tab. 45).

Als Hauptursache für die weitgehende Wirkungslosigkeit von STOMP SC in Ackerbohnen im Freiland muß die geringe Bodenfeuchtigkeit vermutet werden, die aus dem hohen Wasserentzug der Ackerbohnen ab Ende Mai resultiert. An vier von fünf Probenahmeterminen lag die Bodenfeuchte weit unter dem für eine optimale Wirkung erforderlichen Wert. Eine ausreichende Bioverfügbarkeit von Pendimethalin, das nur eine geringe Wasserlöslichkeit von 0,3 mg/l Wasser besitzt, war unter diesen Umständen vermutlich nicht gegeben.

Zur Klärung der widersprüchlichen Ergebnisse in den Feldversuchen wurde ein Laborversuch mit einem Boden vom gleichen Standort (Güterfelde) angelegt. Bei einer Aufwandmenge von nur 1 l STOMP SC/ha und einer hohen Bodenfeuchte (50 % der max. WK) war die Algentoxizität sehr hoch. Sie bewirkte bei den ersten Beprobungen eine Reduktion der Bodenalgeln bis zu 92 %. Zu diesem Zeitpunkt betrug der Pendimethalingehalt des Bodens noch 1,2 mg/kg (72 % des Initialrückstandes, DT50 = 73 d, Tab. 45).

Die Ergebnisse dieser und weiterer Untersuchungen lassen den Schluß zu, daß Herbizide mit hoher Algentoxizität und langen Abbauperioden die Abundanz von Bodenalgeln über einen Zeitraum von bis zu 10 Monaten negativ beeinflussen können. Bis zur erneuten Herbizidanwendung vergeht jedoch noch ein Zeitraum von mehreren Wochen, in dem auch Bodenbearbeitungsmaßnahmen zu einer weiteren Verminderung der Herbizid-Konzentration führen werden. Alle Maßnahmen, die zu einer weiteren Reduzierung der Belastungen agrarischer Ökosysteme führen (Minimierung der Aufwandmenge je ha, gegebenenfalls Wirkstoffwechsel), tragen zur Erhaltung der Bodenalgeln bei und minimieren das Risiko einer negativen Beeinflussung der mikrobiellen Bodenbiomasse.

Tabelle 45: Vergleich der DT50-Werte von Pendimethalin von Freiland- und Laborversuchen nach Applikation von STOMP SC

Versuch	Aufwandmenge (l/ha)	Behandlungsdatum	Initialrückstand (mg/kg)	Rückstände nach 56 d (%)	DT50 (d)
Freilandversuch mit Wintergerste	4,0	12.10.93	2,31	67,1	147
Freilandversuch mit Ackerbohnen	5,0	2.5.96	2,26	53,2	71
Freilandversuch ohne Ackerbohnen	5,0	2.5.96	2,08	55,0	64
Laborversuch ohne Pflanzen	1,0	7.12.95	1,65	72,1	73

**303 Einfluß von BUTISAN S (Metazachlor) auf Kurzzeitatmung, Dehydrogenaseaktivität, Bodenalgeln und Bodenpilze eines sandigen Lehmbodens in Winterraps** - Influence of BUTISAN S (metazachlor) on short-term respiration, dehydrogenase activity, soil algae and fungi in a sandy loam soil in winter rape (Malkomes, H. P. (1), Neuhaus, W. (2), Nirenberg, Helgard I. (3), Pallutt, B. (4), Reese-Stähler, Gabriela (5))

(1) Institut für Unkrautforschung, (2) Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz, (3) Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit, (4) Institut für integrierten Pflanzenschutz, (5) Institut für ökologische Chemie

In Fortsetzung der 1993 auf dem Versuchsfeld in Glaubitz/Sachsen begonnenen Arbeiten (s. Jahresbericht BBA 1994) wurde der vom Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA angelegte Langzeitversuch zur integrierten Unkrautbekämpfung für weitere ökotoxikologische Untersuchungen an ausgewählten Bodenorganismen genutzt.

In den Jahren 1996 bis 1998 erfolgte eine Beprobung des Bodens in den Winterraps-Parzellen. Der Raps stand in einer achtgliedrigen Fruchtfolge und war mit BUTISAN S (1,5 l/ha) nach dem Auflaufen behandelt worden. Die Beprobungstiefe mittels Bohrstock betrug 0 bis 5 cm, wobei anfangs in zweiwöchigem, später in vierwöchigem Rhythmus

beprobte wurde. 16 Einstiche je Parzelle (4 Wiederholungen) wurden zu einer Mischprobe vereinigt, luftgetrocknet und nach dem Sieben (2 mm) auf die beteiligten Arbeitsgruppen aufgeteilt.

#### Rückstandsanalytik

Zur Bestimmung der Metazachlor-Rückstände wurden die Bodenproben mit Methanol/Wasser/Dichlormethan unter Zusatz von Natriumchlorid extrahiert. Neben den so extrahierbaren Gesamt-Rückständen wurden auch die mit Wasser extrahierbaren Rückstände (potentiell pflanzenverfügbare Anteile) bestimmt. Die Messung von Metazachlor erfolgt gaschromatographisch mit Elektroneneinfangdetektor (ECD). Im Konzentrationsbereich von 0,005 mg/kg bis 1,0 mg/kg wurden Wiederfindungsraten von 67 % bis 95 % mit relativen Standardabweichungen zwischen 3 % und 8 % ermittelt.

Im 2. Feldversuch wurden die Winterraps-Parzellen von September 1997 bis März 1998 beprobt. Unmittelbar nach der Applikation wurden Initialrückstände von 1,33 mg/kg TS Metazachlor in der 0 bis 5 cm-Schicht ermittelt, die sich innerhalb von 206 Tagen auf 0,07 mg/kg, d. h. 5 % des Anfangsgehaltes verringerten. Diese Ergebnisse belegen die geringfügige Persistenz des Wirkstoffes im Boden. Die potentiell pflanzenverfügbaren Anteile von Metazachlor verringerten sich über einen Zeitraum von 56 Tagen von etwa 50 % auf 25 % der Gesamtrückstände.

#### Mikrobielle Aktivität

Es wurden die beiden Biomasse bezogenen mikrobiellen Aktivitäten Dehydrogenaseaktivität und Substrat induzierte Kurzzeitatmung untersucht. Beide Aktivitäten lagen in beiden Jahren in etwa auf einem weitgehend konstanten Niveau. Die Behandlung mit dem Herbizid BUTISAN S verursachte zu keiner Zeit deutliche Veränderungen gegenüber den unkräuterten Kontrollparzellen. Dort, wo Vergleichsuntersuchungen zwischen einer unkräutfreien und einer unkräuterten Kontrolle durchgeführt wurden, konnten bei beiden Aktivitäten ebenfalls keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden.

Damit unterscheidet sich die Wirkung dieses Herbizids in Winterraps deutlich von vorausgegangenen Versuchen mit dem Herbizid FENIKAN in Wintergerste. Über die Ursachen hierfür sind derzeit nur Vermutungen möglich.

#### Pilze

Die Pilzgattung *Trichoderma* umfaßt Arten, die häufig antagonistisch gegenüber bodenbürtigen, phytopathogenen Pilzen wirken. Außerdem gehören sie zu den schnellwachsenden Pilzen und zeigen auf SN-Agar ein charakteristisches, auffallendes Kulturbild: Sie bilden grüne oder weiße Polster in konzentrischen Ringen, die mit bloßem Auge zu erkennen sind. Ihre Sensibilität gegenüber Pflanzenschutzmitteln war von Nirenberg und Metzler (1994) nachgewiesen worden. Alle drei Eigenschaften – antiphytopathogenes Potential, makroskopische Erkennbarkeit und Sensibilität gegenüber landwirtschaftlichen Chemikalien – lassen *Trichoderma* als lohnenden Indikatororganismus für die Wirksamkeit von chemischen Pflanzenschutzmitteln gegenüber Pilzen im Boden erscheinen.

Die 2 mm großen Erdkrümel der luftgetrockneten Bodenproben wurden in 0,5 mm große kalibriert. Von jeder der 4 Wiederholungen/Prüfglied wurden 20 Stück einzeln auf SNA-Petrischalen ausgelegt. Sie wurden in 10er Stapeln im Labor bei natürlichem Tag-Nacht-Rhythmus und ca. 22 °C aufgestellt. Nach 14 Tagen erfolgte die Bonitur mit dem bloßen Auge; falls nötig, wurde unter dem Binokular nachkontrolliert.

Falls ein Einfluß von BUTISAN S auf die Häufigkeit von *Trichoderma* im Boden überhaupt stattfand, so war dieser gering, kurzfristig (10 Wochen im Jahre 1996 und 4 Wochen im Jahre 1997/98) und konträr (Erhöhung im Jahre 1996 und Minderung im Jahre 1997/98). Möglicherweise ist dieser Umstand dadurch zu erklären, daß abgestorbene Pflanzenreste das Wachstum von *Trichoderma* fördern. Danach müßte im Jahre 1996 mehr Pflanzenmaterial durch das Herbizid vernichtet worden sein, im darauf folgenden Jahr jedoch weniger.

#### Bodenalgen

Die Bestimmung der Dichte über alle Bodenalgarten (Gesamtalgendichte) sowie die Abundanz einzelner Arten erfolgte über eine dreiwöchige Bebrütung eines Spezialagars, auf dessen Oberfläche 5 mg Boden als Suspension aufgetragen wurde.

Obwohl BUTISAN S nach der OECD-Richtlinie 201 als algentoxisch gekennzeichnet ist, war die Wirkung auf Bodenalgen sehr gering. Bei der Gesamtalgendichte waren in beiden Versuchsjahren nach jeweils 5 Beprobungen keine signifikanten Unterschiede zur Kontrolle nachweisbar. Arten der Gattung *Xanthonema* und *Navicula* wiesen nur bei insgesamt 3 von 20 Vergleichen zwischen Kontrolle und Herbizid deutliche Abundanzminderungen durch BUTISAN S auf.

Die Ursachen der unterschiedlichen Auswirkungen zwischen BUTISAN S und dem zuvor untersuchten FENIKAN auf Bodenalggen sind vor allem in den Differenzen bezüglich der Wasserlöslichkeit, der Abbaugeschwindigkeit, der Adsorptionskonstanten ( $K_{oc}$ -Wert) und dem Verteilungskoeffizient (Oktanol/Wasser  $\log P_{ow}$ ) zu vermuten.

**304 Risikobewertung der Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf Nichtzielarthropoden in Saumbiotopen. Teil: Ermittlung von Exposition und Auswirkungen auf boden- und pflanzenbewohnende Organismengruppen** - Risk assessment of impact of insecticide application on non-target arthropods in field margins Part: Determination of exposure and effects on ground-dwelling and leaf-inhabiting arthropods (Schenke, D., Baier, Barbara, in Zusammenarbeit mit Heimbach, U., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig)

Am Standort Kleinmachnow wurde 1998 eine mehrjährige Freilandstudie zur Exposition von unterschiedlichen Saumstrukturen durch Insektizidapplikation auf dem angrenzenden Feld begonnen, deren Ziel es ist, Risikoabschätzungen für Organismen der Saumbiotope vornehmen zu können, und gegebenenfalls Verfahren zur Risikominimierung zu entwickeln.

Im genannten Teilprojekt ist geplant:

- i. Bestimmung des Verbleibs des Pflanzenschutzmittels in der Umgebung der Nichtzielorganismen (Pflanzen und Boden in [ng/cm<sup>2</sup>]).
2. Ermittlung der Kontamination ausgewählter Nichtzielorganismen über zwei Wege:
  - Einsetzen von im Labor gezüchteten Laufkäfern der Art *Poecilus cupreus*
  - Entnahme von natürlich vorkommenden Arthropoden, mit Bodenfallen
3. Erfassen der Auswirkungen auf ausgewählte Organismengruppen  
Dafür werden Halfreilandversuche mit im Labor gezüchteten ausgewählten Organismen integriert. Ein erster Halfreilandversuch mit *Poecilus cupreus* wurde 1998 durchgeführt, wobei im Feld und im Feldsaum, jeweils 1 m vom Feldrand entfernt, Käfer in Metallrahmen ausgesetzt wurden. Im Ergebnis zeigte sich, daß eine Applikation von KARATE WG mit 150 g/ha zu deutlichen Beeinträchtigungen der im Feld ausgesetzten *P. cupreus* führte. Demgegenüber traten im Feldsaum keine sublethalen Effekte auf.

## E Einstufung, Bewertung und Beratung

**305 Ableitung von Einstufungskriterien für die Umweltgefährlichkeit von Stoffen aus ökotoxikologischen Testergebnissen mit Bodenorganismen** - Classification criteria for substances dangerous to the environment derived from ecotoxicity tests with soil living organisms (Riepert, F.)

Die Festlegung sogenannter „cut-off“-Werte für die Einstufung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen entsprechend Richtlinie 92/32/EWG und zur Auslösung der Kennzeichnung „gefährlich für Bodenorganismen“ kann sich an möglichen Umweltkonzentrationen von Stoffen oder an Eigenschaften, die für den aquatischen Bereich als gefährlich gelten, orientieren. Die Berücksichtigung des Verhältnisses terrestrischer zu aquatischer Toxizität ist außerdem eine pragmatische Vorgehensweise, da das Merkmal „umweltgefährlich“ nach EU-Recht maßgeblich durch das Einstufungssystem für den aquatischen Bereich bestimmt wird, für dessen Auslöseschwellen eine Konvention bereits besteht. Neben wirkungsbezogenen Auslösern bestimmen in diesem System verständlicherweise auch Kriterien des Verbleibs eines Stoffes im Lebensraum des Schutzzieles Organismen eine wichtige Rolle.

Die vorgenommene Betrachtung beschränkt sich auf Vergleiche zur intrinsischen Toxizität zwischen Bodenorganismengruppen einerseits und auf den Vergleich mit der Toxizität an Daphnien als Vertreter des aquatischen Lebensraumes andererseits.

Als Datenbasis wurden Versuchsergebnisse von Industriechemikalien und Pflanzenschutzmitteln herangezogen, wobei sich bei letzterer Gruppe alle Schwellenkonzentrationen auf Wirkstoffgehalt beziehen. Die Datenauswahl bezieht sich auf Angaben, die bis 1995 verfügbar waren und schließt akute und chronische Testergebnisse ein.

Als Datenquelle dienten Projektberichte, Stoffdatenblätter der Industrie und Behörden, Testberichte aus den Zulassungsverfahren, Testergebnisse aus Versuchen, die im Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz oder in anderen Instituten der BBA durchgeführt wurden, sowie Angaben aus nationalen und internationalen Datenbanken (CHEMIS, IUCLID). Insgesamt konnten 294 Schwellenwertangaben zu Organismen der Bodenfauna und 115 zu Daphnien in die Datenanalyse einbezogen werden.

Von allen taxonomischen Gruppen der bodenlebenden Testorganismen hat die Gruppe der Anneliden mit 92 % den bei weitem größten Anteil. Die verbleibenden 8 % teilten sich Collembolen, Carabiden und sonstige Insekten.

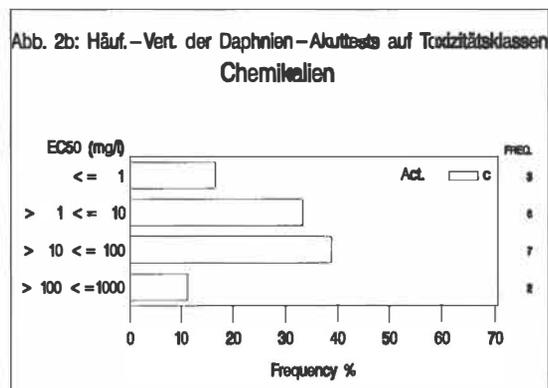
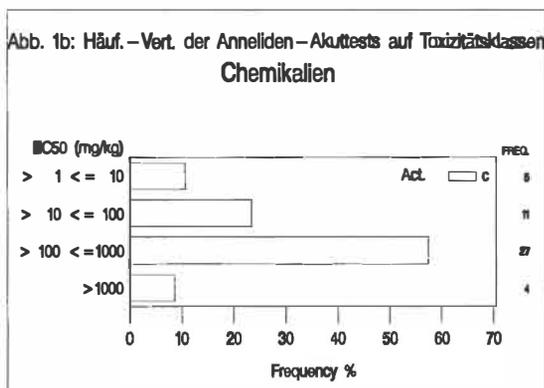
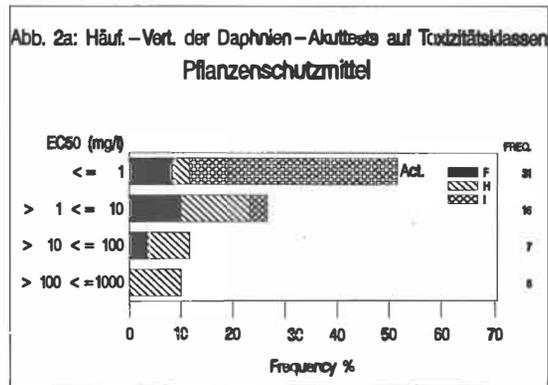
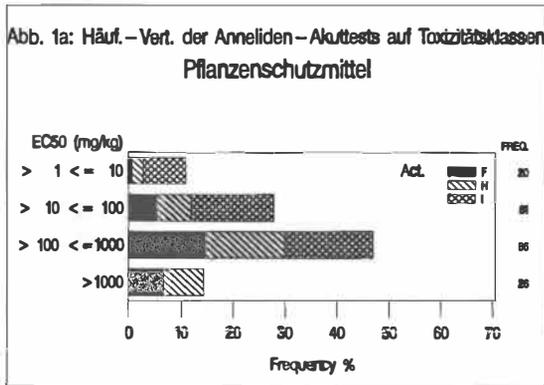


Abb. 90 (1a und 1b)

Abb. 91 (2a und 2b):

Häufigkeitsverteilungen der Schwellenwerte aus Akutttests mit Anneliden (Abb. 1) und Daphnien (Abb. 2) getrennt nach Pflanzenschutzmitteln (a) und Industriechemikalien (b).

Die Verteilung auf die gewählten Größenklassen belegt den Einfluß der Bioverfügbarkeit der Testsubstanzen in Abhängigkeit der Testmedien Boden (Artificial Soil nach OECD) und Wasser und erwartungsgemäß im Falle der Tests mit Pflanzenschutzmitteln deren spezifische Wirksamkeit. Der zu vermutende Einfluß der Länge der Versuchsdauer in Verbindung mit der Wahl des Testendpunktes (kurzfristiger Mortalitätstest, längerfristiger subletaler Test) deutet sich in weiteren, hier nicht dargestellten Auswertungen an, ist aber möglicherweise wegen der vergleichsweise geringen Zahl von Ergebnissen nicht als repräsentativ anzusehen und bleibt daher zunächst von der Betrachtung ausgespart.

Die Abbildungen 92 (Abb. 3a und 3b) und 93 (Abb. 4) geben ein Bild der Verteilung der Quotienten F aus paarweisen Akutttests mit Anneliden und Daphnien (Abb. 92 (Abb. 3a und 3b)) und der gegenseitigen Abhängigkeit der Merkmalsausprägung (Abb. 93 (Abb. 4)). Im Schnitt kann in 65 % der Fälle ein Abstandsfaktor zwischen 1 und 100 erwartet werden, wobei die Medienwerte für Chemikalien bei Faktor 7 und für Pflanzenschutzmittel (ohne Insektizide) bei Faktor 33 lagen. Dabei darf allerdings nicht übersehen werden, daß aus der Daphnien EC50 nicht auf die Regenwurm EC50 geschlossen werden kann (Abb. 93 (Abb. 4)).

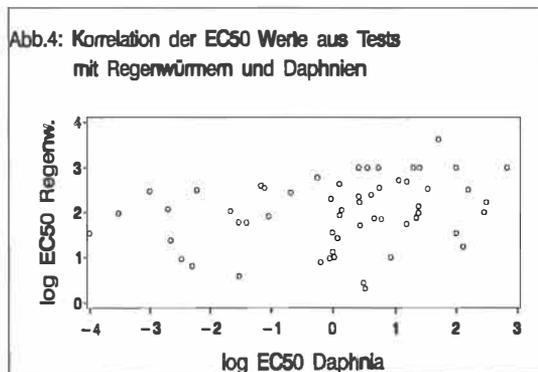
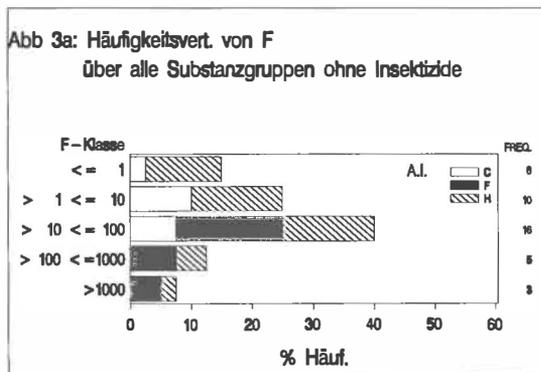
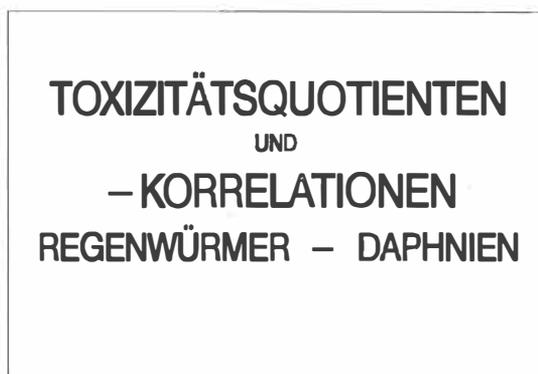
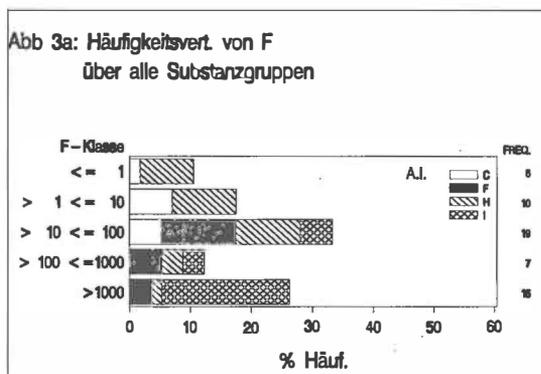


Abb. 92 (Abb. 3a und 3b)

Abb. 93 (Abb. 4)

Die Interpretation der Daten läßt mit Vorbehalt folgende Schlußfolgerungen zu:

- 1. Datenmaterial**  
Das Datenmaterial ist mit Blick auf die verschiedenen Kollektive (Testtyp, Testorganismen, Stoffgruppen) sehr heterogen und von der Quantität, z. B. bei Bodenarthropoden und längerfristigen Tests, nicht ausreichend.
- 2. Einfluß der verschiedenen Stoffgruppen**  
Allgemeine Chemikalien und Pflanzenschutzmittel bewirken keine deutlichen Unterschiede bei der Verteilung der Effektausprägung, sofern insektizide Wirkstoffe ausgeschlossen werden.
- 3. Empfindlichkeit der Testorganismen**  
Zwischen der Gruppe der Anneliden (vorallem vertreten durch den Kompostwurm *Eisenia fetida*) und der Gruppe der Bodenarthropoden (hauptsächlich vertreten durch die Collembolenart *Folsomia candida*) treten keine wesentliche Unterschiede im Verteilungsbild der Häufigkeiten der Toxizitätsklassen auf, sofern Insektizide ausgeklammert bleiben.
- 4. Endpunkte**  
Längerfristige Tests mit Bodenorganismen und sublethalen Endpunkten führen voraussichtlich zu niedrigen Medianwerten (Abstandsfaktor 2). Für den Vergleich akuter und chronischer Daphnientests ist sogar ein Abstandsfaktor zwischen 5 und 20 zu erwarten.
- 5. Verhältnis zwischen Schwellenwerten des aquatischen und terrestrischen Bereichs**  
Differenziert nach Stoffgruppen und Testtyp ergibt sich für die Verteilung der Quotienten aus dem Verhältnis der EC50- oder NOEC-Werte von Regenwurm- bzw. Daphnientest ein ähnliches Bild, sofern die Insektizide ausgenommen sind. Medianwerte zwischen 7 und 26 weisen auf einen Orientierungsrahmen für das Verhältnis aquatischer und terrestrischer Einstufungsschwellen (cut-off-values) hin.
- 6. Extrapolation der Toxizität**  
Toxizitätsschwellen für Bodenorganismen lassen sich nicht aus solchen von Wasserorganismen ableiten, da die Wirkungsentfaltung eines Stoffes gegenüber Bodenorganismen maßgeblich vom Zusammenspiel der Boden- und Stoffeigenschaften geprägt ist.

Bei einer Orientierung eines zukünftigen Kennzeichnungssystems für den terrestrischen Bereich am existierenden System für den aquatischen Bereich sollte berücksichtigt werden, daß eine der wesentlichen Ursachen für die Verschiebung des Medianwertes um den Faktor 10 nach oben im Einfluß des Testmediums Boden auf die Verfügbarkeit der Testsubstanz für den Testorganismus zu suchen ist.

Insofern kann durchaus erwartet werden, daß für den aquatischen wie terrestrischen Bereich gleiche Auslöseschwellen zu einem deutlich geringeren Kennzeichnungsanteil hinsichtlich einer möglichen Gefährdung terrestrischer Organismen führen würden. Aus den Verteilungen und ihren Lageparametern ist zu entnehmen, daß eine Erhöhung der bestehenden Auslöseschwellen für die Kennzeichnung hinsichtlich der Giftigkeit von Stoffen gegenüber Gewässerorganismen um das Zehnfache als Modell für den terrestrischen Bereich den besonderen Eigenschaften der Matrix Boden gerecht wird, ohne von einer expositionsbezogenen Schwellenabteilung unrealistisch weit entfernt zu sein.

Die Simulation einer Kennzeichnung von Chemikalien und Pflanzenschutzmitteln mit den R-Sätzen 50, 51 und 56 und Annahme folgender Auslöseschwellen:

- aquat. Auslöseschwellen: EC50 ≤ 1 mg/l = sehr giftig (R50) + Abbauverhalten
- > 1 mg/l EC50 ≤ 10 ml/l = giftig (R51) "
- terr. Auslöseschwellen: EC50 ≤ 100ml/kg = giftig (R56)

führte zu dem Resultat, daß von insgesamt 55 Substanzen 43 eingestuft würden. 38 dieser 43 Stoffe würden die R-Sätze 50 und 51 erhalten und 22 zusätzlich den R-Satz 56, toxisch für Bodenorganismen. Lediglich 5 (10 %) würden allein aufgrund des terrestrischen Kennzeichnungsmerkmals eingestuft.

## Zentrale EDV-Gruppe in Braunschweig und Kleinmachnow

Alle Maßnahmen, die sich der Informationstechnologie instituts- oder standortübergreifend bedienen, werden von der gemeinschaftlichen Einrichtung Zentrale EDV-Gruppe geplant und betreut, insbesondere

- Planung, Betrieb und Fortentwicklung der zentralen Rechensysteme Braunschweig und Kleinmachnow
- Betrieb und Fortentwicklung des Informationssystems zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel (INFOZUPF)
- Beratung und Anwenderschulung in den Bereichen Datenverarbeitung und statistische Verfahren.

Schwerpunkt der Aufgaben bildet die Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel. Da aufgrund der Vielzahl der Hilfeanforderungen die Mitarbeiter der zentralen EDV-Gruppe in Braunschweig im Bereich Arbeitsplatzrechner sehr hoch ist, wurde eine zweistufige Unterstützungsstrategie eingeführt: Fehler sind zunächst den in den Einheiten zuständigen EDV-Ansprechpartnern zu melden. Ist eine Fehlerbehebung durch diese nicht möglich, dann werden Mitarbeiter der zentralen EDV-Gruppe eingeschaltet.

All actions comprising information technology and involving a campus or more than one site are managed by the central EDP group. Other tasks are mainly:

- Planning, operation and development of the central DP systems in Braunschweig and Kleinmachnow
- Operation and development of the information system supporting the registration of plant protection products (INFOZUPF)
- Consulting and user training in the fields of DP and statistical procedures

The focus of business is to support the registration of plant protection products. The number of members in the EDP group remained constant in spite of a growing heap of work, especially in the field of personal computers. As the number of requests for user support raised so much that the members of the group could no longer fulfill their actual tasks, a two-level support strategy was introduced in Braunschweig. Support requests must be directed to a competent person in the group concerned. Only when this person can not answer the request, members of the central DP group are called.

Main activities in 1998:

- Local networking in Braunschweig
- Wide-area networking
- Supporting the CADDY project
- Converting the information system supporting the registration of plant protection products to the ORACLE database system
- Projects in the area of user advisory services and training in statistics
- Work on the SAS application RESI for the assessment of partial resistance of cereals

Arbeitsschwerpunkte im Berichtszeitraum waren:

#### **Aufrüstung der zentralen Rechnerkomponenten in Braunschweig und Kleinmachnow**

Die im Vorjahr beschafften zentralen Rechnerkomponenten haben die erwartete Leistungssteigerung gebracht. Im Berichtszeitraum wurden die Speicherkapazitäten erweitert, um die Anforderungen abzudecken, die sich aus der Umstellung des Informationssystems für das Zulassungsverfahren auf das Datenbanksystem ORACLE und dem Einreichen von Zulassungsunterlagen auf CD-ROM ergeben.

#### **Lokale Vernetzung in Braunschweig**

Der zweite Abschnitt zur flächendeckenden Vernetzung des Standortes Braunschweig wurde in Angriff genommen. Die Arbeiten werden voraussichtlich im Jahr 1999 abgeschlossen werden.

Weiterhin ist in Braunschweig und Kleinmachnow die Software Pathworks Advanced Server – eine Implementation von Windows NT-Diensten unter dem Betriebssystem OpenVMS – eingeführt worden. Damit stehen den Anwendern Datei- und Druckdienste ausfallsicher in einer als Cluster aufgebauten Rechnerumgebung zur Verfügung.

#### **Weitverkehrsvernetzung**

Um eine bessere Anbindung des Intranets der Biologischen Bundesanstalt mit den Standorten Braunschweig, Kleinmachnow und Berlin-Dahlem an das Internet zu gewährleisten, ist eine Erhöhung der Bandbreite des Internetzuganges auf 512 kBit/s beantragt worden. Die technischen Voraussetzungen dafür sind seitens der Biologischen Bundesanstalt abgeschlossen.

#### **Mitarbeit im CADDY-Projekt**

Über den Stand der Arbeiten des Projektes CADDY (Computer Aided Dossier and Data Supply) wird von der Koordinierungsgruppe berichtet. Die Zentrale EDV-Gruppe wirkte bei der Schaffung der technischen Voraussetzungen zur Nutzung der auf CD-ROM-Datenträger eingereichten Dokumente mit. Diese werden den Anwendern an den Standorten Braunschweig und Kleinmachnow zentral im Netz zur Verfügung gestellt. Über die im Betriebssystem OpenVMS und in der Software Advanced Server zur Verfügung stehenden Sicherheitsmechanismen wird der Zugriff auf die Dokumente kontrolliert.

#### **Umstellung des Informationssystems zur Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (INFOZUPF) auf das Datenbanksystem ORACLE**

Die Vorbereitungen für die Umstellung sind nahezu abgeschlossen. Mit Beginn des Jahres 1999 wird das Informationssystem INFOZUPF auf Basis des Datenbanksystems ORACLE den Anwendern in einer Client-Server-Umgebung zur Verfügung stehen.

Da im Rahmen der Umstellung eine Neustrukturierung der Daten und eine Anpassung an die Vorgaben des mit Juli 1998 geänderten Pflanzenschutzgesetzes erforderlich waren, wurden zwei Testphasen durchgeführt, in denen die Umsetzung der Daten aus dem bisherigen Datenbanksystem RdB nach ORACLE überprüft wurde. Der Schwerpunkt der Prüfung lag in der Kontrolle der korrekten Umsetzung der BBA-eigenen Kodelisten für Kulturen und Schadorganismen in den BAYER-Kode. Damit ist für jede Kultur- bzw. Schadorganismengruppe eine Auflösung bis auf die einzelne Kultur bzw. auf den einzelnen Schadorganismus möglich.

Während und nach den Testphasen wurden Schulungen für Mitarbeiter auf Grundlage des neu konzipierten Informationssystems unter ORACLE durchgeführt.

Die ORACLE-Datenbasis umfaßt 130 Tabellen mit einem Platzbedarf von ca. 4,5 GByte. Über 200 Module wurden für die Ein- und Ausgaben programmiert. Insgesamt sind 170 Anwender als berechtigte Nutzer in der Datenbank registriert.

Die Änderung der Datenstruktur bedingte eine Neustrukturierung der Daten zur Information der Öffentlichkeit (Diskettendaten). Auf den Disketten vom November 1998 wurde die Datenstruktur auf Grundlage vom Microsoft Access veröffentlicht.

#### **Projekte im Rahmen der Anwenderberatung und -schulung im statistischen Bereich**

- Mitarbeit in der in Kleinmachnow tagenden BML-Arbeitsgruppe "Probenahme".
- Wahrnehmung der Funktion des Biometriebeauftragten im Senat der Bundesforschungsanstalten.
- Einrichtung und Nutzung eines Biometrie-ListServers für die Biometriebeauftragten der Bundesforschungsanstalten und der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz [biometrie-senat@zadi.de](mailto:biometrie-senat@zadi.de)
- Mitwirkung bei der Fortbildung in den Bereichen Biometrie und SAS im Geschäftsbereich des BML, in deren Rahmen im Berichtsjahr 6 Kurse geplant, organisiert und betreut wurden. Die Scripte der Kurse stehen den Mitarbeitern im Geschäftsbereich des BML kostenlos zur Verfügung.
- Der im November 1997 in Kleinmachnow für die Institute von Berlin-Dahlem und Kleinmachnow begonnene Kurs "Einführung in die Biometrie unter Berücksichtigung der Software SAS" wurde fortgesetzt.

**306 Arbeiten am SAS-Programmsystem RESI zur Bewertung der partiellen Resistenz von Getreidesortimenten (Moll, E.)**

Das SAS-Programmsystem RESI ist in wesentlichen Teilen überarbeitet und erweitert worden. Es wurden weitere Krankheiten aufgenommen. Für alle Krankheiten liegen jeweils schematische Boniturhilfen für die Schätzung des prozentualen Befalls in 11 Stufen beim Blattbefall bzw. 8 beim Ährenbefall nebst eines Farbfotos vor, das die Ausprägung der Krankheit in der Natur zeigt.

Die statistische Auswertung ist um die Serienauswertung erweitert worden. Somit lassen sich die mittleren Wirkungen der partiellen Resistenz von Getreidesorten in Abhängigkeit von der Umwelt (Orte, Jahre) einschätzen und vergleichen. Alle Modelle der Umwelten (Orte: fix oder zufällig/Jahre: fix oder zufällig) wurden programmiert. Die grafische Oberfläche wie auch der Inhalt der Ausgabedateien sind umschaltbar in deutsch und in englisch zu nutzen.

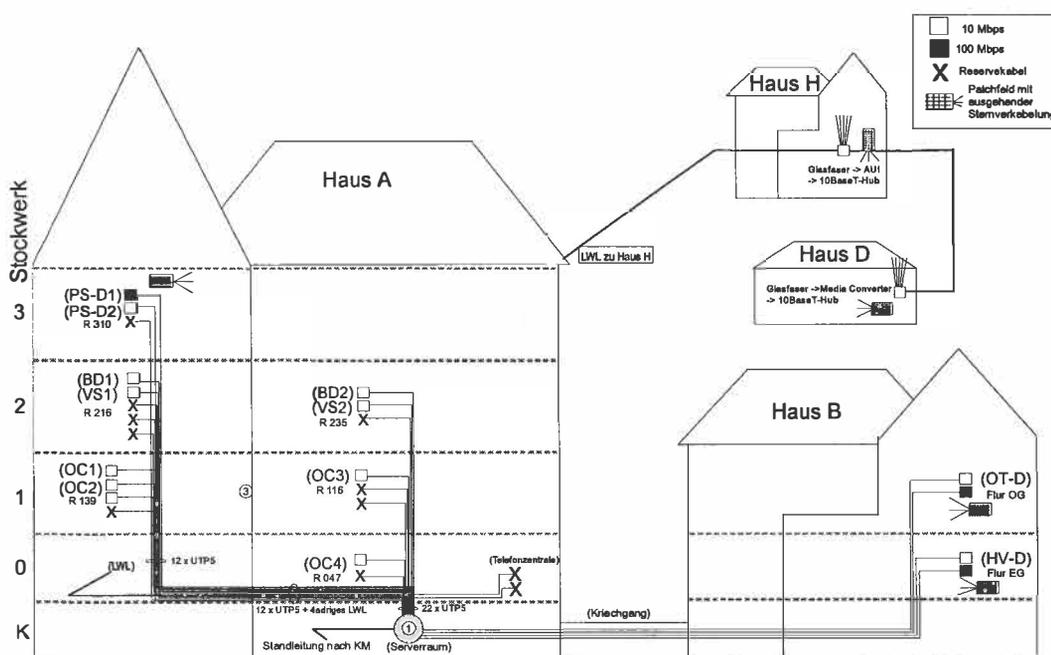
Das SAS-Programmsystem RESI ist mit der Konstruktion eines randomisierten Versuchsplanes, Boniturhilfen, der statistischen Auswertung eines (Einzel-)Versuches und einer Versuchsserie ein umfassendes System der Versuchsplanung und -auswertung von Versuchen zur Bewertung der partiellen Resistenz von Getreidesortimenten.

**307 Lokale Vernetzung in Berlin - Local networking in Berlin (Reichmuth, Ch., Fischer, Gabriele, Hagedorn, G., Hering, O., Schwan, R. (zeitweilige Mitarbeit aus KM), Hönninger, H., Raßmann, W., Frost, M., Ellner, F., und Matusek, R.)**

Die EDV-Koordinierungsgruppe trägt dazu bei, die Dahlemer Institute der BBA bei ihren Aufgaben mit Hilfe der Informationstechnologie zu unterstützen. Dies geschieht durch die Planung, Ausführung und Betreuung der instituts- und standortübergreifenden Vernetzung der einzelnen Arbeitsplatzrechner.

Durch die Anbindung weiterer Häuser auf dem Dahlemer Gelände an das bestehende Windows NT-Netzwerk können nunmehr alle Mitarbeiter die bereitgestellten Dienste des Netzwerkes nutzen. Durch die Dahlemer Intranet-Client/Server-Umgebung, die Teil des gesamten Intranets der BBA ist, ist somit jeder PC-Nutzer in das BBA-Intranet einbezogen. Zu den Ausbaumaßnahmen des Berichtsjahres gehörte die Verbindung der Arbeitsstationen im Haus H mit den zentralen Servern im Haus A, verbunden durch ein Glasfaserkabel (LWL) sowie dessen Verlängerung zum Haus D. Die technische Ausführung erfolgte durch Aufsetzen und Verlegen sowie Schaltung eines Übergangs zur Sternverkabelung (UTP5) unter Verwendung eines 10 BaseT Hub und eines Micro Repeater.

Weiterhin wurde das Backbone im Haus B auf beiden Etagen und teilweise im Haus A auf eine Übertragungsrate von 100 Mbps umgestellt.



Die Herstellung einer Vertrauensstellung (Trust) zwischen der NT-Domäne Dahlem und der NT-Domäne Bbkm in Kleinmachnow ermöglicht es den Mitarbeitern der beiden Anstaltsteile, ein gemeinsames Laufwerk zu nutzen, um Dateien austauschen zu können. Diese Möglichkeit wurde im Berichtszeitraum intensiv genutzt, z. B. für den Posterdruck zur Pflanzenschutztagung oder zum Datenabgleich der Bibliotheken Dahlem und Kleinmachnow. Eine Anbindung des Standortes Braunschweig an das gemeinsame Laufwerk ist erforderlich.

## Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek in Berlin-Dahlem mit Außenstellen in Kleinmachnow und Braunschweig

### Bibliothek

Die Bibliothek gehört mit 120.000 Bänden und mehr als 1.500 laufenden Zeitschriften zu den bedeutendsten Spezielsammlungen wissenschaftlicher Literatur auf dem Gebiet der Phytomedizin in Mitteleuropa. Sie ist dem Leihverkehr der deutschen Bibliotheken direkt angeschlossen. Die Handbüchereien der vier Außeninstitute bilden Präsenzbibliotheken.

Die Zeitschriftenbestände der Bibliothek stehen in der Zeitschriftendatenbank des Deutschen Bibliotheksinstituts online zur Verfügung.

Die Bibliothek gehört als "AGLINET Subject Centre" dem von der FAO in Rom und der IAALD getragenen AGLINET-System (Agricultural Library Network) an.

### Library

With 120 000 volumes and more than 1 500 current journals the library is one of the most important collections of scientific literature on the subject of phytomedicine in Central Europe. It is directly attached to the lending system of German libraries. The four external BBA institutes have ready reference collections.

The periodical holdings of the library are available online via the periodicals database of the German Libraries Institute.

The library is a Subject Centre of the AGLINET (Agricultural Libraries Network) system which is supported by the FAO in Rome and the IAALD.

Die Bibliothek wurde im Berichtszeitraum unmittelbar und über den Leihverkehr auch in Folge von Zeitschriftenabbestellungen an anderen Bibliotheken stark in Anspruch genommen. Aus dem gleichem Grund nahm auch der eigene Leihverkehr zu. Im Rahmen des Leihverkehrs wurden Leistungen fremder Bibliotheken in Anspruch genommen (nehmender Leihverkehr) und selbst Leistungen für andere erbracht (gebender Leihverkehr). Steigende Preise, insbesondere für Zeitschriften, engen die Möglichkeiten für erforderliche Beschaffungen und Sammlung Jahr für Jahr ein.

Im Berichtszeitraum wurden von der Bibliothek Braunschweig etwa 1.530 Literaturbestellungen (als Kopie oder Original) für den Bedarf der BBA aus anderen Bibliotheken im „nehmenden“ Leihverkehr ausgeführt. Der „gebende“ Leihverkehr (Literaturanfragen von außerhalb) der von der Bibliothek Braunschweig 1998 erledigt wurde, belief sich auf etwa 1.900 Literaturbestellungen. In der folgenden Abbildung 94 sind die Zahlen des Leihverkehrs der Bibliothek Braunschweig dargestellt.

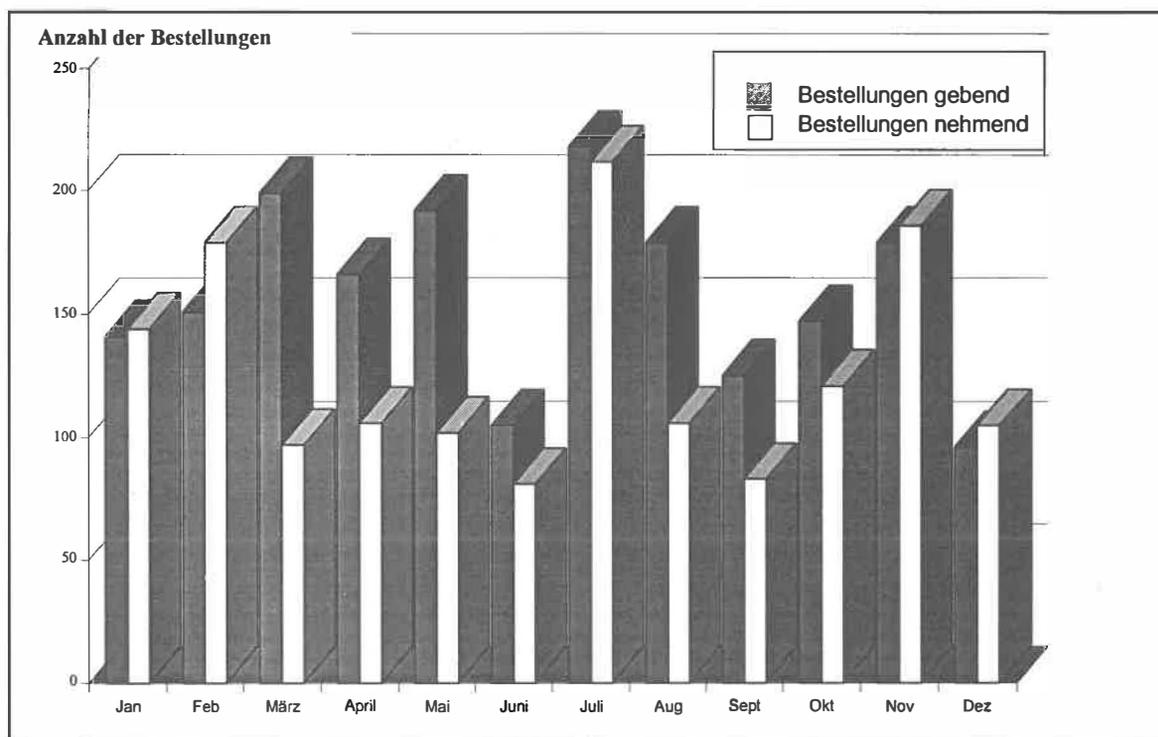


Abb. 94: Leihverkehr der Bibliothek Braunschweig im Jahr 1998

Im Jahresverlauf 1998 mußten in der Bibliothek Braunschweig durchschnittlich 290 Bestellungen pro Monat erledigt werden. Diese Zahl schließt den Leihverkehr mit auswärtigen Bibliotheken ein. Der Anteil der „gebenden“ Literaturbestellungen verdeutlicht den Beitrag der Bibliothek zur Literaturversorgung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und der Pflanzenschutzindustrie in Deutschland und kennzeichnet die Bedeutung der Bibliothek der BBA als eine führende Spezialbibliothek für den Pflanzenschutz.

Der Anteil an Bestellungen aus allen Teilen der Bundesrepublik Deutschland zeigt, daß der Beitrag der Bibliothek zur Literaturversorgung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und der Pflanzenschutzindustrie beachtlich ist, und kennzeichnet damit die Bedeutung der Bibliothek der BBA als eine führende Spezialbibliothek für den Pflanzenschutz.

Der internationale Literaturaustausch trägt wesentlich zu den Beständen der Bibliothek bei. Eine umfassende Revision der Tauschpartner bzw. Tauschgaben ist fortgeführt worden.

Das News-Office-System N.O.S. organisiert in Berlin und Braunschweig die gesamten Abläufe in der Zeitschriftenverwaltung: Von der Titelaufnahme und den Leserzuordnungen, der Erfassung, Kontrolle und Übersicht aller Eingänge über die Erstellung der Umlaufetiketten, der Steuerung der Weitergabe bzw. Zirkulation mit oder ohne Rücklauf bis hin zu Reklamationen, vielfältigen Kontroll- und Auswertungsmöglichkeiten sowie Rechnungs- bzw. Kostentransparenz. Es ermöglicht eine wesentlich intensivere Nutzung der Zeitschriftenbestände.

Derzeit sind in der Bibliothek Berlin-Dahlem 1.007 Zeitschriften erfaßt, darunter auch Zeitschriften aus Braunschweig und Kleinmachnow, die in Berlin-Dahlem in den Umlauf gehen. Mit der Windows-Version von N.O.S. können die erfaßten Daten noch komfortabler und effektiver genutzt werden. Der Datenaustausch zwischen anderen Windowsprogrammen ist somit gewährleistet.

Der Aufbau eines Gesamtkataloges der Monographien der Bibliothek der BBA mit dem Bibliotheksverwaltungssystem allegro-C verbessert den Zugang zu den Beständen und ermöglicht die Erstellung einer einheitlichen Neuerwerbungsliste für die BBA.

Der Gesamtkatalog der Monographien basiert auf dem Katalogisierungssystem RAK-WB (Regeln für die Alphabetische Katalogisierung-Wissenschaftliche Bibliotheken), das Ende der 80er Jahre in der Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt eingeführt wurde und enthält die mit diesem System katalogisierten Bestände. Ältere Bestände, die nach den sogenannten Preußischen Instruktionen (PI) katalogisiert wurden, bedürfen der sogenannten Retrokatalogisierung.

Mit Hilfe einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme konnte in Berlin-Dahlem diese sehr aufwendige Arbeit weitgehend abgeschlossen werden, wobei Doppelbestände in Kleinmachnow und Braunschweig automatisch mit bearbeitet wurden.

Bei der Bibliothek liegt die Betreuung der Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt. Die Bestände der Bibliothek bilden die Voraussetzung für die Arbeit des Informationszentrum Phytomedizin.

Im Berichtsjahr wurde die Erarbeitung der Gründungsgeschichte der BBA, die Neubearbeitung der „Chronik“ und 18 weiterer Publikationen zur 100-Jahr-Feier der BBA 1998 abgeschlossen.

Von der Fachhochschule Hannover und der Bibliothek Braunschweig wurde eine Diplomarbeit zu dem Thema „Konzeption und praktischer Aufbau einer virtuellen Bibliothek für die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft“ erarbeitet.

### Informationszentrum Phytomedizin

Das Informationszentrum Phytomedizin hat wissenschaftliche Literatur auf dem Gebiet der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes einschließlich Vorratsschutz und deren Grenzgebiete zu erfassen, auszuwerten und nachzuweisen. Die weiterhin erfaßten Daten mit Schwergewicht auf deutscher bzw. deutschsprachiger Literatur sowie Monographien und Kongreßbänden werden in der Datenbank PHYTOMED-Select zusammengefaßt, die die Datenbank PHYTOMED ergänzt und fortsetzt.

Die Datenerfassung erfolgt mit dem institutseigenen System DIBA unter Windows95, die Deskribierung erfolgt mit dem AGROVOC-Thesaurus. Damit wird die internationale Verwendbarkeit der Datenbank erhöht, da der PHYTOMED-Thesaurus ungeachtet seiner hohen Fachspezifität, seiner Qualität und der vorliegenden englischen Übersetzung international weniger bekannt ist. Für Begriffe, die im AGROVOC-Thesaurus nicht oder nicht fachspezifisch genug vorhanden sind, wird weiterhin ergänzend der PHYTOMED-Thesaurus verwendet.

Die Lieferung von Literaturdaten aus der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Abstracts des Fachgebiets Pflanzenschutz für das internationale Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO und die nationale Agrardatenbank ELFIS wurde 1998 fortgesetzt. Die Bibliotheken der BBA bemühen sich intensiv um die Sammlung von Dissertationen, insbesondere deutscher Hochschulen, zum Pflanzenschutz.

Die Datenbank PHYTOMED-Select ist wie die Datenbank PHYTOMED beim Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) in Köln aufgelegt. Weiterhin werden sie als weltweit einzige Datenbanken für das Fachgebiet der PHYTOMEDIZIN kostenlos im INTERNET angeboten. Ihre Direktnutzung bei DIMDI, auch aus dem In- und Ausland, hat sich insbesondere durch Einführung verbesserter Suchsysteme (Superbase etc.) verstärkt. In den letzten vier Quartalen (4/97 bis 3/98) erfolgten beim Host DIMDI 2.761 Datenbankzugriffe aus 9 Ländern. Vom Informationszentrum Phytomedizin selbst wurden wieder in Berlin, Braunschweig und Kleinmachnow Literaturrecherchen in erheblichem Umfang durchgeführt, insbesondere für die Wissenschaftler/innen der BBA und anderer Bundesforschungsanstalten, für Universitäten, Industrie und andere Einrichtungen. Eine erhebliche Steigerung der Service-Leistung für Literaturrecherchen innerhalb der BBA konnte dahingehend erfolgen, daß das Rechercheergebnis innerhalb weniger Stunden dem Anfrager vorliegt, sofern er eine E-Mail-Adresse hat.

### Information Centre Phytomedicine

The Phytomedicine Information Centre has to record, report and inform about scientific literature on the subjects of phytopathology and plant protection, including protection of stored products and borderland subjects, and to process its information in the databases PHYTOMED (1965-1995) and PHYTOMED-Select.

The host of the PHYTOMED and PHYTOMED-Select databases is Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) in Cologne.

PHYTOMED and PHYTOMED-Select can also be called on via INTERNET by  
<http://www.bba.de/phytomed/phytomed.htm>  
<http://www.bba.de/pmsselect/pmsselect.htm>

Im Berichtszeitraum besuchten wieder zahlreiche Personen, auch aus dem Ausland, das Informationszentrum Phytomedizin, um sich über die Leistungen und Arbeitsweise zu informieren. Praktika im Rahmen der Bibliothekar- und Dokumentarusbildung an Hoch- und Fachschulen wurden im Informationszentrum Phytomedizin in Berlin Dahlem und in Braunschweig absolviert.

Das Informationszentrum Phytomedizin ist Mitglied des Fachinformationssystems Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, gemäß dem Bund-Länder-Verwaltungsabkommen über die Agrardokumentation vom 1. Juli 1992.

**308 DIBA Dokumentenerfassungs- und Informationssystem der Biologischen Bundesanstalt - Document capture and information system of the Federal Biological Research Centre (Hönninger, H.)**

DIBA wurde zu einem umfassenden Informationssystem weiterentwickelt. Neben den bereits im Jahresbericht 1996 und 1997 erwähnten Optionen ist DIBA um viele neue Funktionen erweitert worden. Zusätzlich zu den von ZADI geforderten Exportschnittstellen (AGRIS, DIMDI, ZADI) besteht die Möglichkeit, die erfaßten Daten im PHYTOMED Select-Format, im BBA-Autoren-Format, als jeweils eigenständige Datenbanken (Monografien, Kongressen, Dissertationen, Mitteilungen etc.), als Datenbank in anderen Formaten (Dbase, FoxPro, Excel, Paradox, Text) sowie - von Interesse für ein eventuelles INTRANET - im HTML-Format zu exportieren. Um die erfaßten Daten vor der Auflage im Internet vor Ort zu recherchieren, wurde ein umfangreiches Recherchemodul integriert. Dieses Modul erlaubt die Ausgabe der recherchierten Daten als Bericht (im Recherche-Layout der Dokumentationsstelle) sowie auf Diskette im Access 2.0-Format mit einem eigens dafür entwickelten Rechercheprogramm. Diese Diskette mit recherchierten Daten und mitgeliefertem Recherchemodul ermöglicht dem Nutzer den Aufbau einer eigenen Datenbank. Weitere Auftragsrecherchen können mittels Mausclick an den vorhandenen Bestand - über eine Importfunktion - angehängt werden. Die Aufnahme neuer Datensätze, Veränderungen an dem Bestand, das Drucken oder Suchen usw. ist gewährleistet. Weitere geplante Ergänzungen sind die Entwicklung einer Schnittstelle zur Steuerung von Handscannern, um Abstracts direkt in die vorhandenen Felder einzulesen sowie Schnittstellen zu Standard-Mail-Programmen, um Auftragsrecherchen direkt an den Auftraggeber zu senden.

**309 BIO-Inf - Auskunftssystem biologischer Bezeichnungen und Trivialnamen in verschiedenen Sprachen - BIO-Inf - Information system of biological and trivial names in different languages (Hönninger, H., Hering, O.)**

Zur inhaltlichen und fachlichen Dokumentenerschließung wie auch für Recherchefragen ist es notwendig, Trivialnamen und umgangssprachliche Ausdrücke für Schäden, Schädlinge und Krankheiten wie auch Pflanzen aus verschiedenen Sprachen zu erfassen und ihren jeweiligen wissenschaftlichen Bezeichnungen zuzuordnen. Neben den Namen von Insekten, Mikroorganismen, Pflanzen in Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch ist deren taxonomische Stellung abrufbar. Ziel des Projektes ist es, bestehende Datensätze zu überprüfen, zu aktualisieren und, ausgehend von der Literatursauswertung, das System fortlaufend zu ergänzen. Die Einbindung in das Erfassungsprogramm DIBA ist realisiert.

**310 Mycotox - die bibliographische Datenbank zu Mykotoxinen - Mycotox - the bibliographical database of mycotocins (Hering, O., und Jaskolla, D.)**

Im Rahmen des Mykotoxinkonzeptes der Biologischen Bundesanstalt ist eine bibliographische Datenbank erstellt worden, die einen einheitlichen Informationsstandard zu aktuellen Fragestellungen der Mykotoxinforschung gewährleisten soll. Aus verschiedenen aktuellen Datenbeständen, wie aus der laufenden Literaturdokumentation, werden relevante Datensätze zu *Fusarium*-Toxinen und Ochratoxin selektiert, gegebenenfalls nach aktuellen Sachverhalten bewertet und indiziert. Ein regelmäßiges, z. B. monatliches, Update der Daten via automatisierter Auftragsrecherchen (SDI) wird derzeit überprüft.

Realisiert ist diese Datenbank als Endnote Datei. Endnote ist eine kommerzielle Programmlösung zum Management von Literaturdaten. Ein Vorteil von Endnote für den Benutzer ist die Integration recherchierter Literaturdaten in Worddokumente, wie Berichte, Anträge oder Zeitschriftenartikel. Hierzu stehen verschiedene Standardzitatformate zur Auswahl aber auch benutzerspezifische Formatierungsvorlagen können erstellt werden. Die Datenzulieferung der unterschiedlich strukturierten Literaturdaten aus den verschiedenen Datenquellen zu Mycotox erfolgt über eigens erstellte Filter.

Die Recherche nach sachgebietsbezogenen Artikeln erfolgt beim Benutzer über Standardmasken. Die Recherche ist leicht erlern- und durchführbar. Gewünschte zusätzliche benutzerspezifische Daten, wie eine zusätzliche Deskribierung oder Standortangaben, können einfach den Datensätzen zugefügt werden. Der Zugriff zur Datenbank ist innerhalb der BBA-Dahlem über das Rechnernetzwerk ermöglicht.

**311 Entstehungsgeschichte des Pflanzenschutzgesetzes von 1937 - History of development of the establishing the Plant Protection Act of 1937 (Sucker, U.)**

In der Abhandlung wird aufgezeigt, daß sich das Bedürfnis nach einer juristischen Regelung des Pflanzenschutzes aus den agrarpolitischen und phytomedizinischen Notwendigkeiten ergab. Bevorzugt erörtert wird der Einfluß jener Folgen auf die verschiedenen Entwürfe eines Pflanzenschutzgesetzes (PSG), die sich aus dem Spannungsfeld von Länder-, Verbrauchs- und Vereinsinteressen zu dieser Frage ergaben. Einen entscheidenden Anteil an der Erarbeitung eines PSG's hatten Mitarbeiter der Biologischen Reichsanstalt; ihre seit 1914 einsetzenden Aktivitäten erfahren eine besondere Würdigung.

**312 Entwicklung von Filtern zur Importierung der PHYTOMED Datenstrukturen in Endnote - Development of filters for import of PHYTOMED datastructures to Endnote (Hoyer, Ursula, und Hering, O.)**

Zur Bereitstellung der bibliographischen Daten aus PHYTOMED im Netzwerk der BBA-Berlin aber auch zur BBA-weiten Verbreitung der Daten auf CD-ROM werden Filter erarbeitet, die einen Import der vorhandenen 452.000 Datensätze in dem Referenz-Managerprogramm Endnote ermöglichen. Den Wissenschaftlern der BBA soll dadurch die Möglichkeit eröffnet werden, direkt vom PC aus und unter Verwendung einheitlicher Datenbankstrukturen, sie interessierende Artikel aus PHYTOMED direkt in ihre persönliche Referenzsammlung übernehmen und bearbeiten zu können.

## b) Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1998 durch DFG und andere geförderten Forschungsprojekte

### Forschungsthema (Projektleiter, Projektbearbeiter)

European System for field sprayers inspection at the farm level (EU-Projekt: AIR 3-CT 94-1170, 1994 - 1998) (Ganzelmeier, H., und Herbst, A.)
Modellierung der direkten Abtrift von Pflanzenschutzmitteln (DFG - 1999 - 2000) (Ganzelmeier, H.)
Bewertung von Düsen hinsichtlich ihrer Tropfengröße und ihres Abtriftverhaltens (Deutsch-ungarische Zusammenarbeit/Agrarforschung, Projekt 7/96, 1997 bis 1999) (Ganzelmeier, H., und Rietz, S.)
Verminderung der schädlichen Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Obst-, Gemüse- und Weinbau (Deutsch-spanische Zusammenarbeit/Agrarforschung, Projekt 7, 1997 bis 1999) (Ganzelmeier, H., und Rietz, S.)
EU-Projekt: Pest Risk Analysis of pinewood nematode-related <i>Bursaphelenchus</i> species in view of South European pine wilting and wood imports from Asia (Braasch, Helen, Burgermeister, W., Harnney, M., University College, Dublin, Skarmoutsos, Helen, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, Thessaloniki, Tomiczek, C., Institut für Forstschutz, Forstliche Bundesanstalt, Wien, und Caroppo, S., Instituto Sperimentale per la Zoologia, Florenz)
EU-Projekt: Community method for the detection and diagnosis of potato brown rot ( <i>Ralstonia solanacearum</i> ) (Müller, Petra)
Untersuchungen zur sortenspezifischen Fungizidanwendung gegen Echten Mehltau und andere Blatt- und Ährenkrankheiten an Winterweizen und Wintergerste unter besonderer Berücksichtigung von Bekämpfungsschwellen (Bartels, G.)
Einfluß eines langfristig unterschiedlich intensiven Pflanzenschutz- und Düngemittleinsatzes auf Dipteren mit bodenlebenden Entwicklungsstadien in einer Zuckerrübenfruchtfolge (Büchs, W., Weber, Gisela, und Franzen, Jutta, in Zusammenarbeit mit Larink, O., TU Braunschweig)
Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen unter Einbeziehung der Flächenstillegung auf die Populationsdynamik räuberischer und phytophager Insekten (Büchs, W., Prescher, Sabine, Kekemenis, M., Harenberg, Alexandra, und Hattwig, F., in Zusammenarbeit mit Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt, Universität Göttingen)
Entwicklung eines Standardtestverfahrens zur Frühbeurteilung der Wurzelhals- und Stengelfäule (Erreger: <i>Phoma lingam</i> ) an Winterraps (Garbe, V., und Kücke, Karen)
Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abdrift und Abschwemmung (Bartels, G., und Rodemann, B.)
Bodenschonung und Kosteneinsparung - Einführung technischer Lösungskonzepte zur Minderung und Vorbeugung von Bodenschutzproblemen in der Pflanzenproduktion (Garbe, V., und Kreye, H.)
Biocontrol of Oil Seed Rape Insect Pests (Büchs, W. et al.)
Umweltgerechte Lösung von Pflanzenschutzproblemen in Winterraps und Mais in Systemen mit reduzierter Bodenbearbeitung (Garbe, V., und Sievert, M.)
Gezielte Unkrautbekämpfung im Winterraps als Tataspunkt einer ökologisch orientierten Landbewirtschaftung (Garbe, V., und Werner, B.)
Untersuchungen zur Reduzierung des Blattlausbefalls durch Mulchsaatverfahren in ackerbaulichen Kulturen mit Lückenindikation (Ackerbohne und Lupine) (Heimbach, U., Sommer, R., und Langenstück, Christa, in Zusammenarbeit mit Larink, O., TU Braunschweig)
Biotechnologische Anwendungen für Arbeiten der Pflanzenzüchtung in Indonesien (Niepold, F., und Utomo, C.)
Untersuchung zur Bekämpfung von den beiden Quarantänebakterien <i>Clavibacter michiganensis</i> ssp. <i>sepedonicus</i> (Bakterienringfäule) und <i>Ralstonia [Pseudomonas] solanacearum</i> (Bakterienschleimfäule) in Abwässern der kartoffelverarbeitenden Industrie mit dem Wirkstoff Degaclean 50/51 (Niepold, F.)

### III. Prüfung und Forschung

Airborne pathogens on cereals - Population studies of airborne pathogens on cereals as a means of improving strategies for disease control. COST 817 (Flath, Kerstin)
Einfluß verschiedener Rotationsbrachetypen auf die Dipterenzönose unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Folgekultur Winterweizen (Büchs, W., und Weber, G.)
Struktur und Dynamik der Fliegenzönosen (Diptera: Brachycera) abgestuft extensiv bewirtschafteter Flächen in einer Rapsfruchtfolge (Büchs, W., und Prescher, S.)
Zur Bedeutung epigäischer Raubarthropoden als Antagonisten von Blüten- und Schotenschädlingen des Winterrapses mit Verpuppung im Boden (Büchs, W., und Nuss, H.)
EU-Projekt: Minimizing pesticide use and environmental impact by the development and promotion of bio-control strategies for oilseed rape pests (Büchs, W., Alford, D. (ADAS, Cambridge, UK), Ekblom, B. (SLU, Uppsala, SE), Ballanger, Y. (CETIOM, St. Pathus, F), Büchi, R. (Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landwirtschaft, Zürich, CH), Hansen, L.M. (DIAS, Slagelse, DK), Hokkanen, H. (Universität Helsinki, Helsinki, FI), Kromp, B. (Ludwig-Boltzmann-Institut für Biologischen Landbau und Angewandte Ökologie, Wien, AT), Nilsson, C. (SLU, Alnarp, SE), Ulber, B. (Universität Göttingen, Göttingen, DE), Walters, K. (CSL, York, GB), Williams, I. (Rothamsted Experimental Station, Harpenden Herts, UK), Young, J. (ADAS, Wolverhampton, UK)
Untersuchungen zum Einfluß von Untersaaten und Mulchverfahren auf den Befall von Gemüsekulturen, insbesondere Kohlarten und Porree, durch wirtschaftlich wichtige Schädlinge und Krankheitserreger (Hommes, M., in Zusammenarbeit mit Vidal, S., Universität Gießen)
Umfallkrankheit an Gewürzkräutern - Ursachen und anbautechnische Gegenmaßnahmen (Gärber, Ute, in Zusammenarbeit mit Wiebe, H. J., Universität Hannover)
Optimierung von Pflanzenschutzstrategien durch kontrollierte Klimatisierung von Gewächshäusern (Kral, G.)
Entwicklung und Erprobung einer Klimaführungsstrategie für Gewächshauskulturen zur integrierten Bekämpfung des Grauschimmels ( <i>Botrytis cinerea</i> ) im Hinblick auf die Reduzierung chemischer Pflanzenschutzmittel (Backhaus, G. F., in Zusammenarbeit mit Boyle, Christine, Technische Universität Braunschweig, und Tantau, H. J., Universität Hannover)
Entwicklung von Simulationsmodellen zur Populationsdynamik von Zwiebelfliege ( <i>Delia antiqua</i> ) und Spargelfliege ( <i>Platyparea poeciloptera</i> ) (Hommes, M., in Zusammenarbeit mit Burghause, F., und Otto, M., Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz)
Untersuchungen zur Populationsdynamik von Schädlingen und Nützlingen an Eiche und Linde am Straßenstandort mit dem Ziel der Verbesserung der Pflanzengesundheit im Öffentlichen Grün am Beispiel Berlins und Braunschweigs (Backhaus, G. F., Köllner, V., in Zusammenarbeit mit Balder, H., Pflanzenschutzamt Berlin)
Untersuchungen zur Epidemiologie von <i>Phytophthora</i> -Arten an Bäumen (Werres, Sabine)
Johanniskrautwelke - Untersuchungen zum Pathosystem und Möglichkeiten der Bekämpfung (Gärber, Ute)
FAIRS-CT97-3615 (EU) <i>Phytophthora</i> disease of alder in Europe: potential for damage: opportunities for limitation of pathogen spread, and for management and control (Werres, Sabine)
Diagnosehilfe für pflanzenpathogene Pilze aus der Gruppe <i>Phytophthora</i> (Themann, Karin)
Acciones integradas Hispana-Alemana: Auswirkungen moderner Insektizide auf Nützlinge (Vogt, Heidrun)
Study on expression strategy and intercellular dispatchment of closterovirus RNA replicases (Jelkmann, W., und Agnovsky, A. A.)
Health certification of rosaceous species based on disease indexing of in vitro plants: Validation of diagnostics and diagnostic strategies (Jelkmann, W., und Rott, M.)
Erforschung der Virusätiologie mit Hilfe infektiöser cDNA Klone und Herstellung transgener Erdbeerpflanzen mit Resistenz gegen das strawberry mild yellow edge associated potyvirus (SMYEPV) (Jelkmann, W., Lamprecht, Sabine, und Martin, R. R.)
Identifizierung und Charakterisierung des little cherry virus. Genomstruktur und Genfunktionen (Jelkmann, W., und Rennecke, Beate)
Characterization of viruses associated with cherry mottle leaf disease (Jelkmann, W., und James, D.)

Entwicklung von PCR-Nachweisverfahren und Charakterisierung von Closteroviren assoziiert mit dem infektiösen Blattrollen der Weinrebe (Jelkmann, W., Turturo, Camilla, und Martelli, G. P.)
Auswirkungen phenolischer Substanzen auf die Regulation, Produktion und die Aktivität der Pektinasen und Zellulasen von <i>Venturia inaequalis</i> (Kollar, A., und Bühler, Beate)
Entwicklung einer Immunocapture-Methode zum Nachweis von Obst- und Rebenmycoplasmen (Seemüller, E., und Berg, M.)
Molekulargenetische Untersuchungen zum Nachweis und zur Bedeutung von Phytoplasma-Krankheiten in Wald- und Feldgehölzen (Seemüller, E., und Berges, R.)
Molekularbiologische Analyse der Genome von Obstmycoplasmen unter besonderer Berücksichtigung der Klonierung in künstlichen Hefechromosomen (Seemüller, E., und Lauer, U.)
Development of diagnostic protocols for red core disease of strawberry ( <i>Phytophthora fragariae</i> ) (Kollar, A., Seemüller, E., und Lepka, Petra)
Promoter specificity of RNA polymerases containing different sigma subunits as possible factor for regulating the expression of pathogenicity-relevant genes of <i>Acholeplasma laidlawii</i> var. <i>Granulum</i> as a model for plant-pathogenic mycoplasmas (Kollar, A., Seemüller, E., und Yegorov, O.)
Methoden zum Nachweis des Erregers der Vergilbungskrankheit und Möglichkeiten ihrer Anwendung (Maixner, M., und Reinert, W.)
Yellows Diseases in Grapevine (Maixner, M., und Tanne, Edna, Agricultural Research Organisation, Israel)
Ursachen einer kleinräumigen Verteilung von Unkrautarten (Nordmeyer, H., und Dunker, Martina)
Teilflächenorientierte Landbewirtschaftung mittels Satellitennavigation in einem Praxisbetrieb (Nordmeyer, H., und Häusler, A.)
Biologie und Bekämpfung des Riesen-Bärenklaus (Zwerger, P.)
Untersuchungen zur phytosanitären Wirkung einer Saatgutbehandlung mit Elektronenbehandlungsanlagen einer neuen Generation (Lindner, Kerstin, Chougourou, D. C., und Tigges, Jana)
Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Rapspflanzen auf blütenbesuchende Waldbienen (APIDEA) und Schwebfliegen (Syrphidae) (Kühne, S., Hommel, B., Saure, C., und Tober, Regina)
Herbologische Grundlagen zur Gestaltung einer umweltschonenden Unkrautkontrolle (Pallutt, B.)
Entwicklung einer Methodik zur Erarbeitung regionalisierter, situationsbezogener Schadensschwellen zur Unkrautbekämpfung im Getreide (Pallutt, B., und Flatter, Annett)
Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Getreideblattläusen und deren Antagonisten in Winterweizenbeständen und ihre Einbeziehung in ein situationsbezogenes Schwellenwertkonzept (Freier, B., und Rappaport, Verena)
Minimierung des Herbizideintrages in den Naturhaushalt und Schutz des Bodens vor Bodenabtragung durch umweltschonende Landwirtschaft (Pallutt, B., und Pietzonka, Petra)
Einfluß von Sulfonylharnstoffherbiziden auf nachgebaute Kulturen in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung (Pallutt, B., und Pietzonka, Petra)
Einführung der räuberischen Fliege <i>Coenosia</i> spp. in die Praxis der biologischen Schädlingsbekämpfung (Kühne, S.)
Development of improved and highly sensitive methods for universal and economical routine indexing of <i>Allium</i> -viruses / Zusammenarbeit mit AVRDC, Shanhua, Taiwan (Vetten, H.-J., Barg, E.)
Bedeutung des Beet-soil borne virus (BSBV) im Komplex wirtschaftlich wichtiger bodenbürtiger Viruserkrankungen der Zuckerrübe (Koenig, Renate)
Verbesserung der Pathogenresistenz von Kartoffeln durch gentechnische Erzeugung von kontrolliertem Zelltod (Weidemann, H.-L.)
Untersuchungen über das Verhalten der Getreidearten und -sorten nach Befall durch Gelbverzwergungsviren und Selektion toleranter Linien als Grundlage zur Erstellung virusresistenter Sorten (Huth, W.)
EU-Projekt: Expression of antibody genes in bacteria; development and evaluation of recombinant antibodies for the diagnosis of plant pathogens (Koenig, Renate, und Uhde, Kerstin)

### III. Prüfung und Forschung

EU-Projekt: Identification and characterization of Alstroemeriaviruses and development of detection methods to enable the production of high-quality propagation material (Lesemann, D.-E., und Pfeilstetter, E.)
EU-Projekt: Development of improved strategies for the control of faba bean necrotic yellows virus (FBNYV) in food legume crops of West Asia and North Africa (Vetten, H.-J., und Katul, Lina)
EU-Projekt: Development of methods to identify food produced by means of genetic engineering (Smalla, Kornelia)
EU-Projekt: Engineered virus resistance against rice dwarf virus and biosafety considerations [in China] (Schiemann, J.)
EU-Projekt: Pest risk analysis of pinewood nematode-related <i>Bursaphelenchus</i> species in view of South European pine wilting and wood imports from Asia (Burgermeister, W., Hoyer, Ute, und Metge, K.)
EU-Fair-Projekt: Fate activity and Threat of <i>Ralstonia solanacearum</i> (Smalla, Kornelia, und Schönfeld, J.)
EU-Projekt: Vorkommen von Antibiotika-Resistenzgenen in Umweltbakterien (Smalla, Kornelia, und Heuer, H.)
Gentechnische Manipulation der Resistenz von Zuckerrüben gegen das Milde Rübenvergilbungsvirus (BMVYV): Klonierung und Sequenzierung des BMVYV-Genoms und Erzeugung von unterschiedlichen Konstrukten zur Genübertragung in die Zuckerrübe (Schiemann, J., und Maiß, E.)
Molekularbiologische Untersuchungen des Auskreuzungsverhaltens von BASTA-resistentem Winterraps auf nicht transgenen Raps ( <i>Brassica napus</i> ) (Schiemann, J., und Pfeilstetter, E.)
Erstellung von Basismaterial bei Winterraps mit Resistenz gegenüber dem Wasserrübenvergilbungsvirus (TuYV) mit verschiedenen gentechnischen und konventionellen Ansätzen – Teilprojekt Braunschweig (Schiemann, J., Gland-Zwenger, Astrid, und Laucke, G.)
Effekte transgener T4-Lysozym produzierender Kartoffellinien auf Bakteriengemeinschaften der Rhizosphäre im Freilandversuch (Smalla, Kornelia, und Heuer, H.)
Untersuchungen zu den hygienischen und phytosanitären Eigenschaften von Holz und Holzprodukten. Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutz im Forst der BBA, Braunschweig (Smalla, Kornelia, und Schönwälder, Annett)
Auswirkungen transgener Kartoffeln mit einer veränderten Stärkezusammensetzung auf die strukturelle und funktionelle Diversität von Bodenmikroorganismen (Smalla, Kornelia, und Lehmann, Sabine)
Beobachtung der Zusammensetzung von Mikrobenpopulationen und ihrer natürlichen Veränderungen durch Trennung und Darstellung ribosomaler Nukleinsäuresequenzen (Backhaus, H., Waberski, A., und Wieland, Gabriele)
Molekulare Analyse der Beziehungen zwischen den Virulenzgruppen der Kartoffelzystennematoden <i>Globodera ssp.</i> in deutschen und britischen Befallsgebieten (Burgermeister, W.)
Vorkommen und Expression multipler sequenzheterogener ribosomaler Ribonukleinsäuregene in Bakterien (Backhaus, H., und Meier-Bethke, Sara)
Molekularbiologische Untersuchungen zur Taxonomie von Furoviren (Koenig, Renate)
Untersuchungen zur Taxonomie und Molekularbiologie von stäbchenförmigen Viren (Koenig, Renate)
Schwermetalle und PSM und deren ökotoxikologische Bedeutung für Bodenmikroorganismen (Deml, G., und Burhenne, M.)
Bakteriengesellschaften in der Rhizosphäre von Kulturpflanzen und deren Einfluß auf den Abbau von Xenobiotika im Wurzelhorizont langfristig kontaminierter Böden (Forschungsstipendium 1995-1998) (Liste, H.-H.)
Der Einfluß eines kontaminierten Bodens auf die <i>Streptomyces</i> -Gemeinschaft in der Rhizosphäre ausgesuchter Pflanzen bestimmt über die Analyse der zellulären Fettsäuren (Peters, Kristin, Bochow, H., Humboldt-Universität Berlin, und Deml, G.)
Phytosanitäre Qualitätsbeurteilung von gewerblich hergestellten Komposten anhand ihres Pilzspektrums (Breitenbach, Edda, Nirenberg, Helgard I., und Deml, G.)
Schaffung von Grundlagen für eine Resistenzzüchtung von <i>Lupinus</i> -Arten auf Anthraknoseresistenz (Feiler, Uta, und Nirenberg, Helgard I.)
Moniliformin-Produktion von <i>Fusarium</i> -Arten unter definierten Bedingungen (Schütt, F., und Nirenberg, Helgard I.)

Identification of Fungi Predacious on Nematodes using molecular methods (Hagedorn, G., und Scholler, M.)
Revision der Gattung <i>Ascochyta</i> (Mel'nik, V. [Petersburg], Braun, U., [Halle], und Hagedorn, G.)
BioCISE: Resource Identification for a Biological Collection Information Service in Europe. BioCISE is a Concerted Action project funded by the European Commission (Anagnostopoulos, A. [Griechenland], Berendsohn, W. [Deutschland] Fernandes, P. [Portugal], Hagedorn, G., Jakupovic, J. [Deutschland], Lebbe, J. [Frankreich], Los, W. [Niederlande], van der Maesen, J. [Niederlande], Nimis, P. L. [Italien], Pankhurst, R. J. [UK], Rechaussat, L. [Frankreich], Saarikko, J. [Finland], Siems, K. [Deutschland], Valdés, B. [Spanien], Wattar, B. [Dänemark], White, R. [UK], und Olsvig-Whittaker, L. [Israel])
Untersuchungen zur Physiologie und zur Virulenz zystenbildender Nematoden (Müller, J.)
Kapselsysteme auf Basis nachwachsender Rohstoffe zur biologischen Schädlingsbekämpfung; Teilvorhaben 3: Pilzscreening und Wirksamkeitstests (Müller, J., und Gutberlet, V.)
Populationsdynamik von <i>Heterodera schachtii</i> unter resistenten Zuckerrüben (Müller, J.)
Experimentelle Prüfung verschiedener Strategien zum Resistenzmanagement bei der Wanderratte (Pelz, H.-J.)
Untersuchungen mit verschiedenen Ködermaterialien zur Wühlmausbekämpfung (Pelz, H.-J.)
Abundanzdynamik des Rübenzystennematoden ( <i>Heterodera schachtii</i> ) auf Neuland – Bewertung anhand von Referenzflächen (Schlag, J.)
Untersuchungen zur Differenzierung nahverwandter Zystennematoden ( <i>Nematoda, Heteroderidae</i> ) mittels biochemischer und traditioneller Verfahren (Sturhan, D., und Gäbler, Claudia)
Schwerpunktprogramm: Mechanismen der Interaktion im System Pflanze, Schaderreger und Nutzorganismen: Resistenzinduktion und Pathogenabwehr durch <i>Reynutria sachalinensis</i> -Extrakt/Physicon: Signalkette im Vergleich zu systematischen Induktoren und Beziehungen zur hypersensitiven Reaktion (Huber, J., und Müller, Susanne)
The field testing and safety assessment of viral biopesticides for use in integrated pest management programmes (BacSAFT) (Huber, J., und Schmitt, Annegret)
Developing integrated pest management strategies for the potato tuber moth in different agroecological zones (Huber, J.)
Verbundvorhaben: Biologischer Pflanzenschutz durch induzierte Resistenz. TP: Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten zur Resistenzinduktion gegen <i>Botrytis cinera</i> und <i>Phytophthora infestans</i> (Koch, E., und Kowalewski, Anne)
Development of production technologies of biological means to protect the environment: Microbial preparations for plant protection and control of insect pests and diseases of agricultural crops (Koch, E.)
DEST-Project-FAIR 5-CT97-3664 “Demonstration of a biologically sustainable and environmentally friendly high precision thermal seed treatment method” (Koch, E., und Eibel, P.)
Resistenzinduktion gegen Feuerbrand ( <i>Erwinia amylovora</i> ) bei Kernobst (Mosch, Janina)
Untersuchungen zum Gesundheitszustand der Eichenwickler-Fraßgemeinschaft (Kleespies, Regina)
Diagnostische Untersuchungen am Schwammspinner in der Latenzphase (Kleespies, Regina)
Überprüfung des spezifischen entomopathogenen Pilzes <i>Beauveria brongniartii</i> zur biologischen Bekämpfung des Feldmaikäfers (Zimmermann, G.)
Untersuchungen zum Gesundheitszustand der Waldmaikäferpopulation und zur biologischen Bekämpfung des Waldmaikäfers (Zimmermann, G.)
Identifikation von Virulenzfaktoren beim entomopathogenen Pilz <i>Beauveria bassiana</i> (Zimmermann, G.)
Biologisch-integrierte Heuschreckenbekämpfung (Zimmermann, G., und Stephan, D.)
Zum Wirkungsmechanismus von bakteriellen Antagonisten gegenüber bodenbürtigen <i>Phytophthora</i> -Arten im Obstbau (Zeller, W., und Gulati, M.)
Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten mit resistenzinduzierenden Eigenschaften gegenüber Feuerbrand (Zeller, W., und Mosch, Janina)

### III. Prüfung und Forschung

Entwicklung eines Verfahrens zum biologischen Pflanzenschutz durch den Einsatz bakterieller Antagonisten gegen Bakteriosen im Pflanzenbau (Zeller, W., und Berger, F.)
Biological control of fire blight ( <i>Erwinia amylovora</i> ) on the basis of antagonism (Zeller, W., und Mikhail, M. S.)
Entwicklung eines Biologischen Bekämpfungsverfahrens für den Feuerbrand ( <i>Erwinia amylovora</i> ) auf der Basis des Antagonismus und der Resistenz (Zeller, W., und Laux, P.)
Wirksamkeit von Kieselgur gegen den Kornkäfer <i>Sitophilus granarius</i> und die Dörrobstmotte <i>Plodia interpunctella</i> Efficacy of diatomaceous earth against the granary weevil <i>Sitophilus granarius</i> and the Indian meal moth <i>Plodia interpunctella</i> (Müller, J., und Reichmuth, Ch.)
Insektendichte Papierbeutel und Faltschachteln im Vorratsschutz - Insectproof paperbags and paperboxes for stored product protection (Wudtke, A., und Reichmuth, Ch.) <a href="http://www.fhg.ivv.de/AIF-98.Html">Http://www.fhg.ivv.de/AIF-98.Html</a>
Fallensysteme gegen den Silberfisch <i>Lepisma saccharina</i> in Bibliotheken – Traps against the silverfish <i>Lepisma saccharina</i> in libraries (Siggelkow, Christine, Schick-Plätke, Angela, und Reichmuth, Ch.)
Sulfurylfluorid gegen vorratsschädliche Insekten und Milben – Sulfurylfluoride against stored product pest insects and mites (Reichmuth, Ch., und Hennig, Brigitte)
Sulfurylfluorid gegen holzschädliche Insekten - Sulfurylfluoride against wood destroying insects (Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Kappenberg, K., und Wulf, A., Institut für Pflanzenschutz im Forst der BBA, Braunschweig)
<i>Trichogramma</i> gegen getreideschädliche Motten – <i>Trichogramma</i> against grain pest moths (Schöller, M., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Hassan, S. A., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)
Untersuchungen von Füll- und Dämmaterialien auf Widerstandsfähigkeit gegen materialschädigende Insekten – Resistance of insulation materials against material destroying insects (Sá-Fischer, Ana Cristina, Trewin, Brigitte, und Adler, C.)
<i>Trichogramma</i> gegen Motten in der lebensmittelverarbeitenden Industrie und zum Schutz von Produkten im Einzelhandel - <i>Trichogramma</i> against pest moths in food factories as well as in retail shops (Prozell, Sabine, Schöller, M., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Hassan, S. A., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)
Neem gegen vorratsschädliche Insekten - Neem against stored product pest insects (Lwin, H. T., und Reichmuth, Ch.)
QualiGrain: Qualität von Lagergetreide / Erstellung eines computergestützten Expertensystems für die Qualitätssicherung von Braugerste – QualiGrain: Quality of malting barley / Development of an expert system qualityensurance of malting barley (Reichmuth, Ch., Wudtke, A., und Adler, C.) Link: <a href="http://www.bordeaux.inra.fr/QualiGrain/ABSTR-GR.HTM">http://www.bordeaux.inra.fr/QualiGrain/ABSTR-GR.HTM</a>
Schädlingsbekämpfung in der Vorratswirtschaft mit Hochfrequenz-Energie – Pest control in stored product protection with high frequency-energy (Adler, C. mit Jütterschenke, P., ARBES Umwelt-GmbH)
Effektivität und Attraktivität verschiedener Fliegenköder auf die Stubenfliege <i>Musca domestica</i> – Effectiveness and attraction of different baits for house fly <i>Musca domestica</i> (Schick-Plätke, Angela, Siggelkow, Christine und Raßmann, W., in Zusammenarbeit mit Firma Aeroxon)
Dauerwirkung von Mottenpapier gegen die Kleidermotte <i>Tineola bisselliella</i> – Longevity of mothpaper against common clothes moth <i>Tineola bisselliella</i> (Schick-Plätke, Angela, Siggelkow, Christine, und Raßmann, W., in Zusammenarbeit mit Firma Jeyes)
Lockstofffallen für materialschädigende Insekten – Baited traps for material destroying insects (Wudtke, A. mit Brand, J., Deutsches Historisches Museum, und Brand, E., Preußischer Kulturbesitz)
Wirkung von Triflumeron auf die Entwicklung des Rotbraunen Reismehlkäfers <i>Tribolium castaneum</i> – Effects of Triflumron on the development of the red flour beetle <i>Tribolium castaneum</i> (Mondal, K.A.M.S.H., und Reichmuth, Ch.)
Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von PSM in Oberflächengewässer durch Abschwemmung oder Abtrift (Reese-Stähler, Gabriela, und Pestemer, W.)
Field and Lysimeter validation of pesticide fate model: organic matter amendments and pesticide transport (Frost, M., und Yaron, B., Agricultural Research Organisation, Israel)

Untersuchung des Rückstandsverhaltens von Streptomycinsulfat in Pflanzen-, Boden- und Wasserproben (Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)
Rückstandsverhalten von Herbiziden unter dem Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmaßnahmen - Vergleich gemessener und simulierter Rückstandsgehalte (Reese-Stähler, Gabriela, und Pestemer, W.)
GLP-Studie zum Vergleich des Verbleibs von Benazolin in Lysimetern unter Freiland- und Gewächshausbedingungen (Satter, P., und Frost, M.)
Potentielle Grundwassergefährdung durch Pflanzenschutzmittel im Vorfeld ausgewählter Wasserwerke in Niedersachsen (Pestemer, W., und Reese-Stähler, Gabriela)
Development of an expert system for pesticide monitoring (PEMOSYS) (Pestemer, W.)
Ermittlung von Basisdaten für ein regelbasiertes Expertensystem zur Abschätzung der Verflüchtigung von PSM (Walter, Ulrike, Frost, M., und Pestemer, W.)
Entwicklung einer Oracle-Datenbank zur Erfassung von relevanten Parametern für die Pflanzenschutzmittelzulassung in der EU (Walter, Ulrike, Frost, M., und Pestemer, W.)
Abschätzung der phytotoxischen Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) auf Nichtzielorganismen pflanzlicher Art (Pestemer, W.)
Optimierung eines künstlichen Modellökosystems zum Testen von Umweltchemikalien (Frost, M.)
Verteilung und Metabolisierung von Pflanzenschutzmitteln in einem Wasser/Sediment-Laborsystem (Frost, M., Pestemer, W., und Ngampongsai, A.)
Bewertung der Wirkung von Bodensanierungsmethoden (Traulsen, B.-D., und Strumpf, T.)
Technische Bewertung der Eigenkompostierung und Risikobewertung der Anwendung der Bioabfallkomposte bei Intensivgemüseanbau (Traulsen, B.-D., und Strumpf, T.)
Auswirkungen von Flächenstillegungen auf die Verfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen in belasteten Böden (Traulsen, B.-D., und Strumpf, T.)
Modellversuch zur Belastung von Nutzpflanzen mit Schwermetallen (Traulsen, B.-D., und Strumpf, Th.)
Der Einfluß regelmäßiger Calcium- und Magnesiumdüngung auf die Stippigkeit bei Äpfeln (Traulsen, B.-D.)
Analyse von Getreideproben auf ihren Gehalt an Mykotoxinen (Ellner, F. M.)
Untersuchungen zur Wirkung fungizider Verbindungen auf die Mykotoxinkonzentration in Getreide (Ellner, F. M.)
Entwicklung und Bereitstellung von resistenzinduzierenden Pflanzenstärkungsmitteln für die landwirtschaftliche Praxis (Ellner, F. M.)
Evaluierung der Stoffkreisläufe von bisher wenig beachteten Stoffeinträgen in Böden mit möglichem langfristigen Gefährdungspotential (Pestemer, W., Frost, M., und Kaiser, T.)
Verbundvorhaben: "Biologische Sanierung von Rüstungsaltslasten", Teilvorhaben: Freilanddekontamination von TNT und <sup>14</sup> C-TNT-Aufnahme durch Gehölze (Pestemer, W., und Schönmath, B.)
Verfahren zur Beseitigung von Agrochemikalien über mikrobielle Aktivitäten - Biobeds (Felgentreu, D., und Schmidt, H.)
Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung - Teilprojekt Ökotoxikologie (Becker, H., Buhr, Liselotte, Mueller, A. C. W., Schmidt, H., Stähler, M., und Süß, Angelika)

## IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit

### a) Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit

#### Inländische Einrichtungen

Zwischen der Biologischen Bundesanstalt und den Universitäts-, Hochschul- und Fachhochschulinsti- tuten bzw. den Vertretern des Fachgebietes Phytopathologie und Pflanzenschutz besteht eine enge Zusammenar- beit. Die Wissenschaftler/innen dieses Bereiches nehmen an den regelmäßig einmal im Jahr durchgeführten Arbeitssitzungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes teil. Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen der Biologischen Bundesanstalt halten Vorlesungen an Universitäten und Hochschulen und führen Übungen sowie Seminare durch.

Folgende Wissenschaftler/innen der Bundesanstalt wirkten im Berichtsjahr

#### als außerplanmäßige(r) Professor(in):

Prof. Dr. rer. nat. habil. H. BACKHAUS	Techn. Universität Braunschweig Fachbereich Biotechnologie
Wiss. Dir. Prof. Dr. rer. nat. Renate KOENIG	Techn. Universität Braunschweig Naturwissenschaftliche Fakultät
Ltd. Wiss. Dir. Prof. Dr. rer. nat. W. LAUX	Humboldt-Universität zu Berlin Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
Dir. u. Prof. Prof. Dr. agr. W. PESTEMER	Humboldt-Universität zu Berlin Fachgebiet Phytomedizin
Dir. u. Prof. Prof. Dr. forest. habil. A. WULF	Universität Göttingen Forstwissenschaftlicher Fachbereich
Wiss. Oberrat Prof. Dr. agr. W. ZELLER	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau

#### als Honorarprofessor:

Präs. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. F. KLINGAUF	Techn. Hochschule Darmstadt Fachbereich Biologie
Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. habil. G. DEML	Humboldt-Universität zu Berlin Fachgebiet Phytomedizin

#### als Privatdozent:

Wiss. Rat Dr. rer. nat. habil. W. BÜCHS	Techn. Universität Braunschweig Fachbereich Biologie
Wiss. Oberrat Dr. rer. nat. habil. F. NIEPOLD	Techn. Universität Braunschweig Fachbereich Mikrobiologie
Dir. u. Prof. Dr. sc. agr. habil. P. ZWERGER	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau

**als Lehrbeauftragte(r):**

Dr. rer. nat. C. ADLER	Freie Universität Berlin Institut für Zoologie
Dir. u. Prof. Dr. agr. E. DICKLER	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Wiss. Direktor Dr. agr. habil. B. FREIER	Universität Potsdam Institut für Ökologie und Naturschutz
Dr. rer. nat. M. FROST	Techn. Fachhochschule Berlin Fachbereich Chemie und Biotechnologie
Dipl.- Biol. G. HAGEDORN	Freie Universität Berlin Fachbereich Biologie
Wiss. Rat z. A. Dr. agr. W. JELKMANN	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dr. sc. agr. E. KOCH	Technische Universität Darmstadt Institut für Botanik
Wiss. Oberrat Dr. rer. nat. A. KOLLAR	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dir. u. Prof. Dr. rer. hort. J. MÜLLER	Universität Göttingen Fachbereich Agrarwissenschaften
Wiss. Oberrätin Dr. agr. Helgard I. NIRENBERG	Fachhochschule für Technik und Wirtschaft, Berlin
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. C. REICHMUTH	Techn. Universität Berlin Institut für Lebensmitteltechnologie II - Getreidetechnologie - Humboldt-Universität zu Berlin Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät - Institut für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin/Angewandte Entomologie Fachhochschule für Technik und Wirtschaft, Berlin, Fachbereich Biologie
Wiss. Direktor Dr. rer. nat. J. SCHIEMANN	Techn. Universität Braunschweig, Fachbereich Biowissenschaften und Psychologie
Wiss. Oberrätin Dr. rer. nat. Kornelia SMALLA	Techn. Universität Braunschweig, Fachbereich Biowissenschaften und Psychologie
Wiss. Oberrat Dr. agr. H.-J. VETTEN	Universität Göttingen Fachbereich Agrarwissenschaft
Wiss. Oberrätin Dr. rer. nat. Heidrun VOGT	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie

**als Gastprofessor:**

Dir. u. Prof. Prof. Dr. agr. W. PESTEMER	Landwirtschaftliche Universität Zhejiang, Volksrepublik China
--	--

## **IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit**

---

Wissenschaftler/innen der Biologischen Bundesanstalt haben im Berichtsjahr in zahlreichen Arbeitsgruppen mitgewirkt und waren für Behörden und Organisationen als Sachverständige tätig.

### **Ausländische und internationale Einrichtungen**

Für den wissenschaftlichen Austausch in den Bereichen Pflanzenschutz und Phytomedizin unterhält die Biologische Bundesanstalt internationale Beziehungen zu Fachorganisationen und ausländischen Hochschulen in der ganzen Welt.

Aufgrund bilateraler Absprachen besteht eine enge wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung mit folgenden Ländern: Chile, China, Frankreich, Iran, Israel, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Österreich, Polen, Rußland, Saudi-Arabien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ukraine, Ungarn, USA und Zypern. Zahlreiche ausländische Wissenschaftler und Delegationen besuchten die Bundesanstalt. Wissenschaftler/innen der Biologischen Bundesanstalt beteiligten sich, wie in früheren Berichtsjahren, intensiv an der Arbeit zahlreicher internationaler Institutionen. Das Informationszentrum für Phytomedizin der Biologischen Bundesanstalt beteiligt sich durch Zulieferung von Daten am internationalen Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO in Rom. Die Bibliothek ist Mitglied des internationalen Bibliotheksnetzes AGLINET.

### **b) Mitgliedschaften der BBA**

#### **Deutsche Organisationen**

Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung  
Deutsche Gesellschaft für Dokumentation  
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft  
Deutscher Bibliotheksverband  
Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten  
Forschungskreis der Ernährungsindustrie  
Gesellschaft Deutscher Chemiker  
Gesellschaft für Bibliothekswesen und Dokumentation des Landbaues  
Verband Deutscher Agrarjournalisten  
Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten  
Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e. V.  
Arbeitskreis EURACHEM/D

#### **Ausländische und internationale Organisationen**

European Association of Science Editors (EASE)  
Institute for Liquid Atomisation and Spray Systems (ILASS)  
International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants,  
West Palaearctic Regional Section (IOBC, WPRS)  
Society of Invertebrate Pathology (SIP)  
The International Association on Mechanization of Field Experiments (IAMFE)

## V. Veröffentlichungen

### a) Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

#### 1. Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen

Neue Folge. Sammlung internationaler Verordnungen und Gesetze zum Pflanzenschutz. Erscheinen nach Bedarf. 5 Hefte bilden einen Band. 1998 erschien Band 65, Heft 1 bis 5, (Auflage jeweils 420).

#### 2. Bekanntmachungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Bekanntmachungen über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und die Anerkennung von Pflanzenschutzgeräten und -geräteteilen. 1998 erschienen Heft 84 bis 89, (Auflage jeweils 700).

#### 3. Geräteprüfberichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Berichte über geprüfte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte und -geräteteile. (Auflage 500 bis 1.000).

#### 4. Datenbank PHYTOMED

Datenbank für Phytomedizin (Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz mit Vorratsschutz). 452.000 Zitate aus der internationalen wissenschaftlichen Literatur 1965-1995. Online-Recherchen bei DIMDI, Weißhausstr. 27, 50939 Köln bzw. Internet <http://www.bba.de/phytomed/phytomed.htm> oder Suchaufträge an das Informationszentrum Phytomedizin der BBA, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin.

#### 5. Datenbank PHYTOMED-Select

Datenbank für deutsche und deutschsprachige Zeitschriften, Literatur von internationalen Monographien und Kongressen aus der Sicht der Phytomedizin (Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz mit Vorratsschutz). 14.000 Zitate seit 1996. Online-Recherchen bei DIMDI, Weißhausstr. 27, 50939 Köln bzw. Internet: <http://www.bba.de/pmselect/pmselect.htm> oder Suchaufträge an das Informationszentrum Phytomedizin der BBA, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin.

#### 6. Jahresbericht der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Bericht über Personal, Organisation, Veröffentlichungen über abgeschlossene Forschungsvorhaben der BBA. Erscheint jährlich. (Auf. 2.000), 1998 erschien der Jahresbericht 1997, 277 S.

#### 7. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Instituten der Biologischen Bundesanstalt. (Erscheinen nach Bedarf, Auflage unterschiedlich). 1998 erschienen:

**Heft 334**, 1998: SUCKER, U.: Anfänge der modernen Phytomedizin. Die Gründungsgeschichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (1898-1919). - Zugleich ein Beitrag zur Disziplingenese der Phytomedizin. 466 S.

**Heft 335**, 1998: SCHÖBER-BUTIN, B. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. 137 S., 19 Abb., 7 Tab.

**Heft 336**, 1998: KORONOWSKI, C.: Vom Gartenmädchen Balloniak bis zur Abteilungsleiterin Dr. Erika von Winning. Frauen in den Anfängen der Forschungsanstalt. 151 S., 66 Abb.

**Heft 337**, 1998: SCHÖBER-BUTIN, B. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten und Schädlinge an Getreide. 242 S., 22 Abb., 7 Tab.

**Heft 338**, 1998: LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt. Teil I. 139 S., 42 Abb., 6 Tab.

**Heft 339**, 1998: BURTH, U. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Der Beitrag der Biologischen Zentralanstalt in Kleinmachnow. 189 S., 35 Abb., 14 Tab.

**Heft 340**, 1998: GARBE, V. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter in Raps. 125 S., 15 Abb., 2 Tab.

**Heft 341**, 1998: LANGENBRUCH, G.-A.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Der Kartoffelkäfer in Deutschland. 120 S., 12 Abb., 2 Tab.

**Heft 342**, 1998: REICHMUTH, C. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz. 342 S., 79 Abb., 19 Tab., 1 Karte.

**Heft 343**, 1998: ARLT, K., BEER, H., BUHR, L., BURTH, U., und JÜTTERSONKE, B.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Biologische Zentralanstalt in Kleinmachnow (1949-1991). 79 S., 33 Abb., 4 Tab.

**Heft 344**, 1998: LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt. Teil II. 100 S., 12 Abb., 5 Tab.

**Heft 345**, 1998: BACKHAUS, G. F., und EGGERS, T. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Pflanzenschutz im Gartenbau. Unkrautforschung. 128 S., 3 Abb., 6 Tab.

**Heft 346**, 1998: Vogt, H. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Pflanzenschutz und Naturlandwirtschaft. 109 S., 13 Abb., 17 Tab.

**Heft 347**, 1998: RIETZ, S., EHLE, H., und KAUL, P. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten. 191 S., 37 Abb., 30 Tab.

**Heft 348**, 1998: LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Information, Recht, Geschichte. 131 S., 7 Abb., 6 Tab.

- Heft 349**, 1998: WULF, A. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Aktuelle Forschungsschwerpunkte im Forst- und Rebschutz. 117 S., 21 Abb., 3 Tab.
- Heft 350**, 1998: LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt. Teil III. 99 S., 20 Abb., 1 Tab.
- Heft 351**, 1998: BECKER, H. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Verschiedene Themen. 62 S., 5 Abb., 1 Tab.
- Heft 352**, 1998: SUCKER, U.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und die Entstehungsgeschichte eines reichseinheitlichen „Pflanzenschutzgesetzes“ (1914 bis 1937). 229 S.
- Heft 353**, 1998: LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Chronik zum 100-jährigen Jubiläum der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. 106 S., 146 Abb., 1 Tab.
- Heft 354**, 1998: Datenanforderungen und Entscheidungskriterien der Europäischen Union und der Bundesrepublik Deutschland im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel. 156 S.
- Heft 355**, 1998: RÖDEL, W., und SIEBERS, J. (Bearb.): Analytik von Pflanzenschutzmitteln in Luft. Kurzfassungen von Methoden. 229 S.
- Heft 356**, 1998: HASSAN, S. A. (Ed.): Egg Parasitoids. 5<sup>th</sup> International Symposium. International Organisation for Biological Control. Cali, Colombia, Marsh 1998. 197 S., 42 Abb., 60 Tab.
- Heft 357**, 1998: LAUX, W. (Bearb.): 51. Deutsche Pflanzenschutztagung in Halle/Saale, 5.-8. Oktober 1998. 464 S.
- Heft 358**, 1998: Data requirements and criteria for decision-making in the European Union and the Federal Republic of Germany for the authorization procedure of plant protection products. 158 S.
- Heft 359**, 1998: MIELKE, H.: Studien zum Befall des Weizens mit *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx et Olivier var. *Tritici* Walker unter Berücksichtigung der Sorten- und Artenanfälligkeit sowie der Bekämpfung des Erregers. 144 S.
8. **Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes**  
Wissenschaftliche Aufsätze und Nachrichten über aktuelle Fragen des Pflanzenschutzes. Erscheint monatlich (Aufl. 1.300), 1998 erschien Jahrgang 50.
9. **Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis als Teil der „Beschreibenden Pflanzenschutzliste“**  
Verzeichnis der zugelassenen Pflanzenschutzmittel. (Auflage der Teilverzeichnisse 3.000-7.000). 1998 erschien die 46. Auflage mit folgenden Teilverzeichnissen:  
Teil 1 Ackerbau - Wiesen und Weiden - Hopfenbau - Sonderkulturen - Nichtkulturland  
Teil 2 Gemüsebau-Obstbau-Zierpflanzenbau  
Teil 3 Weinbau  
Teil 4 Forst  
Teil 5 Vorratsschutz  
Teil 6 Anerkannte Pflanzenschutzgeräte.
10. **Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**  
**Heft 35**, 1997: LUNDEHN, J.-R. (Bearb.): Rechtliche Regelungen der Europäischen Union zu Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen (Band A: Richtlinie 91/414/EWG und diesbezügliche Protokolle) 3. Auflage, Stand: 1. November 1997, 322 S.  
**Heft 36**, 1997: LUNDEHN, J.-R. (Bearb.): Rechtliche Regelungen der Europäischen Union zu Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen (Band B: Richtlinien, Verordnungen, Entscheidungen und Protokolle zur Wirkstoffprüfung) 3. Auflage, Stand: 1. November 1997, 148 S.  
**Heft 37**, 1997: ADAM, E. (Bearb.): Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und bei der EU-Wirkstoffprüfung. (Stand: Dezember 1997), 58 S.  
**Heft 38**, 1997: NORSINSKI, S. von, VOGT-ARNDT, E., und VOIGT, R. (Bearb.): Inhaltsverzeichnis Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen N. F. Band 1, Heft 1 bis Band 63, Heft 5, 74 S.  
**Heft 39**, 1998: SCHMIDT, H.-H., HOERNICKE, E., FATHI, M., PFEIL, R. (Bearb.): Wirkstoffdatenblätter zur arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung - Pflanzenschutzmittel -, 1. Folge, Stand: Dezember 1996, 241 S.  
**Heft 40**, 1998: HOLZMANN, A., und SPINTI, A. (Bearb.): Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Stand: 1. Januar 1998), 69 S.  
**Heft 41**, 1998: BRAMMEIER, H. (Bearb.): 100 Jahre Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft - Entwicklung und Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland, 296 S.  
**Heft 42**, 1998: KULA, H., und LUNDEHN, J.-R. (Bearb.): 2. BBA-Notifizierer-Konferenz (Braunschweig, 15./16. Januar 1998). 193 S.  
**Heft 43**, 1998: HÄNEL, R., und SIEBERS, J. (Bearb.): Leitlinie: Rückstandsanalysenmethoden für die Überwachung, Stand: 21. Juli 1998, 23 S.  
**Heft 44**, 1998: ADAM, E. (Bearb.): Tagungsband zur Antragstellerkonferenz Braunschweig, 10. Juni 1998, 176 S.  
**Heft 45**, 1998: DEML, G., SCHIEMANN, J., und LANDSMANN, J. (Bearb.): Europäische und nationale Regelungen für gentechnisch veränderte Organismen (GVO) (Richtlinien, Entscheidungen, Empfehlungen, Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen) Stand: 1. Juli 1998, 306 S.  
**Heft 46**, 1998: MOLL, E.: Einführung in die Biometrie unter Berücksichtigung der Software SAS. Teil 3: Die Varianzanalyse im Feldversuchswesen, 172 S.  
**Heft 47**, 1998: ADAM, E. (Bearb.): Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und bei der EU-Wirkstoffprüfung, Stand: September 1998, 58 S.

11. BBA-intern

**Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**

**Heft 18**, 1997: HOLZMANN, A., und SPINTI, A. (Bearb.): Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Juli bis 30. September 1997 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. 119 S.

**Heft 19**, 1998: HOLZMANN, A., und SPINTI, A. (Bearb.): Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1997 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. 147 S.

**Heft 20**, 1998: KORONOWSKI, C., und KORONOWSKI, P. (Bearb.): Begleitendes Heft zur Ausstellung „Mit Pinsel und Bleistift im Dienste des deutschen Pflanzenschutzes“ aus Anlaß der Hundertjahrfeier der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin und Braunschweig im Jahre 1998, 52 S.

**Heft 21**, 1998: HOLZMANN, A., und SPINTI, A. (Bearb.): Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Januar bis 31. März 1998 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. 231 S.

**Heft 22**, 1998: HOLZMANN, A., und SPINTI, A. (Bearb.): Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. April bis 30. Juni 1998 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. 183 S.

**Heft 23**, 1998: HOLZMANN, A., und SPINTI, A. (Bearb.): Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Juli bis 30. September 1998 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. 143 S.

12. Richtlinien für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln (Auflage 700)

**Bezug der vorgenannten Veröffentlichungen:**

Lfd. Nr. 1, 2, 3, 9, 10, durch Saphir Verlag, Gutsstraße 15, 38551 Ribbesbüttel,  
7 durch den Buchhandel oder vom Parey Buchverlag, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin,  
8 durch den Buchhandel oder vom Verlag Eugen Ulmer, Postfach 70 05 61, 70574 Stuttgart.

**b) Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter**

**Leitung (Presidential Office)**

ARLT, K., BEER, H., BUHR, L., BURTH, U., und JÜTTERSONKE, B.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Biologische Zentralanstalt in Kleinmachnow (1949–1991). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **343.**, 71 S.

BACKHAUS, G. F., und KLINGAUF, F.: Die Feuerbrandkrankheit und ihre Bekämpfung in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(8), 1998, 193-199.

BEER, H.: 71. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes am 11. und 12. März 1998 in Quedlinburg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(9), 1998, 241-244.

BRAMMEIER, H.: 100 Jahre Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft – Entwicklung und Organisation des Pflanzenschutzes in Deutschland. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. **41.**, 1998, 296 S.

BRAMMEIER, H.: 51. Deutsche Pflanzenschutztagung vom 5. bis 8. Oktober 1998 in Halle/Saale. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(12), 1998, 322-324.

BUSCH, R., und BEER, H.: Internationale Agrarforschung - Die Chancen einer zusammenwachsenden Welt nutzen. ForschungsReport 1/1998, 4-6.

CRÜGER, G., und BRAMMEIER, H.: Die Arbeitssitzungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 1950 bis 1997. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. **348.**, 1998, 19-62.

GÜNDERMANN, G.: Das novellierte Pflanzenschutzgesetz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(9), 1998, 233-237.

GÜNDERMANN, G.: Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse – ein vorgegebener Prüfrahmen nach § 15 Abs. 1 Nr. 3b Pflanzenschutzgesetz (PflSchG). Natur und Recht **7.**, 1998, 351-353.

KLINGAUF, F.: Dr. Heinrich Brammeier feiert 60. Geburtstag. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(7), 1998, 192.

KLINGAUF, F., und BRAMMEIER, H.: Entwicklung des Wissenschaftlerbestandes der BBA – unbefristet und befristet (Drittmittel) – sowie dessen Zusammensetzung nach Studienfach und Geschlecht mit Stand 1996. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(2), 1998, 25-29.

KLINGAUF, F., und BRAMMEIER, H.: Phytomedizin und Pflanzenschutz 100 Jahre unter dem Dach der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(6), 1998, 140-147.

KLINGAUF, F.: Anforderungen an die phytomedizinische Lehre und Forschung an der Universität aus der Sicht der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und des amtlichen Pflanzenschutzdienstes. In: 50 Jahre Phytomedizin an der Universität Rostock. Symposium 10.-11. Sept. 1998, Tagungsbeiträge, Rostock, 1998, 49-61.

KLINGAUF, F.: Eröffnungsrede/Opening Address. 2. BBA-Notifizierer-Konferenz (15./16. Januar 1998). In: Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **42.**, 1998, 7-12.

KLINGAUF, F.: Pflanzenschutz. In: Lexikon der Bioethik, Bd. 1-3, Chr. Kaiser Gütersloher Verlagshaus, 1998, 12-15.

KLINGAUF, F.: Neue Anforderungen an die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Pflanzenschutz Kurrier, 1998, 8-11.

KLINGAUF, F.: New requirements in registration of crop protection products. Courier Agrochem, 1998, 8-11.

NACHTIGALL, G., und WELLING, M.: Grünbuch Pflanzenschutz. Pflanzenschutzverfahren, Pflanzenschutzmittel: Was ist dran, was ist drin? 2. Aktual. Aufl. Eigenverlag Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 1997, 51 S.

WELLING, M.: Biologische Vielfalt in genutzten Ökosystemen. Berichte über Landwirtschaft **76**, 598-614.

WELLING, M. (Bearb.): Forschung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. BML-Broschüre, 1998, 27 S.

WELLING, M., und STEPHAN, D.: Dem Wind die Zähne ziehen - Biologische Heuschreckenbekämpfung in Afrika. ForschungsReport 1/1998, 12-17.

WOHLERS, W.: DLG-Feldtage 1998 - Pflanzenschutz findet lebhaftes Interesse. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50.**(12), 1998, 322.

WOHLERS, W., und WELLING, M.: Neuentwicklungen auf dem Prüfstand. ForschungsReport 2/1998, 34-37.

### **Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow (Department for Plant Protection Products and Application Techniques)**

ADAM, E.: Tagungsband zur BBA-Antragstellerkonferenz; Braunschweig, 10. Juni 1998. Proceedings of the BBA Notifier Conference; Editorial deadline: 10 June 1998. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **44.**, 1998, 176 S.

ADAM, E.: Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und bei der EU-Wirkstoffprüfung (Stand: September 1998). Outline of Staff Responsibilities; Evaluation and Authorization of Plant Protection Products and the EU-Evaluation of Active Substances (Editorial deadline: September

1998). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **47.**, 1998, 58 S.

ADAM, E., LUNDEHN, J.-R., und KOHSIEK, H.: Entscheidung über die Aufnahme von Imazalil in den Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG (1. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **49.**(12), 1997, 319-321.

ADAM, E., LUNDEHN, J.-R., und KOHSIEK, H.: Ergänzung zur 1. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50.** (4), 1998, 102.

HOLZMANN, A.: PIC-Konvention am 10./11. September 1998 von mehr als 60 Staaten unterzeichnet. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50.**(12), 1998, 325-326.

HOLZMANN, A.: „Intergovernmental Negotiating Committee (INC) for an International Legally Binding Instrument for the Application of the Prior Informed Consent (PIC) Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade, Third Session in Genf, Schweiz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50.**(2) 1998, 47-48.

HOLZMANN, A., und SPINTI, A.: Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Stand: 1. Januar 1998). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **40.**, 1998, 70 S.

HOLZMANN, A., und KÖPP, H.: Das neue Antragsformblatt. In: Tagungsband zur BBA-Antragstellerkonferenz. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **44.**, 1998, 41-140.

VON KIETZELL, J. M., LANDSMANN, C. A., LUNDEHN, J.-R., and FLYNN, D. J.: The work of the ECCO-Team (BBA) and (PSD) in the implementation of Council Directive 91/414/EEC: facts, dates, numbers (part two). (4. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50.**(3), 1998, 53-57.

VON KIETZELL, J. M., und LUNDEHN, J.-R.: Ergebnisse des ECCO-Projekts der Europäischen Kommission im Rahmen der gemeinsamen Prüfung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen nach Richtlinie 91/414/EWG Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 437.

VON KIETZELL, J. M.: Sechste Runde von EU-Expertensitzungen (EU-Peer Review) zur Prüfung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (9. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50.**(9), 1998, 246-247.

- KOHSIEK, H.: Aktuelle Information zur EU-Wirkstoffprüfung (8. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(9), 1998, 246.
- KULA, H.: Zweite BBA-Notifizierer-Konferenz, Braunschweig, 15./16. Januar 1998 (2. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **49**(12), 1997, 317.
- KULA, H.: Tagungsband der 2. BBA-Notifizierer-Konferenz (Braunschweig, 15./16. Januar 1998) erschienen (7. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(8), 1998, 215.
- KULA, H., and HEIMBACH, U.: Reproducibility in Soil Toxicity Testing. In: Handbook of Soil Invertebrate Toxicity Tests (Eds. LØKKE, H. und VAN GESTEL, C. A. M.), John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1998, 33-40.
- KULA, H., and LARINK, O.: Tests on the Earthworm *Eisenia fetida* and *Aporrectodea caliginosa*. In: Handbook of Soil Invertebrate Toxicity Tests (Eds. LØKKE, H. und VAN GESTEL, C. A. M.), John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1998, 95-112.
- KULA, H., und LUNDEHN, J.-R.: 2. BBA-Notifizierer-Konferenz (15./16. Januar 1998). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **42**., 1998, 193 S.
- LANDSMANN, C., und LUNDEHN, J.-R.: Das ECCO-Projekt der Europäischen Kommission und seine Rolle bei der Umsetzung der Richtlinie des Rates 91/414/EWG. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 436-437.
- LANDSMANN, C., VON KIETZELL, J., und LUNDEHN, J.-R.: Die Arbeit des ECCO-Teams: Ein Beitrag zur Harmonisierung der Pflanzenschutzmittelzulassung in der Europäischen Union. BDGL-Schriftenreihe **16**., 1998, 77.
- LANDSMANN, C. A., VON KIETZELL, J. M., LUNDEHN, J.-R., and FLYNN, D. J.: The work of the ECCO-Team (BBA) and (PSD) in the implementation of Council Directive 91/414/EEC: background, present situation, aims (part one) (3. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(3), 1998, 49-52.
- LUNDEHN, J.-R.: Neuordnung und Besetzung der Wissenschaftlichen Ausschüsse in Fragen des Verbraucherschutzes (6. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(7), 1998, 188-190.
- LUNDEHN, J.-R., und KOHSIEK, H.: Übersicht über rechtliche Regelungen und Arbeitsdokumente im Rahmen der Richtlinie des Rates 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln sowie Prüfung und Bewertung von Wirkstoffen (Stand: November 1997) (5. Mitteilung zur EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel)). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(5), 1998, 128-131.
- SCHMIDT, H.-H.: Wirkstoffprofile von Pflanzenschutzmitteln, 3. Mitteilung - Wirkstoff: Sulcotrion. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **49**(12), 1997, 309-311.
- SCHMIDT, H.-H.: Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes - Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für das Jahr 1995 im Vergleich zu den Jahren 1993 und 1994. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(4), 1998, 79-88.
- SCHMIDT, H.-H.: Wirkstoffprofile von Pflanzenschutzmitteln, 4. Mitteilung - Wirkstoff: Pyremethanil. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(7), 1998, 177-178.
- SCHMIDT, H.-H.: Wirkstoffprofile von Pflanzenschutzmitteln, 5. Mitteilung - Wirkstoff: Clomazone. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(8), 1998, 209-210.
- SCHMIDT, H.-H.: Die Ergebnisse des Meldeverfahrens für Pflanzenschutzmittel nach § 19 Pflanzenschutzgesetz aus den Jahren 1995 bis 1997. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 432.
- SCHMIDT, H.-H., und HAMANN, H.: Die Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der DDR. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **339**., 1998, 12-33.
- SCHMIDT, H.-H., HOERNICKE, E., FATHI, M., und PFEIL, R.: Wirkstoffdatenblätter zur arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung - Pflanzenschutzmittel -1. Folge. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **39**., 1998, 241 S.
- WILKENING, A.: Verfahrensablauf und Stand der EU-Wirkstoffprüfung in Deutschland aus der Sicht der benannten Behörde. In: 2. BBA-Notifizierer-Konferenz, Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **42**., 1998, 99-122.
- WILKENING, A.: Das neue Zulassungsverfahren. In: Tagungsband zur BBA-Antragstellerkonferenz. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **44**., 1998, 23-39.
- WIRSING, B., HOFFMANN, L., HEINZE, R., KLEIN, D., DALOZE, D., BRAEKMANN, J.-C., and WECKER, J.: First Report on the Identification of Microcystin in a Water Bloom Collected in Belgium. System. Appl. Microbiol. **21**, 1998, 23-27.

ZSCHALER, H., und SCHMIDT, H.-H.: Veränderungen bei Anwendung und Absatz von Pflanzenschutzmitteln seit Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 384.

### **Fachgruppe für Anwendungstechnik in Braunschweig und Kleinmachnow (Application Techniques Division)**

GANZELMEIER, H., und RIETZ, S.: Növényvédő gépek időszakos műszaki ellenőrzése. Gyakorlati Agroforum **VII.**(12), 1996, 61-61.

GANZELMEIER, H.: Pflanzenschutzgeräte-Prüfung in der Biologischen Bundesanstalt (BBA). In: Jahrbuch Agrartechnik (10), 1998, 215-219.

GANZELMEIER, H.: Plant Protection - Current State of Application Technology and Innovations. Book of Abstracts of Ninth International Congress of Pesticide Chemistry (IUPAC), QE II Conference Centre, London/UK, Aug. 2 to 7, 1998, Vol. 1, S 2.2.

GANZELMEIER, H.: Pflanzenschutzmittel durch angepasste Applikationstechnik optimieren. Akzente (1), 1998, 8-12, Gelsenkirchen: Verlag Th. Mann.

GANZELMEIER, H.: Quantification of Spray Drift. Proceedings of Association of Applied Biologists, Workshop Spray Drift Management, Silsoe Research Institute, Beds/UK, Oct. 20, 1998.

GANZELMEIER, H., and RIETZ, S.: Inspection of Plant Protection Equipment in Europe. In: Tagungsband 2 AgEng Oslo 98, 1998, 597-598.

GANZELMEIER, H.: Proper Cleaning of Sprayers. Proceedings of BCPC-Symposium Managing Pesticide Waste and Packaging, University of Kent, Canterbury/UK, March 30 to April 1, 1998, 91-98.

GANZELMEIER, H., und RIETZ, S.: Stand der Feldspritzgerätekontrolle in anderen europäischen Ländern. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **347.**, 1998, 118-132.

GANZELMEIER, H., und RIETZ, S.: Stand der Sprühgerätekontrolle in anderen europäischen Ländern. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **347.**, 1998, 172-184.

GANZELMEIER, H., und RIETZ, S.: Pflanzenschutzgeräte - Forschung in Europa und gegenseitige Anerkennung von Prüfungsergebnissen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 447.

HELCK, C., und HERBST, A.: Drift-Potential Index - eine neue Kennzahl zur Beurteilung von Pflanzenschutzdüsen hinsichtlich ihres Abtriftpotentials. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. **50.**(9), 1998, 225-232.

HERBST, A.: Lasermeßtechnik im Pflanzenschutz. Spektrum der Wissenschaft. **2**, 1998, 94-95.

HERBST, A., and HELCK, C.: A new method for determining drift potential from field sprayers. Proc. AgEng 98, Part 2, Oslo 1998, 575-576.

HERBST, A., HELCK, C., RAUTMANN, D., und STRELOKE, M.: Klassifizierung des Abtriftpotentials von Pflanzenschutzdüsen - Ein Beitrag zur Flexibilisierung von Auflagen bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 441.

KAUL, P., und HENNING, H.: Derzeitige freiwillige Sprühgerätekontrolle in Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **347.**, 1998, 161-171.

KAUL, P., KOCH, H., KNEWITZ, H., MOJE, A., SCHMIDT, K., und GANZELMEIER, H.: Einstellung von Sprühgeräten im Obstbau **23.**(5), 1998, 251-254.

KAUL, P., und JESKE, A.: Pflanzenschutztechnik - Forschung, Entwicklung, Prüfung, Begutachtung und Anwendung, Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **339.**, 1998, 34-64.

KAUL, P., und JESKE, A.: Überprüfung der Geräte für Flächenkulturen in der DDR. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **347.**, 1998, 59-81.

KAUL, P., und JESKE, A.: Überprüfung der Geräte für Raumkulturen in der DDR. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **347.**, 1998, 144-152.

KAUL, P., HENNING, H., KOCH, H., MOJE, A., SCHMIDT, K.: Einstellanleitung für die optimale Flüssigkeitsverteilung von Obstsprühgeräten. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **357.**, 1998, 443-445.

RAUTMANN, D., GEBAUER, S., RIETZ, S., und GANZELMEIER, H.: Spritz- und Sprühgeräte für Raumkulturen - Auszug aus der Beschreibenden Pflanzenschutzliste, Teil Geräte - 1. Auflage, herausgegeben von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig.

RIETZ, S.: Geschichtliche Entwicklung der Pflanzenschutzgeräteprüfung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **347.**, 1998, 31-40.

RIETZ, S., PÁLYI, B., GANZELMEIER, H., and LÁSZLÓ, A.: Performance of Electronic Controls for Field Sprayers. *J. agric. Engng. Res.* **68.**, 1997, 399-407.

RIETZ, S., EHLE, H., und KAUL, P. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, **347.**, 1998.

RIETZ, S.: Geschichte der Fachgruppe Anwendungstechnik. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **344.**, 1998, 43-49.

SOUTHCORBE, E. S. E., MILLER, P. C. H., GANZELMEIER, H., VAN DE ZANDE, J. C., MIRALLES, A., and HEWITT, A. J.: The International (BCPC) Spray Classification System Including a Drift Potential Factor. *Proceedings of The 1997 Brighton Crop Protection Conference - Weeds*, paper 5 A-1, Brighton/UK, Nov. 12 to 20, 1997.

WEHMANN, H.-J.: Wasserschutz steht voran. *Bauernzeitung* **33**, 1998, 33-35.

WEHMANN, H.-J.: Ausstattung der Pflanzenschutzgeräte für eine ordnungsgemäße Gerätereinigung – Anforderungen und Prüfung. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 439.

WYGODA, H.-J., und RIETZ, S.: Applikationsqualität beim Spritzen (grobes Spektrum ohne Trägerluftstrom) und Sprühen (feines Spektrum im Trägerluftstrom) in Gewächshausreihenkulturen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 449.

Dissertation:

LUDEWIG, C.: Ein Beitrag zur Tropfengrößenbestimmung an Pflanzenschutzdüsen unter besonderer Berücksichtigung des Phasen-Doppler-Meßverfahrens. *Universität Berlin*, 1998.

#### **Fachgruppe Biologische Mittelprüfung (Biology Division)**

BODE, E.: Mittel zur Bekämpfung schädlicher Arthropoden in Vorratsgütern – Ein Überblick zur Entwicklung der Zulassungen zwischen 1969 bis 1996. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **342.**, 1998, 313-323.

BODE, E.: Zur Zulassungssituation von Niempräparaten. In: KIENZLE, J., und ZEBITZ, C P. W. (Hrsg.): *Biologische Pflanzenschutzverfahren im Erwerbsofobstbau. Dokumentation der Fachtagung vom 9. und 10.*

März 1998 an der Universität Hohenheim, 1998, 105-118.

BODE, E.: Bedenkliche Entwicklung für den Vorratsschutz in Deutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 325.

EHLE, H.: Geschichte der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt. Teil II. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **344.**, 1998, 24-41.

EHLE, H.: Geschichtliche Entwicklung der Pflanzenschutzmittelprüfung. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **347.**, 1998, 7-29.

EHLE, H.: Erstellung und Bedeutung von BBA- und EPPO-Richtlinien für die Prüfung der Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit von Pflanzenschutzmitteln. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50.** (6), 1998, 156-160.

FORSTER, R.: Side-effects testing on beneficial arthropods – registration of pesticides in the European Union with special references to Germany. *IOBC wprs Bulletin* **21.** (6), 1998, 15-20.

FREIER, B., FORSTER, R., und KÜHNE, S.: Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln für Nichtzielarthropoden auf Nichtzielflächen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 189-190.

JOERMANN, G.: Meldungen über Pflanzenschutzmittelvergiftungen von Wirbeltieren (1994-1997). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50.**(7), 1998, 187.

KULA, C., und GOTTSCHILD, D.: Bericht über den „Workshop on Environmental Risk Assessment“ von EPPO und Europarat in Bilthoven/NL. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50.**(3), 1998, 68.

KULA, C.: Endpoints in laboratory testing with earthworms: experience with regard to regulatory decisions for plant protection products. In: SHEPPARD, S. C., BEMBRIDGE, J. D., HOLMSTRUP, M., and POSTHUMA, L.: *Advances in earthworm ecotoxicology. Proceed. Sec. Intern. Workshop Earthw. Ecotox.*, 2-5 April 1997, Amsterdam, The Netherlands, Pensacola Fl.: *Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC)*, 3-13.

KULA, C., FORSTER, R., und JOERMANN, G.: Prüfung und Bewertung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf terrestrische Organismen nach der

## V. Veröffentlichungen

EG-Richtlinie 91/414/EWG. Z. Umweltchem. Ökotox. **10**, (5), 1998, 315-318.

KULA, C., FORSTER, R., JOERMANN, G., und EHLE, H.: Prüfung der Auswirkungen auf terrestrische Nichtzielorganismen. In VOGT, H.: Pflanzenschutz und Naturhaushalt. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **346.**, 1998, 35-42.

KULA, C., HEINZE, M., KRULL, M., HEIMBACH, U., und LARINK, O.: Erfahrungen mit Methoden zur Ermittlung des Streuabbaus im Rahmen der Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 406.

KULA, C., und RÖMBKE, J.: Evaluation of soil ecotoxicity tests with functional endpoints for the risk assessment of plant protection products. Environ. Sci. and Pollut. Res. **5.**, 1998, 55-60.

LITZEL, A., and KULA, C.: Effects of pesticide application methods on reproduction of *Eisenia fetida* in laboratory tests. In: SHEPPARD, S. C., BEMBRIDGE, J. D., HOLMSTRUP, M., POSTHUMA, L.: Advances in earthworm ecotoxicology. Proceed. Sec. Intern. Workshop Earthw. Ecotox., 2-5 April 1997, Amsterdam, The Netherlands, Pensacola Fl.: Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), 35-40.

ROTHERT, H.: 50 Jahre Rodentizide zur Bekämpfung von Ratten und Mäusen. Eine Analyse der Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisse der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft der Jahre 1948 bis 1997. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **342.**, 1998, 295-312.

SPANGENBERG, R.: Auflagen und Anwendungsbestimmungen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zum Schutz von Oberflächengewässern. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster, Agrar-Timer 1999, 257-261.

SPANGENBERG, R., STRELOKE, M., und ROTHERT, H.: Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Wasserorganismen im Zulassungsverfahren. In: VOGT, H.: Pflanzenschutz und Naturhaushalt. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **346.**, 1998, 27-33.

WEHLING, A., HEIMBACH, U., COULSON, M. J. M., RÖMBKE, J., SCHMITZER, S., and WILHELMY, H.: Method for testing effects of plant protection agents on spiders of the genus *Pardosa* (Araneae, Lycosidae) in the laboratory. IOBC wprs Bulletin **21**, (6), 1998, 109-117.

## Fachgruppe Chemische Mittelprüfung in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow (Chemistry Division)

BACKHAUS, G. F., NOLTING, H.-G., und SIEBERS, J.: Pflanzenschutz und Gesundheitsschutz. DeGa **51/52**, 1998, 26-30.

BANASIAK, U.: Joint Meeting on Pesticide Residues – ein internationales Expertengremium zur Bewertung von PSM-Rückständen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**, 1998, 300-301.

BANASIAK, U., HOHGARDT, K., KOINECKE, A., PLASS, R., and MOLL, E.: Extrapolation of Residue Data - Based on the RUEDIS Information System. 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, London, 2 - 7 August 1998. Book of Abstracts, 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, Vol. II, No 7E-002, 1998.

BANASIAK, U., HOHGARDT, K., SAVINSKY, R., and HANS, R.: Proposal to Clarify the Testing of Residue Behaviour in Processed Commodities. 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, London, 2 - 7 August 1998. Book of Abstracts, 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, Vol. II, No 8A-011, 1998.

BANASIAK, U., HOHGARDT, K., SAVINSKY, R., and HANS, R.: Ergänzende Erläuterungen für die Durchführung von Verarbeitungsstudien. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 414.

BINNER, R., BERENDES, K.-H., FELGENTREU, D., und MOLL, E.: Zum Verbleib und zu den Auswirkungen von Cypermethrin in Nadelwaldboden und Fichtentrinde. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 412

BINNER, R., BERENDES, K.-H., FELGENTREU, D., and MOLL, E.: Fate and some effects of cypermethrin in forest soil and spruce bark. 9<sup>th</sup> Internat. IUPAC Congress on Pesticide Chemistry, London, 2.-7. August 1998, Book of Abstract, 6A-008

BORCELLECA, J. F., FENNER-CRISP, P. A., GRANT, D. L., MORETTO, A., PELKONEN, O., PRIESTLY, B. G., YAO, P., AMBRUS, A., BANASIAK, U., CROSSLEY, S., HAMILTON, D. J., IVES, N. F., MASOLLER, E., and SAKAMOTO, T.: Pesticide residues in food - 1997. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues. Lyon, France, 22 September - 1 October 1997, printed by FAO Rome **145.**, 1998, 245 pages, ISBN 92-5-1040116-4.

- DOBRAT, W., and MARTIJN, A.: Analysis of Technical and Formulated Pesticides. CIPAC Handbook Volume H, 1998, 344 S.
- DONGOWSKI, G., PLASS, R., and BLEYL, D. W. R.: Studies with a dietary fibre preparation from sugar-beet in rats – Fate in gastrointestinal tract and effect on biochemical parameters. PROFIBRE Symposium 5. bis 7. März 1998, Lissabon. In: GUILLON, F., ANADO, R., AMARAL-COLLACO, M. T. et al.: Functional properties of non-digestible carbohydrates. Institut National de la Recherche Agronomique, Nantes, 1998, 211.
- DONGOWSKI, G., PLASS, R., and BLEYL, D. W. R.: Biochemical parameters of rats fed dietary fibre preparation from sugar beet. Z Lebensm Unters Forsch A **206.**, 1998, 393.
- DONGOWSKI, G., and PLASS, R.: Studies on rats fed dietary fibre preparation from sugar beet. Z Lebensm Unters Forsch A **207.**, 1998, 66.
- FAO: FAO Manual on the Submission and Evaluation of Pesticide Residues Data for the Estimation of Maximum Residue Levels in Food and Feed. Edited by AMBRUS, A., in co-operation with ADAM, A. V., BANASIAK, U., CROSSLEY, S., DUTRAS CALDAS, E., HAMILTON, D., IVES, N. F., MASOLLER, E., SAKAMOTO, T., and YAMADA, Y., FAO Rome, 1997, D/W5998E/1/-9.97/500, 158 S.
- FISCHER, R., und SIEBERS, J.: Rückstandsanalytik neuer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, 2. Mitteilung: Clodinafop, Cloquintocet, Mefenpyr, Spiroxamin. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(1), 1998, 5-13.
- HÄNEL, R., FISCHER, R., und SIEBERS, J.: Rückstandsanalytik neuer Wirkstoffe, 3. Mitteilung: Clomazone, Cyprodinil, Fluquinconazol, Pymetrozin, Quinoxifen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(5), 1998, 118-126.
- HÄNEL, R., und SIEBERS, J.: Leitlinie: Rückstandsanalysenmethoden für die Überwachung. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **43.**, 1998, 1-23.
- HÄNEL, R., SIEBERS, J., und FISCHER, R.: Rückstandsanalytik im Zulassungsverfahren - gestern und heute. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 410-411.
- HAENEL, H.-D., SIEBERS, J., und WITTICH, K.-P.: IMPAQ - Ein rechnerischer Ansatz zur Abschätzung der Luftbelastung durch Pflanzenschutzmittel im Lee behandelte Flächen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 411-412.
- HEBER, V., SIEBERS, J., NOLTING, H.-G., VETTEN, H.-J., KREUZIG, R., and BAHADIR, M.: Investigations on the applicability of two ELISA types for the determination of chlorpyrifos in soil samples compared to a gaschromatographic method. Fres. J. Anal. Chem. **360.**, 1998, 739-741.
- HOERNICKE, E., NOLTING, H.-G., und WESTPHAL, D.: Hinweise in der Gebrauchsanleitung zum Schutz von Personen bei Nachfolgearbeiten in mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Kulturen (worker re-entry). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(10), 267-269, 1998.
- HOHGARDT, K.: Höchstmengenrichtlinien der EU geändert. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **49.**(12), 1997, 319.
- HOHGARDT, K.: Rückstands-Höchstmengenverordnung und Zusatzstoff-Zulassungsverordnung geändert. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(3), 1998, 71.
- HOHGARDT, K.: Zum Stand der Rückstandsprüfung im Rahmen der Richtlinie 91/414/EWG. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(7), 1998, 173.
- HOHGARDT, K., HANS, R., BANASIAK, U., und STORZER, W.: Die Vorhersage der Aufnahme von Rückständen über die Nahrung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 409.
- HOHGARDT, K., PALLUTT, W., THEURIG, M., und SAVINSKY, R.: Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln im Falle von Lückenindikationen - Ein Konzept zur Vereinfachung der Prüfung im Bereich des Rückstandverhaltens. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 433.
- HOHGARDT, K., PALLUTT, W., SAVINSKY, R., und THEURIG, M.: Registration of Plant Protection Products in Case of Minor Uses - A Concept to Facilitate the Testing of Residue Behaviour. 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, London, 2 - 7 August 1998. Book of Abstracts, 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, Vol. II, No 7E-005, 1998.
- HOPF, H., HÄNEL, R., TRÄETTEBERG, M., and BAKKEN, P.: The Molecular Structure of 4-*tert*-Butyl-5,5-dimethyl-1,3-hexadiene (1,1-Di-*tert*-butyl-1,3-butadiene. Eur. J. Org. Chem., 1998, 467-472.
- KLOSKOWSKI, R., und NOLTING, H.-G.: Offizielle Zertifizierung von PELMO 3.00. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(10), 1998, 271.

KOINECKE, A., KREUZIG, R., und BAHADIR, M.: Extraktionseffizienz von ausgewählten Pflanzenschutzmitteln aus Bodenproben mittels superkritischer Flüssigkeitsextraktion. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 407.

KOINECKE, A., STEINBACH, A., BÖTTCHER, S., BAHADIR, M., KREUZIG, R., und SIEBERS, J.: Investigations on pesticide residues in soil and volatilization from wheat under field conditions. 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, London, 2 - 7 August 1998. Book of Abstracts, 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, Vol. II, No 7C-027, 1998.

KULA, C., und GOTTSCHILD, D.: Bericht über den „Workshop on Environmental Risk Assessment“ von Eppo und Europarat in Bilthoven/NL. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(3), 1998, 68.

MARTIN, J., SIEBERS, J., LAERMANN, H.-T., und HEINRICH-SIEBERS, E.: Untersuchungen zur Verteilung von Spritzmittelbelägen im Kronenbereich von Apfelbäumen bei unterschiedlichem Kronenvolumen als Beitrag zur Vereinheitlichung der Dosiervorschriften der Pflanzenschutzmittel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(11), 1998, 290-293.

MENSCHEL, G., und CLAUSSEN, K.: Chemical, Physical and Technical Characterization of Suspoemulsions. 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, London, 2 - 7 August 1998. Book of Abstracts, 9<sup>th</sup> International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, Vol. II, No 2A-016, 1998.

NOLTING, H.-G.: Gewässereinträge aus landwirtschaftlichen Hofabläufen im Zulassungsverfahren. In: Pestizideinträge in Oberflächengewässer aus landwirtschaftlichen Hofabläufen. Umweltbundesamt, Berlin, Texte 87/97, ISSN 0722-186X, 1997, 111-114.

NOLTING, H.-G., und SCHINKEL, K.: Lysimeter Data in Pesticide Authorization. ACS Symposium Series 699, 1997, 238-245.

RÖDEL, W., und SIEBERS, J.: Analytik von Pflanzenschutzmitteln in Luft. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **355.**, 1998, 229 S.

SEEFELD, F., SCHMIDT, H., und BANASIAK, U.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Der Beitrag der Biologischen Zentralanstalt in Kleinmachnow. Forschung zum Anwender-, Verbraucher- und Umweltschutz beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **339.**, 1998, 65-81.

SIEBERS, J., und GOTTSCHILD, D.: Pflanzenschutzmittel in der Atmosphäre - Eintrag, Exposition, Deposition, Modelle. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **346.**, 1998, 7-25.

SIEBERS, J., und BINNER, R.: Airborne residues in greenhouses after application of pesticides. 2<sup>nd</sup> European Pesticide Residue Workshop, Almeria (Spain), May 25-27, Book of Abstracts, 1998, 198.

SIEBERS, J., und HÄNEL, R.: Evaluation of analytical methods for pesticide residues within the authorisation in Germany. 2<sup>nd</sup> European Pesticide Residue Workshop, Almeria (Spain), May 25-27, Book of Abstracts 1998, 144.

SIEBERS, J., HÄNEL, R., und ALDER, L.: Anforderungen an Analysemethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Rahmen des Zulassungsverfahrens. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(10), 1998, 269-270.

WITTLAND, C., KOINECKE, A., BANASIAK, U., und HOHGARDT, K.: Die Extrapolation von Rückstandsdaten. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 398.

Dissertation:

STEINBACH, A. C.: Bestimmung ausgewählter Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in der Luft und in verschiedenen Erntegütern nach Anwendungen im Freiland, in Gewächshäusern und in Innenräumen - Untersuchungen zur Verflüchtigung sowie zur inhalativen und dermalen Exposition. Technische Universität Braunschweig, 1998.

**Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit in Braunschweig mit Außenstelle in Kleinmachnow (Department for National and International Plant Health)**

BAUFELD, P.: Teilnahme an der „XIX Conference of the International Working Group on *Ostrinia* and other maize pests“ in Guimarães/Portugal. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(7), 1998, 185-186.

BAUFELD, P.: Der Westliche Maiswurzelbohrer. Ein bedeutender Maisschädling auf dem Vormarsch in Europa. Mais **26.**, 1998, 147-149.

BAUFELD, P. und SCHAAFSMA, A.: Westlicher Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) - mögliche Schäden und Pflanzenschutzmaßnahmen in Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 379.

- BRAASCH, H.: *Bursaphelenchus Hofmanni* Sp. N. (Nematoda, Aphelenchoididae) from spruce wood in Germany. *Nematologica* **44**, 1998, 615-621.
- BRAASCH, H.: *Aphelenchoides stammeri* Körner, 1954 – ein in Deutschland weit verbreiteter Holzneematode. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**. (12), 1998, 317-319.
- BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und HOYER, U.: Variabilität bei *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya & Enda, 1979: Befunde zur Morphologie, Genetik und Pathogenität. 26. Tagung des Arbeitskreises Nematologie 18./19. März 1998, Münster. *Phytomedizin* **28**., 1998, 51.
- BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und HOYER, U.: Diversity within the species *Bursaphelenchus mucronatus* worldwide. Proc. International Nematology Symposium, Dundee 4<sup>th</sup>-9<sup>th</sup> August 1998, 13.
- BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und HOYER, U.: *Bursaphelenchus*-Arten in Nadelgehölzen in Deutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 378-379.
- BRAASCH, H., CAROPPO, S., MICHALOPOULOS-SKARMOUTSOS, H., and TOMICZEK, CH.: Pathogenicity of various *Bursaphelenchus* species to pines and implications to European forests. Symposium on sustainability of pine forests in relation to pine wilt and decline, Tokio 26<sup>th</sup>-30<sup>th</sup> October 1998. Program and Abstracts, 10.
- HOYER, U., BURGERMEISTER, W., und BRAASCH, H.: Identification of *Bursaphelenchus* species (Nematoda, Aphelenchoididae) on the basis of amplified ribosomal DNA (ITS-RFLP). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(11), 1998, 273-277.
- KEHLENBECK, H.: Kosten und Nutzen der Auswirkungen neuer EG-Binnenmarktregelungen zur Pflanzengesundheit. Teil 1: Einführung und Kosten der Pflanzenbeschau. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(8), 1998, 200-204.
- KEHLENBECK, H.: Kosten und Nutzen der Auswirkungen neuer EG-Binnenmarktregelungen zur Pflanzengesundheit. Teil 2: Nutzen der Pflanzenbeschau und zusammenfassende Wertung. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(9), 1998, 217-224.
- KEHLENBECK, H., und UNGER, J.-G.: Neue EG-Einfuhrregelungen für Zitrusfrüchte aus Drittländern. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(1), 1998, 18-22.
- KOCH, M.: Neue Vorschriften für Erzeuger und Händler von Gemüsejungpflanzen. *Gemüse* **34**.(4), 1998, 232-236.
- KOCH, M., und JELKMANN, W.: Zertifizierung von Anbaumaterial von Kern- und Steinobstarten in Deutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 437-438.
- KOCH, M.: Pflanzenhandel bekommt neue Pflichten und Mindeststandards/Die neuen Vorschriften bringen einheitlichen Handelsstandard in allen europäischen Ländern. *Taspo* 06, 6. Februar 1998, **132**., 1 und 4.
- MOTTE, G.: Bericht über eine Reise in die Volksrepublik China. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(5), 1998, 131-134.
- MOTTE, G.: Perishables Logistics Workshop, Miami/Florida. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(1), 1998, 22-24.
- MOTTE, G., und KEHR, R.: Haselnuß (*Corylus avellana*) durch Einschleppung von *Anisogramma anomala* gefährdet? *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(10), 1998, 256-258.
- MOTTE, G., und UNGER, J.-G.: Geschichte der Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt Teil II. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **344**., 1998, 80-92.
- MÜLLER, P.: Bakterielle Ringfäule und Schleimkrankheit – gegenwärtige Befallslage und gesetzliche Regelungen in der Europäischen Gemeinschaft. *Kartoffelbau* **49**.(1/2), 1998, 46-50.
- MÜLLER, P.: Neue Auflagen für Importe von Speisekartoffeln aus Ägypten für die Saison 1998/99 von der EU-Kommission verabschiedet. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(11), 1998, 302-303.
- SCHMITZ, B., BURGERMEISTER, W., und BRAASCH, H.: Molecular genetic classification of Central European *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax* populations. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**.(12), 1998, 310-317.
- SCHORN, K., und KOCH, M.: Elemente der neuen Verordnung über Anbaumaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 380-381.
- UNGER, J. G.: Änderung der Quarantänebestimmungen angenommen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50**. (8), 1998, 215.
- UNGER, J. G.: The impact of quarantine regulations for terrestrial flatworms on international trade. *Pedobiologia* **42**. (5-6), 1998, 579-584.

- UNGER, J.-G.: Internationales Pflanzenschutzübereinkommen; Auswirkungen auf den Pflanzenschutzdienst in Deutschland durch die Neufassung 1997. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 375-376.
- UNGER, J.-G.: Der Neuseelandplattwurm (*Artioposthia triangulata*), eine Pflanzenschutzfrage? Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 380.
- UNGER, J.-G., MOTTE, G., und VOIGT, R.: Entwicklung von Pflanzenquarantäne und Regelungen zur Pflanzengesundheit und deren staatliche Organisation in Deutschland. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Information, Recht, Geschichte. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **348.**, 1998, 89-114.
- VOIGT, R.: Bericht über eine Dienstreise nach Großbritannien anlässlich eines Workshops "Phytosanitary Inspectors" in York. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(11), 1998, 299-300.
- VOIGT, R., und UNGER, J. G.: Vierte Verordnung zur Änderung der Pflanzenbeschauverordnung in Kraft getreten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.** (8), 1998, 214-215.
- WOLF, E.: The Prior Informed Consent procedure on dangerous chemicals – a Convention to protect human health and the environment. PLITS 1998/16(2), 279-288.
- VON NORSINSKI, S., VOGT-ARNDT, E., und VOIGT, R.: Inhaltsverzeichnis Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. **38.**, 1997, 62 S.
- Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow (Institute für Plant Protection in Field Crops and Grassland)**
- ADAROS, G., und HEIMBACH, U.: Klimaveränderungen und deren Auswirkungen auf das Blattlaus-Pflanzensystem. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. **11.**, 1997, 485-490.
- ANDERSCH, A., FLATH, K., und SPERLING, U.: A leaf segment test to evaluate partial resistance to powdery mildew. Proceedings International Symposium "New Aspects of Resistance Research on Cultivated Plants - Epidemiology", November 17-18, 1997, Beiträge zur Züchtungsforschung **4.**(1), 1998, 21-22.
- BARTELS, G.: Gelb- und Braunrost an Weizen – Forschungen in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **337.**, 1998, 102-128.
- BARTELS, G., und RODEMANN, B.: Einsatz neuerer Fungizide in Wintergerste und Winterweizen zur Bekämpfung von Halmbasis-, Blatt- und Ährenkrankheiten.- Ergebnisse des Jahres 1997- Getreidemagazin **1.**, 1998, 26-30.
- BARTELS, G., und RODEMANN, B.: Spiel mit Grenzen. – Fungizidaufwand mit Bedacht reduzieren. DLZ-Agrarmagazin **5.**, 1998, 28-32.
- BRASSE, D.: Zur historischen Entwicklung des Bienenschutzes. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **346.**, 1998, 43–52.
- BÜCHS, W.: Strategies to control the cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* [MRSH.]) and the oil seed rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi* GYLL.) by a reduced input of insecticides. – In: PAUL, V. H., KROHN, K., THOMAS, J., and DAPPRICH, P. D. (Eds.): Integrated Control in Oilseed Crops – Lutte intégrée en Cultures d'Oléagineux. IOBC/WPRS Bulletin – Bulletin OILB srop **21.**(5), 1998, 205-220.
- BÜCHS, W.: Tierische Schädlinge und ihre Antagonisten in Rapskulturen – Arbeiten zu Biologie, Epidemiologie, natürlicher Regulation und chemischer Bekämpfung in der 100-jährigen Geschichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **340.**, 1998, 86-124.
- BÜCHS, W., HARENBERG, A., and ZIMMERMANN, J.: The invertebrate ecology of farmland as a mirror of the impact of man? – An approach to interpreting results of field experiments carried out in different crop management intensities of a sugar beet and an oil seed rape rotation including set-aside. In: KROMP, B., and MEINDL, J. (Eds.): Entomological Research in Organic Agriculture. AB Academic Publishers Oxon (UK) 1997, 83-107.
- DOWLEY, L. J., CARNEGIE, S. F., BALANDRAS-CHATOT, C., ELLISSECHE, D., GANS, P., SCHÖBER-BUTIN, B., and WUSTMAN, R.: Guideline for the evaluation of potato cultivars for resistance to foliage blight (field test). Abstracts of conference papers. Section Pathology. SLU, Umeå, Rapport **1.**, 1998.
- FLATH, K.: Zur Geschichte der Getreidemehltau-Forschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **337.**, 1998, 80-101.
- GARBE, V.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter in Raps. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **340.**, 1998, 125 S.

- GARBE, V.: Control of canker (*Phoma lingam*) in winter oilseed rape and possibilities of integrated pest management. IOBC wprs Bulletin/Bulletin OILB srop **21**.(5), 1998, 105-110.
- GARBE, V.: Pilzkrankheiten im Winterraps: Forschung in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **340**., 1998, 8-34.
- HEIMBACH, U., THIEME, T., WEIDEMANN, H.-L., and THIEME, R.: Transmission of potato virus Y by aphid species which do not colonise potatoes. In: NIETO NAFRIÀ, J. M. and DIXON, A. F. G. (Eds.): Aphids in natural and managed ecosystems. Universidad de León, León (Spain) 1998, 555-559.
- HEIMBACH U.: Testing the effects of plant protection products on larvae of the carabid beetle *Poecilus cupreus* (Coleoptera, Carabidae) in the laboratory, method and results. IOBC/WPRS Bulletin **21**.(6), 1998, 21-28.
- HEIMBACH, U.: 10 Jahre Labortestung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf den Laufkäfer *Poecilus cupreus* – Immer noch neue Erkenntnisse? Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 333-334.
- HEIMBACH, U.: 100 Jahre Forschung über Schadinsekten im Getreidebau in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **337**., 1998, 9-27.
- HEIMBACH, U.: Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Laufkäfer. UWSF – Z. Umweltchem. Ökotox. **10**., 1998, 189-192.
- HEIMBACH U., and SOVERINI, E.: Testing side effects of pesticides on larvae of the carabid beetle *Poecilus cupreus* (L.) (Coleoptera; Carabidae). IOBC/WPRS Bulletin **21**.(6), 1998, 93-99.
- KNIPFELBERG, I., und GARBE, V.: Possibilities for early resistance screening for *Phoma lingam* in winter oilseed rape with biochemical methods. IOBC wprs Bulletin/Bulletin OILB srop **21**.(5), 1998, 97 -104.
- KREYE, H., GARBE, V., und HOPPE, H.-H.: Einfluß verschiedener Intensitäten der Grundbodenbearbeitung auf den pilzlichen Befall von Winterweizen an verschiedenen Standorten Niedersachsens. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 83.
- KULA, C., HEINZE, M., KRULL, M., HEIMBACH, U., und LARINK, O.: Erfahrungen mit Methoden zur Ermittlung des Streuabbaus im Rahmen der Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 406.
- KULA, H., and HEIMBACH, U.: Reproducibility in Soil Toxicity Testing. In: LOEKKE, H., VAN GESTEL, C.A.M., (Eds.): Handbook of Soil Invertebrate Toxicity Tests. John Wiley & Sons, 1998, 33-40.
- LANGENSTÜCK, C.: Untersuchungen zur Biologie und Morphologie von Weichkäfer-Larven (Coleoptera: Cantharidae) auf Ackerflächen in SO-Niedersachsen. DGaE Nachrichten, **12**., 1998, 46.
- LANGENSTÜCK, C., HEIMBACH, U., und LARINK, O.: Larven der Cantharidae (Insecta: Coleoptera) auf Ackerflächen in SO-Niedersachsen und Aspekte ihrer Biologie. Braunschweiger naturkundliche Schriften, **5**, 1998, 551-568.
- LANGENSTÜCK, C., HEIMBACH, U., und LARINK, O.: Untersuchungen zur Biologie von Weichkäfer-Larven (Coleoptera: Carabidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 350.
- MARTIN, J., SIEBERS, J., LAERMANN, H.-T., und HEINRICH-SIEBERS, E.: Untersuchungen zur Verteilung von Spritzmittelbelägen im Kronenbereich von Apfelbäumen bei unterschiedlichem Kronenvolumen als Beitrag zur Vereinheitlichung der Dosierungsvorschriften der Pflanzenschutzmittel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**.(11), 1998, 290-293.
- METGE, K., und HEIMBACH, U.: Tests on the Staphylinid *Philonthus cognatus* Steph. 1832. In: LOEKKE, H., VAN GESTEL, C. A. M. (Eds.): Handbook of Soil Invertebrate Toxicity Tests. John Wiley & Sons, 1998, 157-179.
- MIELKE, H.: Fusarium im Ährenbereich. - Welche Bekämpfungsmöglichkeiten? Land und Forst Hannover. Land-und Forstwirtschaftl. Zeitung **151**.(24), 1998, 8-11.
- MIELKE, H.: Nichtparasitäre Krankheiten des Getreides. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **337**., 1998, 28-43.
- MIELKE, H.: Studien zum Befall des Weizens mit *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx et Oliver var. tritici Walker unter Berücksichtigung der Sorten- und Artenanfälligkeit sowie der Bekämpfung des Erregers. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **359**., 1998, 1-140.
- MIELKE, H.: Zur Anfälligkeit inländischer Weizensorten gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum*). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 92-93.

- MIELKE, H.: Zur Geschichte verschiedener Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 337., 1998, 142-241.
- MIELKE, H., ENGELKE, T., und HOPPE, H.-H.: Zur Anfälligkeit inländischer Roggensorten gegenüber dem Erreger *Claviceps purpurea* bei künstlicher Inokulation. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 94-95.
- MOLL, E., und FLATH, K.: Die SAS-Applikation RESI zur Bewertung der partiellen Resistenz von Getreidesortimenten. 2. Konferenz der SAS-Benutzer in Forschung und Entwicklung, 26. 2.-27. 2.1998 Friedrich-Schiller-Universität Jena, Konferenzbeiträge 173-178.
- NIEPOLD, F.: Application of serology and molecular detection techniques for plant pathogenic fungi. Proceedings of the BTIG workshop on oil palm improvement through biotechnology, Bogor, 16-17 April 1997, Biotechnology Research Unit for Estate Crops, Bogor, Indonesia. 1998, 75-81.
- NIEPOLD, F.: *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*: Zur Geschichte der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 335., 1998, 76-81.
- NIEPOLD, F., and SCHÖBER-BUTIN, B.: Application of the one-tube PCR technique in combination with a fast DNA extraction procedure for detecting *Phytophthora infestans* in infected potato tubers. Microbiol. Res. 152., 1997, 345-351.
- PRESCHER, S.: 48. Phoridae. In: MERZ, B., BÄCHLI, G., HAENNI, J.-P., and GONSETH, Y. (Eds.) Fauna Helvetica 1, Diptera-Checklist Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 1998, 202-208.
- PRESCHER, S., und BÜCHS, W.: Der Einfluß abgestufter Extensivierungsmaßnahmen im Raps- und Erbsenanbau auf nützliche Fliegen (Diptera: Brachycera). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 190-191.
- PRESCHER, S., und BÜCHS, W.: Der Einfluß abgestufter Extensivierungsmaßnahmen im Raps- und Erbsenanbau auf nützliche Fliegen (Diptera, Brachycera). Gesunde Pflanzen 50., 1998, 213-218.
- ROHDE, S., and SCHÖBER-BUTIN, B.: Assessment of ELISA for evaluating potato foliage for resistance to late blight. Book of Abstracts - Disease Resistance in Plants, Wageningen, 1998, 52.
- SACHS, E.: Bedeutungswandel von Krankheiten der Gerste - dargestellt am Beispiel der Helminthosporiosen und der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 337., 1998, 129-139.
- SACHS, E., und MAIER, F.: Informationsaustausch zu *Pyrenophora teres*. Zweitätiges Kolloquium in Gussow/Brandenburg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(8), 1998, 212-213.
- SACHS, E., AMELUNG, D., und KLAPPACH, K.: Die Symptome der Netzfleckenkrankheit der Gerste, hervorgerufen durch *Drechslera teres* (Sac.) Shoem., und deren Verwechslungsmöglichkeiten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(3), 1998, 58-63.
- SACHS, E., AMELUNG, D., und GREIF, P.: *Ramularia*-Blattflecken (*Ramularia collo-cygni* Sutton et Waller) an Gerste in Franken (Bayern). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(12), 1998, 307-309.
- SACHS, E., GREIF, P., AMELUNG, D., und HUSS, H.: *Ramularia collo-cygni* - ein wiederentdeckter Gerstenpathogen in Europa. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 96-97.
- SCHÖBER-BUTIN, B.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 335., 1998, 137 S.
- SCHÖBER-BUTIN, B.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten und Schädlinge an Getreide. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 337., 1998, 242 S.
- SCHÖBER-BUTIN, B.: Geschichte des Instituts für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem 338., 1998, 7-15.
- SCHÖBER-BUTIN, B.: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary: Zur Geschichte der Kraut- und Braunfäule der Kartoffel. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 335., 1998, 8-30.
- SCHÖBER-BUTIN, B.: *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici: Die Grabenmethode zur Prüfung des Kartoffelschorfs. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 335., 1998, 82-87.
- SCHÖBER-BUTIN, B., und SCHIFF, H.: Geschichte der Phytophthora - Negativprognose. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 335., 1998, 31-37.
- SCHRADER, G., METGE, K., und BAHADIR, M.: Importance of salt ions in ecotoxicological tests with soil arthropods. Applied Soil Ecology 7., 1998, 189-193.

- SIEVERT, M., und GARBE, V.: Kostenfaktor Pflanzenschutz. DLG-Mitteilungen 8, 1998, 44-47.
- SIEVERT, M., GARBE, V., und HOPPE, H.-H.: Auswirkungen unterschiedlicher Bodenbearbeitungsintensitäten auf das Auftreten von Schadorganismen in Winterraps. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 357., 1998, 61-62.
- STACHEWICZ, H.: Zur Geschichte der Bekämpfung von Lagerfäulen bei Kartoffeln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 335., 1998, 63-75.
- STACHEWICZ, H.: Lagerfäulen - Bedeutung und Bekämpfung. Kartoffelbau 49., 1998, 236-240.
- STACHEWICZ, H., und ENZIAN, S.: Bedeutung und Bekämpfung des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*) in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 357., 1998, 102-103.
- STACHEWICZ, H., und ENZIAN, S.: Sind Temperatur und Niederschlagsmenge begrenzende Faktoren für das Auftreten von Kartoffelkrebs in der Bundesrepublik Deutschland? Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50., 1998, 105-111.
- STACHEWICZ, H., und LANGERFELD, E.: *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.: Zur Geschichte des Kartoffelkrebses in Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 335., 1998, 39-62.
- STACHEWICZ, H., und RUMPENHORST, H. J.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz der 1998 zugelassenen Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50., 1998, 155-156.
- THIEME, T., und HEIMBACH, U.: Blattlausforschung – Suche nach den Vektoren. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 335., 1998, 115-128.
- THIEME, T., und HEIMBACH, U.: Einfluß von Getreidesorten auf Blattläuse. Getreide 4., 1998, 100-102.
- THIEME, T., und HEIMBACH, U.: Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln gegen virusübertragende Blattläuse im Kartoffelbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 357., 1998, 100-101.
- THIEME, T., HEIMBACH, U., WEIDEMANN, H.-L., und THIEME, R.: Vektoren des Kartoffelvirus Y (PVY) in Norddeutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 357., 1998, 297.
- TOPPING, C. J., BOOIJ, K., DAAMEN, R. A., DINTER, A., HEIMBACH, U., KENNEDY, P. J., LANGER, V., PERRY, J. N., POWELL, W., SKIRVIN, D., STILMANT, D., THOMAS, C. F. G., WINSTONE, L.: The use of single-species spatially explicit models. Acta Jutlandica 72.(2), 1997, 171-191.
- WEBER, G., FRANZEN, J., and BÜCHS, W.: Beneficial Dipterain field crops with different input of pesticides and fertilizers. In: KROMP, B., and MEINDL, J. (Eds.): Entomological Research in Organic Agriculture. AB Academic Publishers, Oxon (UK), 1997, 109-122.
- WEBER, G., und BÜCHS, W.: Der Einfluß unterschiedlicher Rotationsbrachetypen auf landwirtschaftlich relevante Zweiflügler (Diptera). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 357., 1998, 192.
- WEHLING, A., HEIMBACH, U., COULSON, M. J. M., RÖMBKE, J., SCHMITZER, S., and WILHELMY, H.: Method for testing effects of plant protection agents on spiders of the genus *Pardosa* (Araneae, Lycosidae) in the laboratory. IOBC/WPRS Bulletin, 21. (6), 1998, 109-117.
- WERNER, B., und GARBE, V.: Bedeutung der Bodenbearbeitung zu Winterraps für eine gezielte Unkrautbekämpfung nach Schadensschwellen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 357., 1998, 61-62.
- WERNER, B., und GARBE, V.: Bedeutung der Unkrautverteilung im Winterraps für eine gezielte Bekämpfung nach Schadensschwellen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XVI., 1998, 279-288.
- WERNER, B., und GARBE, V.: Raps: Weniger Herbizide durch ackerbauliche Maßnahmen? Hann. Land- und Forstw. Zeitung 33., 1998, 6-8.

## Diplomarbeiten:

HEINZE, M.: Minicontainer im Pflanzenschutzmittel-Test-Streuabbau und Collembolen-Besiedlung. Technische Universität Braunschweig, 1998.

ROHDE, S.: Prüfung und Anwendung eines ELISAs für *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary unter praktischen Bedingungen. Universität Hannover, 1998.

**Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig (Institute for Plant Protection in Forests)**

BINNER, R., BERENDES, K.-H., FELGENTREU, D., and MOLL, E.: Fate and some effects of cypermethrin in forest soil and spruce bark. 9.th International Congress of „Pesticide Chemistry“, IUPAC, London, UK, 02. – 07. August 1998.

## V. Veröffentlichungen

BINNER, R., BERENDES, K.-H., FELGENTREU, D., und MOLL, E.: Zum Verbleib und zu den Auswirkungen von Cypermethrin in Nadelwaldboden und Fichtenrinde. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 412-413.

BUTIN, H., and KEHR, R.: *Gloeosporidina platani* sp. nov., the spermatial state of the anthracnose fungus *Apiognomonia veneta* (Sacc. & Speg.) Höhn. Eur. J. For. Pathology **28**, 1998, 297-305.

DELB, H., und WULF, A.: Folgerungen aus den Massenvermehrungen von Forstschadinsekten am Beispiel des Schwammspinners in Rheinland-Pfalz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 297-298.

KEHR, R.: Treffen der IUFRO-Arbeitsgruppe S 7.02.06 (forstliche Komplexerkrankungen). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(12), 1998, 320-322.

KEHR, R.: Zur Bedeutung pilzlicher Endophyten bei Waldbäumen. In: WULF, A. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Aktuelle Forschungsschwerpunkte im Forst- und Rebschutz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **349.**, 1998, 8-30.

KEHR, R., and SCHRÖDER, T.: Long-term storage of oak seeds - new methods and mycological aspects. In: PROCHAZKOVA, Z., and SUTHERLAND, J. R. (Eds.): Proceedings of the ISTA Tree Seed Pathology Meeting. Opcno, Tschechische Republik, 08.-11.10.96, 1998, 50-61.

MOTTE, G., und KEHR, R.: Haselnuß (*Corylus avellana*) durch Einschleppung von *Anisogramma anomala* gefährdet? Nachrichtenblatt Deutscher Pflanzenschutzdienst **50.**(10), 1998, 256-258.

SCHOLZ, D., und WULF, A.: Ansätze zur selektiven Bekämpfung von Baumschädlingen im Öffentlichen Grün und im Forst mittels Stammapplikation systemischer Pflanzenschutzmittel. Gesunde Pflanzen **50.**(1), 1998, 1-6.

SCHOLZ, D., und WULF, A.: Über die Möglichkeit der Anwendung von „Baumnägeln“ zur Läuterung. AFZ/DerWald **3**, 1998, 155-156.

SCHÖNWÄLDER, A., WULF, A., KEHR, R., und SMALLA, K.: Untersuchungen zu phytosanitären und hygienischen Eigenschaften von Holz und Holzprodukten. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 302-303.

WULF, A.: Integrierte Borkenkäfer-Bekämpfung. In: WULF, A. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Aktuelle Forschungsschwerpunkte im Forst- und Rebschutz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **349.**, 1998, 31-46.

WULF, A.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung, Aktuelle Forschungsschwerpunkte im Forst- und Rebschutz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **349.**, 1998, 117 S.

WULF, A.: Forstschutzprobleme in Nationalparks und Naturschutzgebieten. Forst und Holz **17.**, 1998, 539.

WULF, A., und KEHR, R.: Zur Bedeutung endophytischer Pilze bei Waldbäumen. In: POLLE, A., und KHARAZIPOUR, A. (Hrsg.): Moderne Ansätze in der Waldökologie. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Reihe A, Band 154, 1998, 64-85.

### Diplomarbeiten:

HOFFMANN, S.: Kartierung des historischen Forstgartens in Riddagshausen bei Braunschweig. Universität Göttingen, 1998.

JANSSEN, T.: Bedeutung von Misteln unter Aspekten des Forstschutzes – Ein Vergleich nordamerikanischer und europäischer Arten: Schaden, Kontrolle, Gefährdungspotential und Quarantäneaspekte unter besonderer Berücksichtigung der Zwergmistelgattung *Arceuthobium*. Universität Göttingen, 1998.

KAMPKÖTTER, E.: Zur Fruktifikation der Mykorrhizapilze in den Spanischen Pyrenäen. Universität Göttingen, 1998.

### Dissertationen:

KAPPENBERG, K.: Evaluierung alternativer Quarantänetechniken zum Ersatz von Methylbromid bei der Behandlung nordamerikanischen Eichenholzes. Universität Freiburg im Breisgau, 1998.

SCHRÖDER, T.: Über die Eignung verschiedener physikalisch-technischer Verfahren zur phytosanitären Behandlung und zur Lagerung von Forstsaatgut unter besonderer Berücksichtigung der Stiel- und Traubeneiche. Universität Göttingen, 1998.

ZAJONC, J.: Mykologische Untersuchungen an Eichenstammholz – Entwicklung eines Wirt-Parasit-Systems als Indikator für *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt im Rahmen von Quarantänemaßnahmen. Universität Göttingen, 1998.

**Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig mit Außenstelle in Kleinmachnow (Institute for Plant Protection in Horticultural Crops)**

BACKHAUS, G. F., NOLTING, H.-G., und SIEBERS, J.: Pflanzenschutz und Gesundheitsschutz. DeGa **51/52**, 1998, 26-30.

- BACKHAUS, G. F.: Gartenbau und Pflanzenschutz im Wandel der Zeit. In: BACKHAUS, G. F., und EGGERS; T.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Pflanzenschutz im Gartenbau, Unkrautforschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **345**, 1998, 7-47.
- BACKHAUS, G. F., und EGGERS; T.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Pflanzenschutz im Gartenbau, Unkrautforschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **345**, 1998, 128 S.
- BACKHAUS, G. F., und KLINGAUF, F.: Die Feuerbrandkrankheit und ihre Bekämpfung in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(8), 1998, 193-199.
- BALDER, H., und BACKHAUS, G. F.: Pflanzenschutz im urbanen Grün - Ergebnisse einer Umfrage. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**, 1998, 53-54.
- BATUR-MICHAELIS, H., MAVRIDIS, A., BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., und RUDOLPH, K.: Untersuchungen über das Verhalten von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* in latent befallenen Pelargonienpflanzen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**, 1998, 311-312.
- BRIELMAIER-LIEBETANZ, U.: Krankheiten in Azerca-Kulturen - 40 Jahre Forschung in der BBA. In: BACKHAUS, G. F., und EGGERS, T.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Pflanzenschutz im Gartenbau, Unkrautforschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **345**, 1998, 48-65.
- BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., und GEBELEIN, D.: Rostbefall an Strauchmargeriten. Deut. Gartenbau **52**(22), 1998, 29-31.
- BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., und GEBELEIN, D.: Anfälligkeit von Elatior-Begonien für Echten Mehltau. Gb-Gärtnerbörse **98**(21), 1998, 24-25.
- FELDMANN, F., GROTKASS, C., BOYLE, C., und BACKHAUS, G. F.: Promotion of arbuscular mycorrhizal technology by quality control. In: AHONEN-JONNARTH, U., DANELL, E., FRANSEN, P., KAREN, O., LINDAHL, B., RANGEL, I., and FINLAY, R. (Eds.): Abstracts of the Second International Conference on Mycorrhiza. Uppsala, Schweden, July 5-10, 1998, 210 S.
- GÄRBER, U.: Untersuchungen zur Krankheitsursache der Johanniskrautwelke. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**, 1998, 111-112.
- IDCZAK, E., und BRIELMAIER-LIEBETANZ, U.: *Pestalotia* an Azaleen. Deut. Gartenbau **52**(43), 1998, 12-13.
- IDCZAK, E., BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., und MARWITZ, R.: *Phytophthora* als Ursache von Welkeerscheinungen an Cyclamen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(1), 1998, 1-4.
- KÖLLNER, V.: Geschichte des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau und seiner Vorgänger. In: LAUX, W. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **338**, 1998, 21-29.
- LEMHUS, J., HOMMES, M., und VIDAL, S.: Schadinsektenreduktion durch Untersaaten in Weißkohl - nur mit Ertragsverlusten zu verwirklichen? Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**, 1998, 217-218.
- MARTIN, J., SIEBERS, J., LAERMANN, H.-T., und HEINRICH-SIEBERS, E.: Untersuchungen zur Verteilung von Spritzmittelbelägen im Kronenbereich von Apfelbäumen bei unterschiedlichem Kronenvolumen als Beitrag zur Vereinheitlichung der Dosierungsvorschriften der Pflanzenschutzmittel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(11), 1998, 290-293.
- MEIER, U., und GEBELEIN, D.: Pflanzenverträglichkeit von Insektiziden in Heil-, Gewürz- und Aromapflanzen. Z. Arnz. Gew. pfl. **3**(2) 1998, 96-98.
- MEIER, U.: Importblumen aus Drittländern: War das der Durchbruch? TASPO **50**, 1998, 6.
- MEIER, U.: Internationaler Kodex für Schnittblumen steht. Gärtnerbörse **23**, 1998, 6-7.
- RICHTER, E., HOMMES, M., und BACKHAUS, G. F.: Pflanzenschutz - Integrierter Gemüsebau im Freiland. Praxisreport 1998 (Herausgegeben von der Fördergemeinschaft Integrierter Pflanzenbau, Bonn) , 8 S.
- SPELLERBERG, B., WERRES, S., KRÖGER, G. W., MENZEL, P., DALCHOW, J., und PLATE, H.-P.: Gesunde Rosen. AID Brosch. 1229., 2. Auflage, 1998, 52 S.
- THEMANN, K., und WERRES, S.: Verwendung von Rhododendronblättern zum Nachweis von *Phytophthora*-Arten in Wurzel- und Bodenproben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(2), 1998, 37-45.
- WEBER, A., HOMMES, M., und VIDAL, S.: Untersaatkultur zur Verminderung des Schaderregerbefalls in Herbstlauch - eine Alternative für den Anbauer. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**, 1998, 218-219.
- WERRES, S.: Blattbräune an *Crataegus*. Stadt und Grün/Das Gartenamt **47**(4), 1998, 261-263.

## V. Veröffentlichungen

WERRES, S.: Krötenhaut an Linden - eine Pilzkrankheit. Deut. Baumschule **50**.(6), 1998, 32-33.

WERRES, S.: Erlensterben. AFZ/Der Wald **53**.(10), 1998, 548-549.

WINKLER, H., und SZABÓ, K.: Die Bedeutung der Actinomyceten für das Auftreten der Bodenmüdigkeit bei Rosaceen. In: BACKHAUS, G. F., und EGGERS, T.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Pflanzenschutz im Gartenbau, Unkrautforschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **345**., 1998, 66-78.

### **Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues (Institute for Plant Protection in Viticulture)**

BOUDON-PADIEU, E., und MAIXNER, M.: Jaunisses de la vigne: État des connaissances et des méthodes de lutte. Bulletin de l'O.I.V. **71**., 1998, 572-607.

GÄRTEL, W., und ENGLERT, W.: Geschichte des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **350**., 1998, 11-27.

HOLZ, B.: In vitro investigations on the efficacy of botryticides. Bull. OILB srop **21**.(2)., 1998, 27-28.

HOLZ, B.: Reduction of fungicide applications for control of grape downy mildew (*Plasmopara viticola* Berk. Et Curt.) Berl. et de Toni by use of a radio forecasting system. Bull. OILB srop **21**.(2)., 1998, 3-4.

MAIXNER, M., und REINERT, W.: Untersuchungen zur Übertragung eines neuen rebpathogenen Phytoplasmas durch Zikaden. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 320-321.

MAIXNER, M., REINERT, W., und WEBER, A.: Insect parasitoids and mite parasites of leafhoppers and planthoppers (Auchenorrhyncha) in vineyards. IOBC wprs Bulletin **21**.(2), 1998, 75-76.

MAIXNER, M., und REINERT, W.: Anwendung molekularbiologischer Methoden zum Nachweis von Krankheitserregern und deren Übertragungswege im Weinbau. In SCHAEFER, M., und SERVATIUS, C. (Hrsg.): Ökosystemanalyse und Umweltforschung Vol. 5: Biochemie/Biotechnologie im Dienste der Umweltforschung. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 1998, 43-53.

MAIXNER, M., und REINERT, W.: Vergilbungs-krankheiten der Rebe. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **349**., 1998, 47-87.

MAIXNER, M.: Überwachung der Vektor-Populationen zur Abschätzung des Infektionsrisikos durch die Vergilbungskrankheit der Rebe. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 322-323.

MOHR, H. D.: Untersuchungen zum Vorkommen und zur Förderung von arbuskulären Mykorrhizapilzen bei Rebpfanzgut und in Ertragsanlagen des Weinbaubietes Mosel-Saar-Ruwer. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 321.

MOHR, H. D.: Auch 1998 wieder Herbizid-Schäden an Reben. Die Winzer-Zeitschrift, Heft 9, 1998, 25-26.

MOHR, H. D.: Sonnenbrand schädigte Reben. Die Winzer-Zeitschrift, Heft 9, 1998, 18-19.

REINERT, W., und MAIXNER, M.: Untersuchungen zur Bekämpfung rebpathogener Phytoplasmen mit Hilfe der Thermotherapie. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 321-322.

WEBER, A., und MAIXNER, M.: Survey of populations of the planthopper *Hyalesthes obsoletus* Sign. (Auchenorrhyncha, Cixiidae) for infection with the phytoplasma causing grapevine yellows in Germany. J. Appl. Ent. **122**., 1998, 375-381.

WEBER, A., und MAIXNER, M.: Habitat requirements of *Hyalesthes obsoletus* (Auchenorrhyncha: Cixiidae) and approaches to control this planthopper in vineyards. IOBC wprs Bulletin **21**.(2), 1998, 77-78.

### **Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim (Institute for Plant Protection in Fruit Crops)**

BÜHLER, B., und KOLLAR, A.: Auswirkungen subletaler Kresoxim-methyl Konzentrationen auf die Myzelentwicklung und Pektinasebildung von *Venturia inaequalis*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 206.

BÜHLER, B., und KOLLAR, A.: Mycelial growth and endopectinase secretion of *Venturia inaequalis* in vitro at sublethal concentrations of kresoxim-methyl. Zeitschr. f. PflKrankh. PflSchutz **105**.(3), 1998, 289-294.

BÜHLER, B., und KOLLAR, A.: Untersuchungen zur Bedeutung pflanzlicher Phenole auf die Enzymproduktion des Apfelschorferregers *Venturia inaequalis*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 187.

COUSIN, M.-T., ROUX, J., BOUDON-PADIEU, E., BERGES, R., SEEMÜLLER, E. and HIRUKI, C.: Use of Heteroduplex Mobility Analysis (HMA) for Differentiating Phytoplasma Isolates Causing Witches'

Broom Disease on *Populus nigra* cv *Italica* and Stolbur or Big Bud Symptoms on Tomato. *J. Phytopath.* **146.**, 1998, 97-102.

DICKLER, E.: Biologische Vielfalt und Pflanzenschutz in der Erwerbslandwirtschaft dargestellt am Beispiel des Apfelanbaus. *Verh. Westd. Entom. Tag 1997*, 1998, 25-27.

FISS, M., AULING, G., KOLLAR, A., BAUR, P., und SCHÖNHERR, J.: Evaluierung epiphytischer Pilze von Äpfeln für die biologische Bekämpfung des Apfelschorferregers *Venturia inaequalis*. VAAM Workshop Fachgruppe Mykologie, Jena, 8.10. - 9. 10. 1998.

FOSHAG, E., und KOLLAR, A.: Zellulase- und Pektinase- Isoenzymanalysen von *Venturia inaequalis* und *V. pirina*. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 174.

FRIED, A., MOLTSMANN, E., und JELKMANN, W.: Feuerbrandbekämpfung in Feldversuchen 97/98 - Prüfung einiger alternativer Mittel zu Plantomycin. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 213-214.

JELKMANN, W., und KEIM-KONRAD, R.: Immuno-capture polymerase chain reaction and plate-trapped ELISA for the detection of apple stem pitting virus. *Journal of Phytopathology* **145.**, 1997, 499-503.

JELKMANN, W., und SCHWARZ, K.: Vereinfachung eines PCR-Tests zum Nachweis des apple stem pitting virus (ASPV) und Untersuchungen zur Heterogenität europäischer Isolate. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 254-255.

JELKMANN, W.: Identification and Detection of Recalcitrant Temperate Fruit Crop Viruses Using dsRNAs and Diffusion Antisera. In: HADIDI, A., KHETARPAL, R. K., and KOGANEZAWA, H. (Eds.): *Plant Virus Disease Control*. APS Press, St Paul, Minnesota, 1998, 392-398.

KOCH, M., und JELKMANN, W.: Zertifizierung von Anbaumaterial von Kern- und Steinobstarten in Deutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 437-438.

KOLLAR, A.: A simple method to forecast the ascospore discharge of *Venturia inaequalis*. *Zeitschr. f. PflKrankh. PflSchutz* **105.** (5), 1998, 489-495.

KOLLAR, A.: Characterization of an endopolygalacturonase produced by the apple scab fungus, *Venturia inaequalis*. *Mycol. Res.* **102.** (3), 1998, 313-319.

KOLLAR, A.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der potentiellen Ascosporenausschleuderung von *Ven-*

*turia inaequalis*. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 259.

KOLLAR, A.: Present research on the most important pathogen of apple, the apple scab fungus *Venturia inaequalis*. *Plant Res. and Development* **46**, 1997, 88-98.

MARCONI, C., RAGOZZINO, A., and SEEMÜLLER, E.: Detection and Identification of Phytoplasmas infecting vegetable, ornamental and forage Crops in Southern Italy. *J. Plant Path.* **79.**, 1997, 211-217.

MARCONI, C., RAGOZZINO, A., and SEEMÜLLER, E.: Dodder transmission of alder yellows phytoplasma to the experimental host *Catharanthus roseus* (periwinkle). *Eur. J. For. Path.* **27.**, 1997, 347-350.

MARCONI, C., RAGOZZINO, A., CARRARO, L., and SEEMÜLLER, E.: Identification of the European fruit yellows phytoplasma in periwinkle plants inoculated by dodder transmission. *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell' Università degli Studi di Napoli Federico II*, 1997, 1-7.

MARTELLI, G. P., und JELKMANN, W.: Foveavirus, a new plant virus genus. *Arch. Virol.* **143.**, 1998, 1245-1249.

NICKEL, O. W., JELKMANN, W., und KUHN, G. B.: Occurrence of ASGV in Sta. Catarina, Brazil, detected by reverse transcription-polymerase chain reaction. *Fitopatologia Brasil* **23.**, 1998, 321.

OLIVELLA-PEDREGAL, E., und VOGT, H.: Comparative study between abundance, parasitism and leaf damage caused by leafminers in apple orchards of Southwest Germany and Northeast Spain. *Proceedings of the XIth European Congress of Lepidopterology, Societas Europaea Lepidopterologia, Tervuren, Belgien, 22-26 March 1998*, 78-79.

OLIVELLA-PEDREGAL, E., und VOGT, H.: Seasonal occurrence, abundance, parasitism and leaf damage of leafminer moths in apple orchards in Southwest Germany. *Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent.* **11.**, 1997, 611-618.

RENNECKE, B., und JELKMANN, W.: Expression of the little cherry closterovirus RNA-polymerase by a +1 ribosomal frameshift. *Joint Meeting of the Arbeitskreis Virologie und Nederlandse Kring voor Plantevirologie*, 1998, 8.

RENNECKE, B., und JELKMANN, W.: Untersuchungen zur Genexpression des little cherry closterovirus (LChV) mit Hilfe infektiöser Klone. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 282.

ROTT, M., and JELKMANN, W.: Detection of filamentous viruses from sweet cherry. Joint Meeting of the Arbeitskreis Virologie and Nederlandse Kring voor Plantevirologie, 1998, 33.

SCHNEIDER, B., GIBB, K. S., and SEEMÜLLER, E.: Sequence and RFLP analysis of the elongation factor Tu gene used in differentiation and classification of phytoplasmas. *Microbiology* **143.**, 1997, 3381-3389.

SEEMÜLLER, E., KISON, H., LORENZ, K.-H., SCHNEIDER, B., MARCONE, C., SMART, C. D., and KIRKPATRICK, B. C.: Detection and identification of fruit tree phytoplasmas by PCR amplification of ribosomal and nonribosomal DNA. COST 823: New Technologies to improve phytodiagnosis. *Advances in the detection of plant pathogens by polymerase chain reaction*. 1998, 56-66.

SEEMÜLLER, E., MARCONE, C., LAUER, U., RAGOZZINO, A., and GÖSCHL, M.: Current Status of Molecular Classification of the Phytoplasmas. *J. Plant Path.* **80.** (1), 1998, 3-26.

SEEMÜLLER, E., STOLZ, H., and KISON, H.: Persistence of the European Stone Fruit Yellows Phytoplasma in Aerial Parts of *Prunus* Taxa During the Dormant Season. *J. Phytopath.* **146.**, 1998, 407-410.

SEEMÜLLER, E., KISON, H., and LORENZ, K.-H.: On the geographic distribution and prevalence of the apple proliferation phytoplasma in low-intensity orchards in Germany. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **195.**, 1998, 404-410.

VICZIÁN, O., SÜLE, S., PÉNZES, B., and SEEMÜLLER, E.: Apricot decline caused by a phytoplasma in Hungary. *Modern Hortic.* **3.**, 1997, 48-51.

VITUSHKINA, M., FECHTNER, B., AGRANOVSKY, A., and JELKMANN, W.: Development of an RT-PCR for the detection of little cherry virus and characterization of some isolates occurring in Europe. *Europ. J. Plant Path.* **103.**, 1997, 803-808.

VOGT, H., WEIGEL, A., and WYSS, E.: Aspects of indirect plant protection strategies in orchards: Are flowering strips an adequate measure to control apple aphids? *Proceedings of the VIth European Congress of Entomology*, 23-29. August 1998, 625-626.

VOGT, H.: Erarbeitung, Optimierung und Validierung von Methoden zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen am Beispiel von *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft.* **346.**, 1998, 69-81.

### Diplomarbeiten:

ADELBERGER, I.: Optimierung der Attract & Kill-Methode zur Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* (Lep., Tort.) unter Berücksichtigung möglicher Nebenwirkungen auf Raubmilben. Universität Heidelberg, 1998.

HILDENBRAND, S.: Untersuchungen zur Populationsdynamik von *Adoxophyes orana* F.v. R. (Lepidoptera, Tortricidae) unter besonderer Berücksichtigung der „Attract and Kill“-Methode sowie mögliche Nebenwirkungen dieser Methode auf Nützlinge. Universität Hohenheim, 1998.

KEMMETER, F.: Zur Wirkung von NeemAzal-T/S und HPF™ (Gesteinsmehl) auf wichtige Schadarthropoden und deren Antagonisten im Obstbau. Universität Heidelberg, 1998.

HILDEBRAND, M.: Untersuchungen zur Verbreitung des Feuerbrands durch Insekten und zur Invasion von *Erwinia amylovora* in Pflanzengewebe. Universität Heidelberg, 1998.

SCHICK, T.: Untersuchungen zur Epidemiologie der Rubusverzweigung (*rubus stunt*) und zum Nachweis ihres Erregers in Pflanzen und Zikaden. Universität Heidelberg, 1998.

### Dissertation:

RENNECKE, B.: Molekularbiologische und serologische Charakterisierung des little cherry Closterovirus (LChV) und in vivo Nachweis des ribosomalen frameshifts zur Expression der RNA-Polymerase. Fachbereich Biologie, Universität Hamburg, 1998.

### Habilitationsschrift:

JELKMANN, W.: Molekulare Charakterisierung der Erreger von Baum- und Beerenobstvirosen unbekannter Ätiologie: Möglichkeiten und Entwicklungen über die Klonierung doppelsträngiger RNA. Fachbereich Biologie, Universität Heidelberg, 1998.

### Institut für Unkrautforschung in Braunschweig (Institute for Weed Research)

DUNKER, M., und NORDMEYER, H.: Bodeneigenschaften als Ursache der Unkrautverteilung auf Ackerflächen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 233.

EGGERS, T.: Unkrautforschung in den deutschen Biologischen Anstalten für Land- und Forstwirtschaft. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **345.**, 1998, 79-128.

- EGGERS, T.: Geschichte des Instituts für Unkrautforschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **338.**, 1998, 17-19.
- ENGELN, B., MEINKEN, K., VON WINTZINGERODE, F., HEUER, H., MALKOMES, H.-P., und BACKHAUS, H.: Monitoring impact of a pesticide treatment on bacterial soil communities by metabolic and genetic fingerprinting in addition to conventional testing procedures. Appl. Environ. Microb. **64.**, 1998, 2814-2821.
- HÄUSLER, A., NORDMEYER, H., und NIEMANN, P.: Voraussetzungen für eine teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. **XVI.**, 1998, 249-256.
- MALKOMES, H.-P.: Messung der Effekte von Pflanzenschutzmitteln auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. I. Einfluß von Stickstoff-Zusatz und -Freisetzung auf die Dehydrogenaseaktivität. Agribiol. Res. **50.**, 1997, 153-162.
- MALKOMES, H.-P.: Messung der Effekte von Pflanzenschutzmitteln auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. II. Einfluß von Glucose und mineralischem Stickstoff auf die Substrat-induzierte Kurzzeitatmung. Agribiol. Res. **50.**, 1997, 163-174.
- MALKOMES, H.-P.: Einfluß von Sulfonylharnstoff-Herbiziden auf mikrobielle Aktivitäten im Boden – eine Bestandsaufnahme. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. **XVI.**, 1998, 713-720.
- MALKOMES, H.-P., und DIETZE, T.: Einfluß von Dampf sowie von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenmikroorganismen unter Laborbedingungen. I. Wirkung der Pflanzenschutzmittel im Ausgangsboden. Agribiol. Res. **51.**, 1998, 143-154.
- MALKOMES, H.-P., und DIETZE, T.: Einfluß von Dampf sowie von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenmikroorganismen unter Laborbedingungen. II. Wirkung der Teilsterilisation sowie der Kombination mit Pflanzenschutzmitteln. Agribiol. Res. **51.**, 1998, 155-165.
- NIEMANN, P.: Zur Sortenfrage bei der Unkrautunterdrückung durch Rapsbestände. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **340.**, 1998, 62-85.
- NIEMANN, P.: Sortenwahl und Reihendüngung als Elemente einer integrierten Unkrautbekämpfung bei Sonnenblumen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. **XVI.**, 1998, 467-474.
- NIEMANN, P., und ZWERGER, P.: Weltweite Herbizidresistenz bei Ungräsern: Ursachen und Lösungssätze. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 224-225.
- NORDMEYER, H.: Satellitengestützte Unkrauterfassung und -bekämpfung auf Teilschlägen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 230-231.
- NORDMEYER, H., und NIEMANN, P.: Patchy weed control in agricultural practice. BCPC, Weeds, 1997, 649-650.
- NORDMEYER, H., und HÄUSLER, A.: Spatial distribution of weeds – Geostatistical analysis. Workshop „Computer Modelling in Weed Science“, Kopenhagen, Dina Notat, **62.**, 1997, 44-46.
- STANGE, F. C., DIEKKRÜGER, B., und NORDMEYER, H.: Measurement and Simulation of Herbicide Transport in Macroporous Soils. Pesticide Sci. **52.**, 1998, 241-250.
- ZWERGER, P.: Hat die chemische Unkrautbekämpfung Platz in einer nachhaltigen Landwirtschaft? 15. Fachtagung über Unkrautregulierung, Zürich-Reckenholz, 1998, 4-7.
- ZWERGER, P.: Unkräuter kommen und gehen. Akzente **1.**, 1998, 4-7.
- ZWERGER, P.: Lebensdauer von Unkrautsamen im Boden. Akzente **3.**, 1998, 7-9.
- Dissertation:
- BEULKE, S.: Untersuchung und mathematische Beschreibung des Abbaus von Herbiziden im Boden in Abhängigkeit von Wirkstoffverfügbarkeit, mikrobieller Biomasse und Aktivität. Technische Universität Braunschweig, 1998.
- Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow (Institute für Integrated Plant Protection)**
- ARLT, K., BEER, H., BUHR, L., BURTH, U., und JÜTTERSONKE, B.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Biologische Zentralanstalt in Kleinmachnow (1949–1991). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **343.**, 1998, 71 S.
- BURGER, F., SAURE, C., und OEHLKE, J.: Rote Liste und Artenliste der Grabwespen und weiterer Hautflüglergruppen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Sphecidae, Vespoidea part., Evanioidea, Trigonalioidea). - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg (Beilage) **7.**(2), 1998, 24-43.
- BURTH, U., RESCHKE, M., und FREIER, B.: Gute fachliche Praxis im Pflanzenschutz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 198-199.

- BURTH, U.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Der Beitrag der Biologischen Zentralanstalt in Kleinmachnow. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **339.**, 1998, 189 S.
- BURTH, U.: 40 Jahre Biologische Zentralanstalt in Kleinmachnow. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **339.**, 1998, 7-11.
- BURTH, U.: Die „Biologische“ wird 100. Forschungsstätte mit Tradition und Zukunft. Kleinmachnower Zeitung Jahrgang 7.(1), 1998, 1 u. 7.
- BURTH, U.: Die „Biologische“ wird 100 Jahre. Märkische Allgemeine v. 19.12.1997, 16.
- BURTH, U.: Gedanken zur Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes. Symposium 50 Jahre Phytomedizin an der Univ. Rostock, 10./11. Sept. 1998, Tagungsbeiträge, 63-71.
- BURTH, U.: Geschichte des Instituts für integrierten Pflanzenschutz Kleinmachnow. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **350.**, 1998, 91-92.
- BURTH, U.: Vorleistungen zum Ertragszuwachs. Bauernzeitung **39.**(10), 1998, 30.
- DIECK, S., HOMMEL, B., und JÜTTERSONKE, B.: Genotypische Charakterisierung von 33 Herkünften von *Amaranthus retroflexus* mittels RAPD-PCR. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 226-227.
- FREIER, B., FORSTER, R., und KÜHNE, S.: Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln für Nichtzielarthropoden auf Nichtzielflächen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 189-190.
- FREIER, B., MÖWES, M., and TRILTSCH, H.: Beneficial thresholds for *Coccinella 7-punctata* L. (Col., Coccinellidae) as a predator of cereal aphids in winter wheat - results of population investigations and computer simulations. J. appl. Entomol. **122.**, 1998, 213-217.
- FREIER, B., Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln für Nichtzielarthropoden auf Nichtzielflächen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 189-190.
- FREIER, B., TRILTSCH, H., und GOSELKE, U.: Die Dimension der natürlichen Kontrolle von Getreideblattläusen durch Prädatoren. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 187-188.
- FREIER, B., und TRILTSCH, H.: Wie nützlich sind die Nützlinge? Natürliche Helfer gegen Blattläuse unter die Lupe genommen. ForschungsReport **2/1997**, 12-16.
- FREIER, B.: Meeting der IOBC-Arbeitsgruppe „Integrated Control in Cereals. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzkd. **49.**, 1997, 311-312.
- GOSELKE, U., FREIER, B., und TRILTSCH, H.: Zur Nützlichkeit der Prädatoren von Getreideblattläusen für den Landwirt. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 239-240.
- HOHGARDT, K., PALLUTT, W., SAVINSKY, R., and THEURIG, M.: Registration of Plant Protection Products in Case of Minor Uses - A Concept to Facilitate the Testing of Residue Behaviour. Abstracts of the 9th International Congress Pesticide Chemistry - The Food - Environment Challenge, London, 2 - 7 August 1998, 7E-005.
- HOHGARDT, K., PALLUTT, W., THEURIG, M., und SAVINSKY, R.: Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln im Falle von Lückenindikationen - Ein Konzept zur Vereinfachung der Prüfung im Bereich des Rückstandsverhaltens. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 433.
- JAHN, M., und BURTH, U.: Bemühungen um die gezielte Anwendung von Fungiziden. 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Der Beitrag der Biologischen Zentralanstalt in Kleinmachnow. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **339.**, 1998, 120-139.
- JAHN, M., und FREIER, B.: Veränderungen des Auftretens von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Nützlingen. In: LOZAN, J. L., GRASSL, H., HUPFER, P. (Hrsg.): Warnsignal Klima. Wissenschaftliche Fakten. Wissenschaftl. Auswertungen, Hamburg, 1998, 309-312.
- JAHN, M., and PULS, A.: Investigations for development of a combined biological-physical method to control soil-borne and seed-borne pathogens in carrot seed. Z. PflKrankh. PflSchutz **105.**, 1998, 359-375.
- JAHN, M., und PULS, A.: Zur Wirkung von Elektronenbehandlung und bakteriellen Antagonisten gegen samen- und bodenbürtige Krankheitserreger an ausgewählten Gemüsekulturen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 442-443.
- JAHN, M.: Antragsverfahren Pflanzenstärkungsmittel und Aufnahme in die Liste. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 158.

- JAHN, M.: Effectiveness of novel fungicides on Powdery mildew development and spore production in winter wheat under dry weather conditions. 7th International Congress Plant Pathol. Edinburgh Abstracts. 1998, Vol. 3, 6.162.
- JAHN, M.: Öko-Anbauer brauchen dringend Alternativen. Zur rechtlichen Situation bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im ökologischen Landbau. Ernährungsdienst Nr. 55, 1998, 10.
- JAHN, M.: Zur Wirkung von Fungiziden in Getreide auf einem Standort mit häufiger Vorsommertrockenheit. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 144.
- JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Ökologische Auswirkung der Extensivierung im Pflanzenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 203.
- JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung nach Extensivierung im Pflanzenbau. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XVI, 1998, 163-168.
- JÜTTERSONKE, B.: Untersuchungen zur Reaktionsvariabilität von *Amaranthus retroflexus* L. auf Maßnahmen im integrierten Pflanzenschutz. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XVI, 1998, 99-103.
- KÜHNE, S.: Open rearing of generalist predators: A strategy for improvement of biological pest control in greenhouses. *Phytoparasitica* **26.**(4), 1998, 277-281.
- KÜHNE, S., KATZ, P., und FORSTER, D.: Dreijährige Praxiserfahrungen zum Einsatz räuberischer Fliegen der Gattung *Coenosia* im System der biologischen Schädlingsbekämpfung unter Glas. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 334.
- KÜHNE, S., STEIN, M., MÖLLER, B., und GRAUMANN, M.: Dreijährige Feldversuche zum Einfluß von Saumstrukturen auf Blattläuse und deren Prädatoren in der angrenzenden Feldkultur. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 189-190.
- KÜHNE, S., und BAIER, H.: Naturhecken statt Pappeln. Ökowerkmagazin **12.**(3/4), 1998, 18.
- KÜHNE, S., und KATZ, P.: Zweijährige Praxiserfahrungen zum Einsatz räuberischer Fliegen der Gattung *Coenosia* im System der biologischen Schädlingsbekämpfung unter Glas. DGaE Nachrichten **12.**(1), 1998, 16.
- KÜHNE, S., and SCHRAMMEYER, K.: Predatory flies of the genus *Coenosia* Meigen (Muscidae) – new beneficial insects for biological control in greenhouses. Abstracts volume, Fourth International Congress of Entomology, Oxford, UK, Sept. 6-13th 1998, 114-115.
- KÜHNE, S.: Räuberische Fliegen in Gewächshäusern - Neue Nützlinge für den biologischen Pflanzenschutz. *NOVIUS* **23.**, 1998, 539-541.
- KÜHNE, S.: Saumstrukturen in der Landwirtschaft. *Spektrum der Wissenschaft* **9**, 1998, 95-97.
- KÜHNE, S.: Wie groß ist der Einfluß von Saumstrukturen auf Nützlinge und Schädlinge in der angrenzenden Feldkultur. Schriftenreihe der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz **6**, 1998, 215-218.
- LINDNER, K., and RÖDER, O.: A new non-chemical method – seed treatment with electrons. 25th International Seed Testing Congress Pretoria Abstracts. 1998, 38-39.
- LINDNER, K., und BURTH, U.: Die Saatgutbehandlung mit niederenergetischen Elektronen – Optimierung und Erprobung des Verfahrens in der landwirtschaftlichen Praxis der EU-Mitgliedstaaten. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 451.
- LINDNER, K., PALLUTT, W., und MÜLLER, R.: Lückenindikation – weltweiter Datenaustausch. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 433.
- LINDNER, K., and JAHN, M.: Electron-beam irradiation effects on wheat and vegetable seed vigour, emergence and yield, and viability and pathogenicity of seedborne fungi and bacteria. 7th International Congress Plant Pathol. Edinburgh Abstracts. 1998, Vol. 3, 4.8.3.
- MENDE, C., KÜHNE, S., und STEIN, M.: Brandenburger Schichtholzhecke - Beispiel der Förderung von Wild- und Honigbienen durch die Neuanlage von Hecken und Feldrainen in der Agrarlandschaft. *Deutsches Bienen Journal* **2**, 1998, 27-31.
- MÖWES, M., FREIER, B., und HEIMANN, J.: Variation in yield loss per aphid-day due to *Sitobion avenae*-infestation in high yielding winter wheat. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* **104.**, 1997, 569-575
- MÜLLER, R., PALLUTT, W., und LINDNER, K.: Kleinstkulturen im Rahmen der Lückenindikationen in Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 434.

## V. Veröffentlichungen

MÜLLER, R., und PALLUTT, W.: Lücken und Tücken bei nachwachsenden Industrierohstoffen – Was beim Pflanzenschutz in nachwachsenden Rohstoffen geht und was nicht. *Dlz Agrarmagazin* 2, 1998, 72-76.

NEUHAUS, W., und PALLUTT, B.: Eukaryotische Bodenalgeln – Indikatoren für Auswirkungen von Herbiziden in landwirtschaftlich genutzten Böden. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 392.

NIEHUIS, O. (unter Mitarbeit von BURGER, F., DOCZKAL, D., HAUSER, M., KUNZ, P. X., MANDERY, K., SAURE, C., SCHMID-EGGER, C., SMISSEN, J. v.d., VOITH, J., und WICKL, K.-H.): Rote Liste der Goldwespen (Hymenoptera: Chrysididae) (Bearbeitungsstand: 1997). 134-137. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55., 1998, 434 S.

PALLUTT, B., und FLATTER, A.: Variabilität der Konkurrenz von Unkräutern in Getreide und daraus resultierende Auswirkungen auf die Sicherheit von Schwellenwerten. *Z. PflKrankh. Pfl.Schutz, Sonderh. XVI*, 1998, 333-344.

PALLUTT, B., und HOMMEL, B.: Konzept und erste Ergebnisse zur Bewertung von Glufosinat-tolerantem Raps und Mais im Rahmen einer 4-feldrigen Fruchtfolge. *Z. PflKrankh. Pfl.Schutz, Sonderh. XVI*, 1998, 427-433.

PALLUTT, B., und HOMMEL, B.: Untersuchungen zur Bewertung von transgenem Glufosinat-tolerantem Raps und Mais für den integrierten Pflanzenschutz – Konzeption und zweijährige Ergebnisse. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 125.

PALLUTT, B.: Einfluß von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung auf Populationsdynamik und Konkurrenz von Unkräutern in Getreide. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 228-229.

PALLUTT, W., LINDNER, K., MÜLLER, R. und HOHGARDT, K.: Fortschritte und Probleme im Rahmen der Lückenindikationen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 424.

PALLUTT, W.: Regelungen zum Umgang mit Lückenindikationen. *Ernährungsdienst* 16. Mai 1998, 14.

SAURE, C., BURGER, F., und DATHE, H. H.: Die Bienenarten von Brandenburg und Berlin (Hym., Apidae). *Ent. Nachr. Ber.* 42.(3), 1998, 155-166.

SAURE, C., BURGER, F., und OEHLKE, J.: Rote Liste und Artenliste der Gold-, Falten- und Wegwespen

des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Chrysididae, Vespidae, Pompilidae). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg (Beilage)* 7.(2), 1998, 3-23.

SAURE, C.: Beobachtungen und Anmerkungen zur Wirtsbindung einiger Goldwespenarten im nordostdeutschen Raum (Hymenoptera: Chrysididae: Chrysidinae). *Bembix* 10., 1998, 15-19.

SAURE, C.: Grazil und reizvoll – doch kaum bekannt. *Ökowerkstattmagazin* 12.(2), 1998, 4-8.

SCHMID-EGGER, C., SCHMIDT, K., DOCZKAL, D., BURGER, F., WOLF, H., und SMISSEN, J. v.d. (unter Mitarbeit von HAUSER, M., JAKUBZIK, A., MANDERY, K., NIEHUIS, O., SAURE, C., THEUNERT, R., TISCHENDORF, S., WICKL, K.-H., WITT, R., VOITH, J., und WEBER, K.): Rote Liste der Grab-, Weg-, Faltenwespen und „Dolchwespenartigen“ (Hymenoptera: Sphecidae, Pompilidae, Vespidae, „Scolioidea“) (Bearbeitungsstand: 1997), 138-146. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55., 1998, 434 S.

SEIDEL, P.: Ertragssicherung durch von Resistenzinduktoren bzw. Pflanzenstärkungsmitteln ausgelöste Toleranzreaktionen? *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 157.

SEIDEL, P.: Tolerance responses in the wheat-snow mold disease-system in dependence on inoculation site, abiotic stressors or antifungal compounds. 7th International Congress Plant Pathol. Edinburgh Abstracts. 1998, Vol. 2, 2.8.18.

SUNDERLAND, K. D., AXELSEN, J. A., DROMPH, K., FREIER, B., HEMPTINNE, J.-L., HOLST, N. H., MOLS, P. J. M., PETERSEN, M. K., POWELL, W., RUGGLE, P., TRILTSCH, H., and WINDER, L.: Pest control by community of natural enemies. *Acta Jutlandica* 72., 1997, 271-326.

TRILTSCH, H., FREIER, B., and ROSSBERG, D.: Consequences of new findings on climate change with relatively warmer nights on the wheat-cereal aphid-predator interaction in computer simulations. *Arch. Phytopath. Pflanzensch.* 31., 1998, 363-367.

TRILTSCH, H., GOSELKE, U., FREIER, B., und ROSSBERG, D.: Zum Phänomen der schnelleren Entwicklung von Insekten bei Wechseltemperaturen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 239.

TRILTSCH, H., and ROSSBERG, D.: Cereal aphid predation by the ladybird *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) - Including its simulation in the model GTLAUS. *Acta Jutl.* 72., 1997, 259-270

WARTENBERG, G., PALLUTT, B., und GIEBEL, A.: Unkrautregulierung durch Teilflächenmanagement – Aufwand und Nutzen. Z. Pfl.Krankh. Pfl.Schutz, Sonderh. XVI, 1998, 317-324.

WARTENBERG, G., und PALLUTT, B.: Verfahrenstechnische Möglichkeiten und Grenzen der teilflächen-spezifischen Herbizidapplikation. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 231-232.

WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H. R., DATHE, H. H., RIEMANN, H., SAURE, C., VOITH, J., und WEBER, K.: Rote Liste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) (Bearbeitungsstand: 1997), 119-129. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55., 1998, 434 S.

WICK, M., und FREIER, B.: Instrumentarien und erste Ergebnisse einer Feldstudie zu Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf nützliche Arthropoden auf Zielflächen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 368.

ZSCHALER, H., und JAHN, M.: Betriebsökonomische Bewertung der Strobilurinanwendung in Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 84.

Dissertation:

FLATTER, A.: Untersuchungen zur Verbesserung der Vorhersage unkrautbedingter Ertragsverluste in Winterweizen. Universität Hohenheim, 1998.

Diplomarbeit:

LIEBE, D.: Auswirkungen ausgewählter Pflanzenschutzmittel auf die räuberische Fliege *Coenosia strigipes* Stein (Diptera: Muscidae). Freie Universität Berlin, 1998.

**Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow (Institute for Technology Assessment in Plant Protection)**

ARLT, K.: Ergebnisse eines vierjährigen Monitorings zum Auftreten von Herbizid-Wirkungsverlusten bei der Bekämpfung des Ackerfuchsschwanzgrases *Alopecurus myosuroides* Huds. Z. Pfl.Krankh. PflSchutz, Sonderh. XVI, 1998, 419-424.

ARLT, K., BEER, H., BUHR, L., BURTH, U., und JÜTTERSONKE, B.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Biologische Zentralanstalt in Kleinmachnow (1949-1991). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, 343., 1998, 71 S.

BERGER, F., ZELLER, W., und GUTSCHE, V.: Vergleich verschiedener Prognosesysteme für die Vorhersage des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) über mehrere Vegetationsperioden im Befallsgebiet von Süddeutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 204.

GUTSCHE, V., und ENZIAN, S.: Quantitative Untersuchungen zur geographischen Nachbarschaft von Ackerland und Oberflächengewässern am Beispiel von Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 50.(4), 1998, 73-78.

GUTSCHE, V.: Ein Bewertungsmodell für das Umwelt-Risikopotential von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 381-382.

GUTSCHE, V.: Das Überwachungs- und Prognosesystem für landwirtschaftliche Schadorganismen in der ehemaligen DDR. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 339., 1998, 156-170.

GUTSCHE, V.: Geschichte des Instituts für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Kleinmachnow. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 350., 1998, 93-95.

GUTSCHE, V., und ROSSBERG, D.: SYNOPSIS\_2. In: DAY, E. (Ed.): Integrated Pest Management Measurement Systems Workshop Chicago, Illinois, June 12 and 13 American Farmland Trust Chicago, CAE/SP 98-1, 1998, 99-113.

JÖRG, E., und ROSSBERG, D.: Entwicklung von SIMLEP 2 zur schlagspezifischen Kartoffelkäferprognose. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 100-101.

JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung nach Extensivierung im Pflanzenbau. Z. Pfl.Krankh. PflSchutz, Sonderh. XVI, 1998, 163-168.

JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Ökologische Auswirkung der Extensivierung im Pflanzenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 203.

STACHEWICZ, H., und ENZIAN, S.: Bedeutung und Bekämpfung des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*) in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 102-103.

STACHEWICZ, H., und ENZIAN, S.: Sind Temperatur und Niederschlagsmenge begrenzende Faktoren für das Auftreten von Kartoffelkrebs in der Bundesrepublik Deutschland? Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(5), 1998, 105-111.

TRILTSCH, H., FREIER, B., und ROSSBERG, D.: Consequences of new findings on climate change with relatively warmer nights on the wheat-cereal aphid-predator interaction in computer simulations. Arch. Phytopath. Pflanz. **31**, 1998, 363-367.

WICK, M., und FREIER, B.: Instrumentarien und erste Ergebnisse einer Feldstudie zu Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf nützliche Arthropoden auf Zielflächen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 368.

ZSCHALER, H., und JAHN, M.: Betriebsökonomische Bewertung der Strobiluranwendung in Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 84.

ZSCHALER, H., und SCHMIDT, H.-H.: Veränderungen bei Anwendung und Absatz von Pflanzenschutzmitteln seit Inkrafttreten des Pflanzenschutzgesetzes vom 15. September 1986. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 384.

ZSCHALER, H.: Rückgang im Verbrauch an Pflanzenschutzmitteln. Bauernzeitung. Brandenburg **3.**, 1998, 26-27.

### **Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit in Braunschweig und Berlin (Institute for Plant Virology, Microbiology and Biological Safety)**

AGRANOVSKY, A. A., FOLIMONOV, A. S., FOLIMONOVA, F. Y., MOROZOV, S. Y., SCHIEMANN, J., LESEMANN, D., and ATABEKOV, J. G.: Beet yellows closterovirus HSP70-like protein mediates the cell-to cell movement of a potyvirus transport-deficient mutant and a hordeivirus-based chimeric virus. J. Gen. Virol. **79.**, 1998, 889-895.

ARNDT, N., und SCHIEMANN, J.: Zerstörungen von Freilandversuchen mit gentechnisch veränderten Pflanzen 1997/1998. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50**(11), 1998, 285-289.

BACKHAUS, H.: Methoden der Beschreibung von Funktionen und Struktur mikrobieller Gemeinschaften und ihrer Veränderung: Genetische Testsysteme für ökologische Auswirkungen? In: FÖRSTER, B.: Studie zur Ökologie ausgewählter Mikroorganismen. UBA-Texte 64/98, 1998, 13 S.

BACKHAUS, H., ENGELN, B., and MALKOMES, H.-P.: Environmental effects of GMOs: The variation of structure and function of microbial communities studied as an endpoint of ecotoxicological testing. In: SCHIEMANN, J. (Ed.): 5th International Symposium "The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms", 1998.

BACKHAUS, H., ENGELN, B., and MALKOMES, H.-P.: Evaluation of herbicide impacts on soil: Fingerprinting of bacterial communities as ecotoxicological testing procedures to complement traditional methods. Abstracts KF031 u. PF 156. Biospektrum, Sonderausgabe zur Jahrestagung der VAAM, 1998.

BARG, E., SCHÖNFELDER, M., VETTEN, H. J., und WINTER, S.: Derzeitiger Stand der Taxonomie wichtiger Alliumviren aufgrund von Sequenzinformationen. Phytomedizin **28**(1), 1998, 12-13.

BECKER, B., WABERSKI, A., GRAFF, M., NÄVEKE, R., and BACKHAUS, H.: Analysis of bacterial communities during acid mine drainage treatment by TGGE fingerprinting and comparison to MPN cultivated bacteria. Abstract PF 257. Biospektrum, Sonderausgabe zur Jahrestagung der VAAM, 1998.

BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und HOYER, U.: Variabilität bei *Bursaphelenchus mucronatus* Mamiya & Enda, 1979: Befunde zur Morphologie, Genetik und Pathogenität. 26. Tagung des Arbeitskreises Nematologie, 18./19. März 1998, Münster. Phytomedizin **28.**, 1998, 51.

BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und HOYER, U.: Diversity within the species *Bursaphelenchus mucronatus* worldwide. Proceedings International Nematology Symposium, Dundee, 4.-9. August 1998, 13.

BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und HOYER, U.: *Bursaphelenchus*-Arten in Nadelgehölzen in Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 378-379.

BREITENBACH, E., NIRENBERG, H. I., HENTSCHEL, K.-D., DEML, G., und BOCHOW, H.: Phytosanitäre Qualitätsbeurteilung von gewerblich hergestellten Komposten anhand ihres Pilzspektrums. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **50**(5), 1998, 111-117.

BURHENNE, M., und DEML, G.: Ein Biotestsystem mit verschiedenen Bodenalggen zur ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **357.**, 1998, 385-386.

DALCHOW, J., ULRICH, R., und LESEMANN, D.-E.: Zahlreiche Blütenpflanzen betroffen: Hohe Infektionsrate durch Tosspoviren festgestellt. Gärtnerpost **04/98**, 1998, 7.

DALCHOW, J., ULRICH, R., und LESEMANN, D.-E.: Darauf sollten Gärtner achten: Typische Schadbilder bei Virusbefall. Gärtnerpost **04/98**, 1998, 8.

- DALCHOW, J., ULRICH, R., und LESEMANN, D.-E.: Probleme sind vorprogrammiert. Hohe Infektionsrate durch Tosspoviren festgestellt. *Gärtnerbörse* **02/98**, 1998, 8-9.
- DALCHOW, J., ULRICH, R., und LESEMANN, D.-E.: Keine Kompromisse. Bekämpfung von Tosspoviren muß konsequent erfolgen. *Gärtnerpost* **04/98**, 1998, 9.
- DALCHOW, J., ULRICH, R., und LESEMANN, D.-E.: Keine Kompromisse. Bekämpfung von Tosspoviren muß konsequent erfolgen. *Gärtnerbörse* **02/98**, 1998, 10-12.
- DEML, G., und HERING, O.: *Tilletia* an Weizen und Dinkel. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 250.
- DEML, G., und HERING, O.: Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) in Deutschland. In: Systematik im Aufbruch. Abstracts der 1. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik e.V. 17.-19. Sept. 1998, 30-31.
- DEML, G., SCHIEMANN, J., und LANDSMANN, J.: Europäische und nationale Regelungen für gentechnisch veränderte Organismen (GVO) - Richtlinien, Entscheidungen, Empfehlungen, Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen, Stand 1. Juli 1998. *Berichte Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch.* **45.**, 1998.
- DIEKMANN, M., GREEN, S. K., HAVRANEK, P., HOMMES, M., LESEMANN, D.-E., LORBEER, J. W., LOT, H., OHKI, S. T., PUTTER, T., VAN DER VLUGT, R. A. A., and VETTEN, H. J.: *Allium* spp. In: DIEKMANN, M. (Ed.): *FAO/IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm*. No. 18. *Allium* spp. FAO, Rome and International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 1997, 61 pp.
- DIETZ-PFEILSTETTER, A., und KIRCHNER, M.: Analysis of gene inheritance and expression in hybrids between transgenic sugar beet and wild beets. *Mol. Ecol.* **7.**, 1998, 1693-1700.
- DIETZ-PFEILSTETTER, A., WEBER, A., BARG, E., und KIRCHNER, M.: Untersuchungen zur Vererbung und Ausprägung von Transgenen in Zuckerrüben/Mangold-Hybriden (*Beta vulgaris* L.). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 116-117.
- DIETZ-PFEILSTETTER, A., und KIRCHNER, M.: Analysis of gene inheritance and expression in hybrids between transgenic sugar beet and wild beets. *Mol. Ecol.* **7.**, 1998, 1693-1700.
- DOLAR, F. S., and NIRENBERG, H. I.: *Cylindrocarpum tonkinense* Bugn. A New Pathogen of Chickpea. *J. Phytopathol.* **146**, 1998, 521-523.
- DYBAS, M. J., BARCELONA, M., BEZBORODNIKOV, S., DAVIES, S., FORNEY, L., HEUER, H., KAWKA, O., MAYOTTE, T., SEPÚLVEDA-TORRES, L., SMALLA, K., SNEATHEN, M., TIEDJE, J., VOICE, T., WIGGERT, D. C., WITT, M. E., and CRIDDLE, C. S.: Pilot-scale evaluation of bioaugmentation for in-situ remediation of a carbon tetrachloride-contaminated aquifer. *Environ. Sci. Technol.* **32.**, 1998, 3598-3611.
- ENGEL, M., MEIER-BETHKE, S., BACKHAUS, H., LUDWIG, W., and SCHLEIFER, K.-H.: Determination of sequence heterogeneity of multiple 23S rRNA Genes of *Paenibacillus* species. Abstract PF 117. *Biospektrum, Sonderausgabe zur Jahrestagung der VAAM*, 1998.
- ENGELN, B., MEINKEN, K., VON WINTZINGERODE, F., HEUER, H., MALKOMES, H.-P., and BACKHAUS, H.: Monitoring impact of a pesticide treatment on bacterial soil communities by metabolic and genetic fingerprinting in addition to conventional testing procedures. *Appl. Environ. Microbiol.* **64.**, 1998, 2814-2821.
- ENGELN, B., MEINKEN, K., VON WINTZINGERODE, F., MALKOMES, H.-P., and BACKHAUS, H.: Monitoring a pesticide treatment on microbial soil communities by metabolic and genetic fingerprinting in addition to conventional testing procedures. *Proceedings zum Workshop „Genetic Fingerprinting of Microbial Communities - present status and future perspectives“*, 1.-4. Februar 1998, MPI für Marine Mikrobiologie, Bremen, 31.
- FEILER, U., und NIRENBERG, H. I.: Eine neue klassische Methode zur Bestimmung des *Colletotrichum*-Befalls an Saatgut von *Lupinus* spp. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50.**(10), 1998, 259-262.
- FELDMANN, S. D., BRANDES, S., PFEILSTETTER, E., MATZK, A., und SCHIEMANN, J.: Begleituntersuchungen des Landes Niedersachsen zur Freisetzung transgener, herbizidresistenter Rapspflanzen. *Bundesgesundhbl.* **41.**(12), 1998, 536-542.
- FRANZ, A., MAKKOUK, K. M., and VETTEN, H. J.: Acquisition, retention and transmission of faba bean necrotic yellows virus by two of its aphid vectors, *Aphis craccivora* (Koch) and *Acyrtosiphon pisum* (Harris). *J. Phytopathol.* **146.**, 1998, 347-255.
- GEBHARD, F., and SMALLA, K.: Transformation of *Acinetobacter* sp. strain BD413 by transgenic sugar beet DNA. *Appl. Environ. Microbiol.* **64.**, 1550-1554.
- GERA, A., LESEMANN, D.-E., COHEN, J., FRANCK, A., LEVY, S., and SALOMON, R.: The natural occurrence of turnip mosaic potyvirus in *Allium ampeloprasum*. *J. Phytopathol.* **145.**, 1997, 289-293.

- GIBSON, R. W., KAITISHA, G. C., RANDRIANA-IVOARIVONY, J. M., and VETTEN, H. J.: Identification of the East African strain of sweet potato chlorotic stunt virus as a major component of sweet potato virus disease in Southern Africa. *Plant Dis.* **82.**, 1998, 1063.
- GIBSON, R. W., MPEMBE, I., ALICAI, T., CAREY, E. E., MWANGA, R. O. M., SEAL, S. E., and VETTEN, H. J.: Symptoms, aetiology and serological analysis of sweetpotato virus disease in Uganda. *Plant Pathol.* **47.**, 1998, 95-102.
- GREEN, S. K., HISKIAS, Y., LESEMANN, D.-E., WINTER, S., and VETTEN, H. J.: Characterization of chilli vein mottle virus as a potyvirus distinct from pepper vein mottle virus. Ninth Conference of the ISHS Vegetable Virus Working Group, Turin, Italien, 22.-27. August 1998, 68-69.
- HAGEDORN, G.: Databases as working tools for the mycologist. Sixth International Mycological Congress IMC6. Jerusalem, Israel, August 23-28 1998, 55.
- HAGEDORN, G.: Making Delta Accessible: Databasing descriptive information. IX OPTIMA congress, Paris 11-17 Mai. Organisation pour l'Etude Phyto-Taxonomique de la Région Méditerranéenne, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 1998, 31.
- HEBER, V., SIEBERS, J., NOLTING, H.-G., VETTEN, H. J., KREUZIG, R., and BAHADIR, M.: Investigations on the applicability of two ELISA types for the determination of chlorpyrifos in soil samples compared with a gas chromatographic method. *Fresenius J. Anal. Chem.* **360**, 1998, 739-741.
- HEIMBACH, U., THIEME, T., WEIDEMANN, H.-L., and THIEME, R.: Transmission of potato virus Y by aphid species which do not colonise potatoes. In: NIETO NAFRIÀ, J. M., and DIXON, A. F. G. (Eds.): *Aphids in natural and managed ecosystems*. Universidad de León, León (Spain) 1998, 555-559.
- HERING, O., NIRENBERG, H. I., and DEML, G.: Eignung der ITS-RFLP als Werkzeug zur Differenzierung bei *Fusarium*. In: *Systematik im Aufbruch*. Abstracts der 1. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik e.V. 17.-19. Sept. 1998, 47-48.
- HERING, O., NIRENBERG, H. I., and DEML, G.: Differenzierung von *Fusarium solani* Mart. sensu Snyder & Hansen mittels RAPD und ITS-RFLP. In: *Systematik im Aufbruch*. Abstracts der 1. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik e.V. 17.-19. Sept. 1998, 48-49.
- HERING, O., NIRENBERG, H. I., KÖHN, S., and DEML, G.: Fettsäureuntersuchungen zur Abgrenzung bei *Fusarium*. In: *Systematik im Aufbruch*. Abstracts der 1. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik e.V. 17.-19. Sept. 1998, 49-50.
- HEUER, H., and SMALLA, K.: Community-level analysis of bacterial populations associated with transgenic and wildtype potato plants. Proceedings zum Workshop „Genetic Fingerprinting of Microbial Communities - present status and future perspectives“, 1.-4. Februar 1998, MPI für Marine Mikrobiologie, Bremen, 30.
- HEUER, H., LOTTMANN, J., BERG, G., and SMALLA, K.: Bakterielle Besiedlung von Kartoffelpflanzen mit T4-Lysozym Gen zur Resistenzvermittlung gegen phytopathogene Bakterien. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 119-120.
- HEUER, H., and SMALLA, K.: Community-level analysis of bacterial populations associated with transgenic and wildtype potato plants. *BIOspektrum Sonderausgabe 1998 zur Jahrestagung der VAAM*, 22.-25. März 1997, Frankfurt/M., KF026.
- HEUER, H., ZOCK, A., and SMALLA, K.: Monitoring of rhizosphere communities by DGGE-fingerprints and their detailed analysis by V6-probing and sequencing. 8<sup>th</sup> International Symposium on Microbial Ecology (ISME-8), Halifax, Kanada, 9.-14. August 1998, 176.
- HEUPEL, M., BECKERS, F., and NIRENBERG, H. I.: *Colletotrichum* an *Primula*-Arten. *Gärtnerbörse* **17**, 1998, 36-37.
- HISKIAS, Y., LESEMANN, D.-E., and VETTEN, H. J.: Viruses of hot pepper in Ethiopia. In: *Recent Advances in Vegetable Virus Research*, Ninth Conference of the I. S. H. S. Vegetable Virus Working Group, 22.-27. August 1998, 23.
- HONG, X., YI, L., ZHIJUAN, M., YIYUN, L., ZHIJIN, W., LIN, Q., CHANGCAI, A., XIAOTAN, M., SCHIEMANN, J., CASPER, R., and ZHANGLIANG, C.: Rice dwarf phyto-reovirus segment S11 encodes a nucleic acid binding protein. *Virology* **240.**, 267-272.
- HOYER, U., BURGERMEISTER, W., and BRAASCH, H.: Identification of *Bursaphelenchus* species (Nematoda, Aphelenchoididae) on the basis of amplified ribosomal DNA (ITS-RFLP). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **50.**(11), 1998, 273-277.
- HUTH, W.: Wieder Virusprobleme im Getreide? *Hann. Land- und Forstwirtschaft. Ztg.* **151.**(10), 16-18.
- HUTH, W.: Wieder Virusprobleme im Getreide? *Bauernblatt Schleswig-Holstein und Hamburg* **52/148**, 40-42.

- HUTH, W.: 30 Jahre Untersuchungen an Gräserviren an der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Krankheiten und Schädlinge an Getreide. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 337., 1998, 44-79.
- HUTH, W.: Geschichte des Institutes für Viruskrankheiten der Pflanzen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 350., 1998, 35-55.
- HUTH, W.: Virusresistenz bei Gräsern. 39. Fachtagung des DLG-Ausschusses Gräser, Klee und Zwischenfrüchte, 3. und 4. Dezember 1997 in Fulda. 25-36.
- HUTH, W.: Bodenbürtige Viren an Roggen in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(7), 1998, 163-169.
- HUTH, W.: Viren: Gefahr durch Gelbmosaik und Gelbverzwergung. dlz Agrarmagazin. 49.(8), 1998, 20-23.
- HUTH, W.: Strategien gegen Virenbefall. dlz Agrarmagazin 49.(8), 24-26.
- HUTH, W.: Mosaikviren: Auch Roggen wird befallen. top agrar 10/98, 52-55.
- HUTH, W.: Neue und wenig beachtete Mais-Erkrankungen - Erreger häufig noch unbekannt. Mais 26, 153-155.
- HUTH, W.: Resistenz-Toleranz: Neu definieren. Bericht 48. Arbeitstagg. Vereinigg. österreich. Pflanzenzüchter, Gumpenstein, 25.-27. Nov. 1997, 129-133.
- HUTH, W.: Gefahr durch neue Roggenviren. Nieders. Land- und Forstwirtsch. Ztg. 151.(10), 11-12.
- IDCZAK, E., BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., und MARWITZ, R.: *Phytophthora* als Ursache von Welkeerscheinungen an Cyclamen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(1), 1998, 1-4.
- KATUL, L., TIMCHENKO, T., GRONENBORN, B., and VETTEN, H. J.: Identification and analysis of four further components of the faba bean necrotic yellows virus genome. 7th International Congress of Plant Pathology (ICPP), Edinburgh, Scotland, 9.-16. August 1998. Abstract of Offered Papers 2., Abstract No. 1.11.43.
- KATUL, L., TIMCHENKO, T., GRONENBORN, B., and VETTEN, H. J.: Ten distinct circular ssDNA components, four of which encode putative replication-associated proteins, are associated with the faba bean necrotic yellows virus genome. J. Gen. Virol. 79., 1998, 3101-3109.
- KIEL, K., KÖNNEKE, M., MARSCHALL, A., NÄVEKE, R., and BACKHAUS, H.: Characterization of anaerobic sludge from different methanogenic waste water reactors with special focus on the proceeding acidification. Abstract PF 270. Biospektrum, Sonderausgabe zur Jahrestagung der VAAM, 1998.
- KOENIG, R.: Möglichkeiten zur Sequenzanalyse der Genome schwer zu reinigender Viren. Phytomedizin 28., 1998, 19.
- KOENIG, R., and HUTH, W.: Nucleotide sequence analysis indicates that a furo-like virus from rye, formerly considered to be a strain of soil-borne wheat mosaic virus, should be regarded as a new virus species: soil-borne rye mosaic virus. VIIIth Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe, Goslar, 25.-28. Mai 1998.
- KOENIG, R., and LOSS, S.: Beet soil-borne virus RNA 1: genetic analysis enabled by a starting sequence generated with primers to highly conserved helicase-encoding domains. J. Gen. Virol. 78., 1997, 3161-3165.
- KOENIG, R., PLEIJ, C. W. A., BEIER, C., and COMMANDEUR, U.: Genome properties of beet virus Q, a new furo-like virus from sugarbeet, determined from unpurified virus. J. Gen. Virol. 79., 1998, 2027-2036.
- KOENIG, R., SCHMIDT, K., UHDE, K., und LESE-MANN, D.-E.: Molekularbiologische Untersuchungen über Isolate des *tobacco rattle virus* aus Spinat und Zwiebeln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 357., 1998, 283.
- KOENIG, R., UHDE, K., SCHMIDT, K., and LESE-MANN, D.-E.: Genetic analysis of RNAs 2 of TCM-like isolates of tobacco rattle virus which originally were believed to be strains of a furovirus. Arbeitskreis Virologie und Nederlandse Kring voor Plantevirologie. Joint Meeting Wageningen, 12./13. November 1998, 22.
- LANDSMANN, J.: Biotechnologie und Lebensmittelsicherheit. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 49. (12), 1997, 312-313.
- LANDSMANN, J.: Kennzeichnung von neuen Lebensmitteln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(3), 1998, 68-70.
- LANDSMANN, J.: The regulatory framework in Europe. The Genetechnology Law in Germany. In: RICHTER, J., HUBER, J., and SCHULER, B. (Eds.): Biotechnology for Crop Protection - its Potential for Developing Countries Proceedings of an International DSE Workshop, 9.-13. Dezember 1996 in Berlin, 21-127.

- LANDSMANN, J.: Freisetzung und Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen in Deutschland und der EU: aktuelle Statistiken und Stand der gesetzlichen Regelungen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 112.
- LAUCKE, G., LÜTGERING, A., und SCHIEMANN, J.: Molekulare Charakterisierung von Transportproteinen aus Luteoviren. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 118-119.
- LESEMANN, D.-E., und WINTER, S.: Detektion und spezifische Identifizierung verschiedener Tobamoviren aus gartenbaulichen Kulturen mit immunelektronenmikroskopischen (IEM) Methoden und mit ELISA. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 252-253.
- LLAMOCA-ZÁRATE, R. M., CAMPOS, F. A. P., und LANDSMANN, J.: Zellkultur und Transformation des Feigenkaktus (*Opuntia ficus indica* cv. Gigante). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 124.
- LOCKHART, B. E. L., and LESEMANN, D.-E.: Occurrence of petunia vein-clearing virus in the U.S.A. Plant Dis. **82.**, 1998, 262.
- LOTTMANN, J., HEUER, H., SMALLA, K., and BERG, G.: Beneficial bacterial populations of the rhizosphere and geocaulosphere of potato. BIOSpektrum Sonderausgabe 1998 zur Jahrestagung der VAAM, 22.-25. März 1997, Frankfurt/M., PF169.
- LOTTMANN, J., HEUER, H., SMALLA, K., and BERG, G.: Antagonistic bacteria of potato as a basis for biological control of soilborne pathogens. 7<sup>th</sup> International Congress of Plant Pathology (ICPP), Edinburgh, Schottland, 9.-16. August 1998, 6.144.
- LOTTMANN, J., HEUER, H., SMALLA, K., and BERG, G.: Beneficial bacteria in microenvironments of underground organs of potato. 7<sup>th</sup> International Verticillium Symposium, Cape Sounion, Athen, Griechenland, 6.-10. Oktober 1997, 69.
- LÜPBKE, A., PREISSEL, H. G., LESEMANN, D.-E., und ZIMMER, K.: Gesunde Engelstropfen. Deutscher Gartenbau **11/98**, 1998, 16-19.
- LÜTGERING, A., LAUCKE, G., und SCHIEMANN, J.: Das grün fluoreszierende Protein (GFP) als Marker für die pflanzliche Molekularbiologie. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 117-118.
- MAKKOUK, K. M., DAMSTEEGT, V., JOHNSTONE, G. R., KATUL, L., LESEMANN, D.-E. and KUMARI, S. G.: Identification and some properties of soybean dwarf luteovirus affecting lentil in Syria. Phytopath. medit. **36.**, 1997, 135-144.
- MAKKOUK, K. M., KATUL, L., KUMARI, S. G., and VETTEN, H. J.: Characterization and control of faba bean necrotic yellows nanovirus affecting legume crops in West Asia and North Africa. Proceedings of the Turkish Society of Plant Pathology Meeting, Ankara, 21.-25. Sept. 1998, 210-217.
- MAKKOUK, K. M., VETTEN, H. J., KATUL, L., FRANZ, A., and MADKOUR, M. A.: Epidemiology and control of faba bean necrotic yellows virus. pp. 534-540. In: HADIDI, A., KHETARPAL, R. K., and KOGANEZAWA, H. (Eds.): Plant Virus Disease Control APS Press, 1998, 684 pp.
- MAO, Z. J., LI, Y., XU, H., ZHENG, H. H., SCHIEMANN, J., CASPER, R., and CHEN, Z. L.: The 42K protein of rice dwarf virus is a post-translational cleavage product of the 46K outer capsid protein. Arch. Virol. **143.**, 1831-1838.
- MEIER-BETHKE, S., ENGEL, M., LUDWIG, W., SCHLEIFER, K.-H., and BACKHAUS, H.: Occurrence of sequence heterogeneous 16S-rDNA genes in the genus *Paenibacillus*. Abstract PF 116. Biospektrum, Sonderausgabe zur Jahrestagung der VAAM, 1998.
- MEYER-KAHSNITZ, S., und VETTEN, H. J.: Viruskrankheiten in Gartenbau und Landwirtschaft. Teil IV: Ackerpflanzen. Begleitheft zur Diaserie 7167, AID Bonn, 1997, 34 S.
- MUYZER, G., and SMALLA, K.: Application of denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) and temperature gradient gel electrophoresis (TGGE) in microbial ecology. Antonie van Leeuwenhoek **73.**, 1998, 127-141.
- NIELSEN, K. M., BONES, A. M., SMALLA, K., and VAN ELSAS, J. D.: Horizontal gene transfer from transgenic plants to terrestrial bacteria - a rare event? FEMS Microbiol. Rev. **22.**, 1998, 79-103.
- NIRENBERG, H. I., and O'DONNELL, K.: New species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex. Mycologia **90.**, 1998, 434-458.
- NIRENBERG, H. I., O'DONNELL, K., KROSCHEL, J., ANDRIANAIVO, A. P., FRANK, J. M., and MUBATANHEMA, W.: Two new species of *Fusarium*: *Fusarium brevicatenuatum* from the noxious weed *Striga asiatica* in Madagascar and *Fusarium pseudanthophilum* from *Zea mays* in Zimbabwe. Mycologia **90.**, 1998, 459-464.

- NIRENBERG, H. I., SCHÜTT, F., ELLNER, F., BRESCH, H., und DEML, G.: Taxonomische Bedeutung der Mykotoxin-Bildung in der *Fusarium* Sektion *Liseola*. In: Systematik im Aufbruch. Abstracts der 1. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik e.V. 17.-19. Sept. 1998, 66-67.
- O'DONNELL, K., CIGELNIK, E., and NIRENBERG, H. I.: Molecular systematics and phylogeography of the *Gibberella fujikuroi* complex of *Fusarium*. *Mycologia* **90.**, 1998, 465-493.
- PFEILSTETTER, E., LESEMANN, D.-E., STEFFENS, P., and SCHÖNFELDER, M.: Alstroemeria flower banding virus (AFBV), ein neues Potyvirus in Alstroemeria-Kulturen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 280-281.
- PFEILSTETTER, E., MATZK, A., SCHIEMANN, J., und FELDMANN, S.: Untersuchungen zum Ausbreitungsverhalten von Basta®-tolerantem Winterraps auf nicht transgenen Raps (*Brassica napus*). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 121.
- PIEPENBRING, M., und HAGEDORN, G.: Beobachtungen zur Freisetzung und Verbreitung von Diasporen neotropischer Brandpilze. *Bielefelder Ökol. Beiträge* **12.**, 1998, 136.
- RAMBOLD, G., and HAGEDORN, G.: The distribution of selected diagnostic characters in the Lecanorales. *Lichenologist* **30.**(4-5), 1998, 473-487.
- RICHTER, T., LINNING, K., CRIDDLE, C., DYBAS, M., TIEDJE, J., and SMALLA, K.: Characterization of dominant isolates from CCl<sub>4</sub> contaminated aquifer groundwater and sediments by FAME and DGGE. *BIOspektrum Sonderausgabe 1998 zur Jahrestagung der VAAM, 22.-25. März 1997, Frankfurt/M., PF024.*
- ROGGERO, P., DELLAVALLE, G., LISA, V., and WEIDEMANN, H.-L.: Identificazione di PVY<sup>NTN</sup> in tuberi di patata con anulatura necrotica in Piemonte. *Inf. Fitopatol.* **3.**, 1998, 76-79.
- SCHEURER, K. S., HUTH, W., HABEKUSS, A., FRIEDT, W., und ORDON, F.: Züchtung auf Toleranz der Gerste gegen Barley Yellow Dwarf Virus. *Vortr. Pflanzenzüchtg.* **42.**, 51-53.
- SCHIEMANN, J., LAUCKE, G., GRAICHEN, K., MAISS, E., und CASPER, R.: Das Westliche Rübenvergilbungsvirus beim Winterraps - Nachweis, Epidemiologie, Klonierung sowie Ansätze zur züchterischen und gentechnischen Erzeugung von Virusresistenz. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **340.**, 35-61.
- SCHÖNWÄLDER, A., and SMALLA, K.: Trials on the phytosanitary and microbial properties of wood and wood products. *BIOspektrum Sonderausgabe 1998 zur Jahrestagung der VAAM, 22.-25. März 1997, Frankfurt/M., PF 253.*
- SCHÖNWÄLDER, A., WULF, A., KEHR, R., und SMALLA, K.: Untersuchungen zu phytosanitären und hygienischen Eigenschaften von Holz und Holzprodukten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 302-303.
- SCHÜTT, F., NIRENBERG, H. I., and DEML, G.: Moniliformin production in the genus *Fusarium*. *Myco toxin Res.* **14.**, 1998, 35-40.
- SERRA, C., WEIDEMANN, H.-L., and VAZ, H.: Detecção do TSWV na Cultura da Batateira em Portugal (Detection of TSWV in potato crops in Portugal) 2ª Reunião da Sociedade Portuguesa de Fitopatologia Oeiras, 24.-25. September 1998. *Resumos*, 56.
- SERRA, C., and WEIDEMANN, H.-L.: Ocorrência da Estirpe PVY<sup>NTN</sup> em Portugal (Occurrence of PVY<sup>NTN</sup> in Portugal) 2ª Reunião da Sociedade Portuguesa de Fitopatologia Oeiras, 24.-25. September 1998. *Resumos*, 54.
- SMALLA, K., und GEBHARD, H.: Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung: Persistenz transgener Zuckerrüben-DNA im Boden und horizontaler Gentransfer. Tagung „Stabilität rekombinanter DNA in Organismus und Umwelt“ im Rahmen „Sichere Gentechnik“, Fachkoordinierungsstelle Umwelttechnik des Landes Niedersachsen und BioRegion, 19. Mai 1998, Hannover, 1-12.
- SMALLA, K., und HEUER, H.: Application of Denaturing Gradient Gel Electrophoresis for studying microbial communities. *Proceedings zum Workshop „Genetic Fingerprinting of Microbial Communities - present status and future perspectives“*, 1.-4. Februar 1998, MPI für Marine Mikrobiologie, Bremen, 18-19.
- SMALLA, K.: New approaches to study prevalence and diversity of plasmids in bacteria of different environments. *International Symposium on Plasmid Biology 1998*, 10.-16. Oktober 1998, Mérida, Mexico, 137-138.
- SMALLA, K., NIEMEYER, D., GÖTZ, A., TSCHÄPE, H., and TIETZE, E.: Isolation and characterization of new Inc-Q-like plasmids. *BIOspektrum Sonderausgabe 1998 zur Jahrestagung der VAAM, 22.-25. März 1997, Frankfurt/M., PF 263.*

## V. Veröffentlichungen

- SMALLA, K., WACHTENDORF, U., HEUER, H., WEN-TSO, L., and FORNEY, L.: Analysis of BIOLOG GN substrate utilization patterns by microbial communities. *Appl. Environ. Microbiol.* **64.**, 1220-1225.
- SMALLA, K., und GEBHARD, F.: Transformation von kompetenten *Acinetobacter* sp. BD413 durch transgene Zuckerrüben-DNA. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 119.
- SMALLA, K., und GEBHARD, F.: Antibiotikaresistenzgene als Marker - Gefahr durch horizontalen Gentransfer? 2. Jahrestagung der ISEM - 1998, Gießen, 28.-30. August. *Umweltmed. Forsch. Prax.* **3.**, 1998, 195-196.
- SMALLA, K., and HEUER, H.: Bacterial diversity affected by GMOs. Effects of Microbial Biotechnology on Soil Ecosystems, National Environmental Research Institute, Roskilde, Denmark, 2.-3. März 1998.
- SMALLA, K., und SCHIEMANN, J.: Sicherheit bei Freilandversuchen? Verlagsbeilage „Biotechnologie“ der „Frankfurter Allgemeine Zeitung“ **237.**, 1998, B10.
- THIEME, T., HEIMBACH, U., WEIDEMANN, H.-L., und THIEME, R.: Vektoren des Kartoffelvirus Y (PVY) in Norddeutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 297.
- THIEME, T., HEIMBACH, U., THIEME, R., and WEIDEMANN, H.-L.: Introduction of a method for preventing transmission of potato virus Y (PVY) in Northern Germany. *Aspects of Applied Biology* **52**, 1998, 25-29.
- TIMCHENKO, T., DAVID, C., DE KOUCHKOVSKY, F., KATUL, L., VETTEN, H. J., and GRONENBORN, B.: Rep proteins and replication of faba bean necrotic yellows virus: a molecular genetic and biochemical characterization. 2nd International Workshop on *Bemisia* and Geminiviral Diseases. San Juan, Puerto Rico, 7.-12. Juni 1998. Abstract L-10.
- UHDE, K., KOENIG, R., and LESEMANN, D.-E.: An onion isolate of tobacco rattle virus: reactivity with an antiserum to Hypochoeris mosaic virus, a putative furovirus, and molecular analysis of its RNA 2. *Arch. Virol.* **143.**, 1998, 1041-1053.
- UHDE, K., and KOENIG, R.: Expression von *antibody single chain fragments* (scFv) in Bakterien - eine Alternative zur Produktion von Antikörpern in Kaninchen? *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **357.**, 1998, 253.
- UHDE, K., and KOENIG, R.: Expression of antibody single chain fragments (scFv) in bacteria - an alternative to the production of antibodies in rabbits? Arbeitskreis Virologie und Nederlandse Kring voor Plantevirologie. Joint Meeting Wageningen, 12.-13. November 1998, 1998, 25.
- UHDE, K., KOENIG, R., und LESEMANN, D.-E.: Molekularbiologische Untersuchungen über ein stäbchenförmiges Virus aus Zwiebeln: Furo- oder Tobravirus? *Phytomedizin* **28.**, 1998, 21.
- VAN DER VLUGT, R. A. A., STEFFENS, P., CUPE-RUS, C., BARG, E., LESEMANN, D.-E., BOS, L., and VETTEN, H. J.: Further evidence that shallot yellow stripe and Welsh onion yellow stripe viruses are different strains of a distinct potyvirus. Ninth Conference of the ISHS Vegetable Virus Working Group, Turin, Italy, 22.-27. August 1998, 8-9.
- VAN ELSAS, J. D., DUARTE, G. F., ROSADO, A. S., and SMALLA, K.: Microbiological and molecular biological methods for monitoring microbial inoculants and their effects in the soil environment. *J. Microbiol. Meth.* **32.**, 1998, 133-154.
- VETTEN, H. J., KATUL, L., FRANZ, A., TIMCHENKO, T., and GRONENBORN, B.: Biological and molecular properties of faba bean necrotic yellows virus. 2nd International Workshop on *Bemisia* and Geminiviral Diseases. San Juan, Puerto Rico, 7.-12. Juni 1998. Abstract L-91.
- WEIDEMANN, H.-L., and BUCHTA, U.: A simple and rapid method for the detection of potato spindle tuber viroid (PSTVd) by RT-PCR. *Potato Res.* **41.**, 1998, 1-8.
- WEIDEMANN, H.-L.: Abbaukrankheiten der Kartoffel: Der Weg von den Anfängen zur modernen Kartoffelvirologie. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* **335.**, 1998, 88-106.
- WEIDEMANN, H.-L., and SPAAR, D.: Strain of PVY-NTN of potato Y potyvirus. II International Conference „Bioresources and Viruses“, 7.-10. September 1998, Kiev/Ukraine, 224.
- Dissertationen:
- HISKIAS, Y.: Characterization of potyvirus isolates from hot pepper and tomato in Ethiopia. Universität Göttingen, 1998, 116 S.
- MATZK, A.: Persistenz von *Agrobacterium tumefaciens* in transgenen Pflanzen. Technische Universität Braunschweig, 1998.

## Diplomarbeiten:

HARR, U.: Untersuchungen zur subzellulären Lokalisierung des mutmaßlichen Transportproteins aus dem beet western yellows virus (BWYV). Technische Universität Braunschweig, 1998.

SCHMIDT, K.: Molekularbiologische Untersuchungen über ein *tobacco rattle virus*-Isolat aus Spinat. Technische Universität Braunschweig, 1998

**Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster (Institute for Nematology and Vertebrate Research)**

CHIZHOV, V. N., and STURHAN, D.: Description of *Deiadenus minimus* sp. n. (Tylenchida: Phaenopsitylenchidae), an entomogenous nematode from Germany. Russ. J. Nematol. 6., 1998, 1-4.

CHIZHOV, V. N., and STURHAN, D.: *Pratinema sepsis* gen. n., sp. n. (Tylenchida: Allantone-matidae), a parasite of coprophilous flies of the genus *Sepsis* (Diptera: Sepsidae). Russ. J. Nematol. 6., 1998, 5-8.

DIEDRICH, C., BROLL, G., and STURHAN, D.: The nematode fauna of two wet grassland sites in Northwest Germany with various management practices. In: DE GOEDE, R. G. M., and BONGERS, T. (Eds.): Nematode communities of northern temperate grassland ecosystems. Focus, Giessen 1998, 47-55.

DRESKORNFELD, I., and STURHAN, D.: Studies on the mode of dispersal in foliar nematodes (*Aphelenchoides* spp.). Russ. J. Nematol. 6., 1998, 61.

DRESKORNFELD, I., und STURHAN, D.: Untersuchungen zum Ausbreitungsmodus bei Blattnematoden (*Aphelenchoides* spp.). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 419-420.

GEMMEKE, H.: Schäden durch Wildgänse auf landwirtschaftlich genutzten Flächen - Ergebnisse einer Umfrage. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50., (4), 1998, 88-98.

GEMMEKE, H.: Gefärbtes Saatgut schützt vor Vogelfraß. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 375.

GROSSE, E.: Untersuchungen zur Verbreitung und zur Schädigung von *Heterodera avenae* an Sommerweizen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 416-417.

HOMINICK, W. M., BRISCOE, B. R., DEL PINO, F. G., JIAN HENG, HUNT, D. J., KOZODOY, E., MRACEK, Z., NGUYEN, K. B., REID, A. P., SPIRIDONOV, S., STOCK, P., STURHAN, D., WATURU,

C., and YOSHIDA, M.: Biosystematics of entomopathogenic nematodes: current status, protocols and definitions. J. Helminth. 71., 1997, 271-298.

JAIRAJPURI, M. S., AHMAD, W., and STURHAN, D.: Descriptions of three new species of Mononchida. J. Nem. Morph. Syst. 1., 1998, 99-106.

JAIRAJPURI, M. S., AHMAD, W., and STURHAN, D.: *Loofilaimus*, a remarkable new genus of Dorylaimida from Iran. Nematologica 44., 1998, 15-20.

LIŠKOVÁ, M., and STURHAN, D.: Occurrence, distribution and ecology of trichodorids in the Slovak Republic. Nematologica 44.(5), 1998, 528.

LUDEWIG, A., and STURHAN, D.: Nematode diversity in grassland soil near Münster, Germany. In: DE GOEDE, R.G.M., and BONGERS, T. (Eds.): Nematode communities of northern temperate grassland ecosystems. Focus, Giessen 1998, 175-179.

MÜLLER, J.: Detection of two new pathotypes of *Heterodera schachtii*. Russ. J. Nematol. 6., 1998, 69.

MÜLLER, J.: Investigations on the contents of *Heterodera schachtii* cysts from susceptible and resistant sugar-beet plants. Nematologica 44.(5), 1998, 542.

MÜLLER, J.: Geschichte des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 344., 1998, 7-24.

MÜLLER, J.: New pathotypes of the beet cyst nematode (*Heterodera schachtii*) differentiated on alien genes for resistance in beet (*Beta vulgaris*). Fundam. appl. Nematol. 21., 1998, 519-526.

MÜLLER, J.: Prüfung und Bewertung der Resistenz gegen *Heterodera schachtii* bei Zuckerrüben. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 417.

MÜLLER, J.: Resistenz und Toleranz gegen Rüben- nematoden (*Heterodera schachtii*) in Zuckerrübensorten. Zuckerindustrie 123., 1998, 688-693.

PELZ, H.-J., and JOERMANN, G.: First European Vertebrate Pest Management Conference in York/Großbritannien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 50.(9), 1998, 244-245.

PELZ, H.-J.: Zum aktuellen Stand der Nachweisverfahren für Rodentizidresistenz bei kommensalen Nagetieren. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 374.

PELZ, H.-J., und ENDEPOLS, S.: Development and field evaluation of a blood clotting response resistance test with rats using coumatetralyl. In: ZHANG, Z.,

HINDS, L., SINGELETON, G., and WANG, Z. (Eds.): International conference on rodent biology and management, Beijing, China 1998, 46-47.

SCHLANG, J.: Mehrjährige Untersuchungen an nematodenresistenten Zuckerrüben-Hybriden. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 73-74.

SCHMIDTFRERICK, K., BROLL, G., and STURHAN, D.: The nematode fauna of two grassland sites in Southwest Germany with various management practices. In: DE GOEDE, R. G. M., and BONGERS, T. (Eds.): Nematode communities of northern temperate grassland ecosystems. Focus, Giessen 1998, 265-275.

STACHEWICZ, H., und RUMPENHORST, H. J.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz der 1997 zugelassenen Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **49.**(6), 1997, 158.

STACHEWICZ, H., und RUMPENHORST, H. J.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz der 1998 zugelassenen Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**(6), 1998, 155-156.

STURHAN, D.: Notes on the taxonomy and phylogeny of *Heteroderidae* parasitising Gramineae. Nematologica **44.**(5), 1998, 585-586.

STURHAN, D., WOUTS, W. M., GRANDISON, G. S., and BARBER, C.: Nematode vectors of plant viruses in New Zealand. New Zealand J. Zool. **24.**, 1997, 309-322.

STURHAN, D.: New aspects in the taxonomy and phylogeny of Heteroderidae. Russ. J. Nematol. **6.**, 1998, 81.

STURHAN, D.: Untersuchungen zum Artenspektrum entomopathogener Nematoden in verschiedenen Biotopen. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angewandte Wissenschaft **465.**, 1997, 372.

STURHAN, J., and LIŠKOVÁ, M.: Studies on the natural occurrence of entomopathogenic nematodes in the Slovak Republic. Nematologica **44.**(5), 1998, 586.

STURHAN, J., and LIŠKOVÁ, M.: Records of leaf nematodes (*Aphelenchoides* spp.) in the Slovak Republic. Helminthologia **35.**, 1998, 155-157.

THOENISSEN, G., and STURHAN, D.: Studies on the nematode fauna of pasture soil in western Germany. In: DE GOEDE, R. G. M., and BONGERS, T. (Eds.): Nematode communities of northern temperate grassland ecosystems. Focus, Giessen 1998, 295-298.

Dissertation:

BELL, D.: Eignung integrierter und biologischer Verfahren zur Bekämpfung von *Heterodera schachtii* Schmidt 1871 auf rekultivierten Böden aus Löß im Rheinland. Universität Bonn, 1998.

**Institut für biologischen Pflanzenschutz (Institute for Biological Control)**

BASIM, H., YEGEN, O., and ZELLER, W.: Potential effect of essential oil of *Thymbra spicata* L. var *spicata* on some plant pathogenic bacteria. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 166.

BATHON, H.: Neozoen an Gehölzen in Mitteleuropa. Gesunde Pflanzen **50.**(1), 1998, 20-25.

BATHON, H.: Neozoen an Gehölzen in Mitteleuropa. Phytomedizin **28.**(1), 1998, 48-49.

BATHON, H.: *Pnyxia scabiei* (HOPKINS 1895) (Diptera: Sciaridae) in Eppertshausen. Hess. faun. Briefe **17.**, 1998, 33-35.

BERGER, F., ZELLER, W., und GUTSCHE, V.: Vergleich verschiedener Prognosesysteme für die Vorhersage des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) über mehrere Vegetationsperioden im Befallsgebiet von Süddeutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 204.

CONSOLI, F. L., PARRA, J. R. P., and HASSAN S. A.: Side-effects of insecticides used in tomato fields on the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym., Trichogrammatidae), a natural enemy of *Tuta absoluta* (Meyrick)(Lep., Gelechiidae). J. Appl. Ent. **122.**, 1998, 43-47.

GRAY, A. P., and HASSAN, S. A.: Minutes of the IOBC Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms", Tunis, Tunisia, October 14-16, 1997. IOBC Bulletin **21.**(6), 1998, 3-14.

GULATI, M. K., HESSENMÜLLER, A., KOCH, E., und ZELLER, W.: Zum Wirkungsmechanismus von bakteriellen Antagonisten gegenüber *Phytophthora*-Arten. Phytomedizin **28.**(1), 1998, 64-65.

GULATI, M. K., KOCH, E., ZELLER, W.: Isolation and identification of antifungal metabolites produced by fluorescent *Pseudomonas*, antagonist of red core disease of strawberry. Abstracts of the 12th International Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds, May 12-29, Reinhardtsbrunn, Germany, 1998.

- GULATI, M. K., KOCH, E., HUTH, F., und ZELLER, W.: Biologische Bekämpfung der Roten Wurzelfäule (*Phytophthora fragariae* var. *fragariae*) und der Rhizomfäule (*Phytophthora cactorum*) der Erdbeere mit bakteriellen Antagonisten. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 338.
- HASSAN, S. A.: Egg Parasitoids. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 356., 1998, 197 S.
- HASSAN, S. A.: The suitability of *Trichogramma cacoeciae* as an indicator species for testing the side effect of pesticides on beneficial arthropods, compared to other parasitoids. IOBC Bulletin 21.(6), 1998, 89-92.
- HASSAN, S. A.: The side-effects of 161 pesticides on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 356., 1998, 63-76.
- HASSAN, S. A.: Prüfung der initialen Wirkung sowie der Schadwirkungsdauer von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung *Trichogramma*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 346., 1998, 53-67.
- HASSAN, S. A.: Die Anwendung von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* im biologischen Pflanzenschutz in Deutschland - Geschichte, Erfolge und Ausichten für die Zukunft. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 346., 1998, 83-109.
- HASSAN, S. A.: Prüfung der initialen Wirkung sowie der Schadwirkungsdauer von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung *Trichogramma*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 358.
- HASSAN, S. A.: Guideline for the evaluation of side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). IOBC Bulletin 21.(6), 1998, 119-128.
- HASSAN, S. A., und WÜHRER, B. G.: Zum Stand der Forschung und kommerziellen Nutzung von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* in Deutschland. Gesunde Pflanzen 49.(3), 1997, 68-75.
- HASSANI, M., ZIMMERMANN, G., LANGENBRUCH, G.-A., und VIDAL, S.: Biologische Bekämpfung von Baumwollschädlingen: Wirkung verschiedener *Bacillus thuringiensis* Präparate und entomopathogener Pilze auf *Spodoptera littoralis* und *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 343.
- HASSANI, M., ZIMMERMANN, G., LANGENBRUCH, G.-A., und VIDAL, S.: Screening of four bio-insecticides against two cotton pests: *Spodoptera littoralis* and *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Abstracts of 50th International Symposium on Crop Protection, Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences, Gent, Belgium, 5. May, 1998.
- HASSANI, M., ZIMMERMANN, G., and VIDAL, S.: Effect of different strains of entomopathogenic fungi against two cotton pests: *Spodoptera littoralis* and *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Proceedings of the British Mycological Society's International Symposium "The future of fungi in the control of pests, weeds and diseases", 5-9 April, 1998, Southampton, U. K.
- HOFFMANN-HERGARTEN, S., SIKORA, R. A., und GULATI, M. K.: Ertragswirksamkeit von Rhizosphärebakterien mit antagonistischer Wirkung gegen *Meloidogyne incognita* an Tomate. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 341.
- HUBER, J.: World Survey: Western Europe. In: HUNTER-FUJITA, F. R., ENTWISTLE, P. F., EVANS, H. F., and CROOK, N. E. (Eds.): Insect Viruses and Pest Management. John Wiley & Sons, Chichester, U. K., 1998, 201-215.
- HUBER, J.: Wirkungsweise von Granuloseviren. In: KIENZLE, J., und ZEBITZ, C. P. W. (Hrsg.): Biologische Pflanzenschutzverfahren im Erwerbsobstbau - Praxis, Beratung und Forschung im Gespräch. Dokumentation der Fachtagung vom 9.-10. März 1998, Universität Hohenheim. Institut für Phytomedizin, Stuttgart, 1998, 153-158.
- HUBER, J.: Aplicarea procedeeor biologice de protectie a plantelor posibilitati si limite. Sanatatea Plantelor 3., 1998, 1 + 15.
- KAKAKHEL, S. A., AHAD, K., AMJAD, M., and HASSAN, S. A.: The side-effects of pesticides on *Diaeretiella rapae*, a parasitoid of the turnip aphid (*Lipaphis erysimi*). Anz. Schädlingskde. Pflanzenschutz, Umweltschutz 71.(3), 1998, 61-63.
- KAKAKHEL, S. A., and HASSAN, S. A.: The side effects of pesticides on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae), acute dose response tests. IOBC Bulletin 21.(6), 1998, 61-69.
- KLEESPIES, R. G., und GONSCHORREK, J.: Diagnostische Untersuchungen über natürliche Antagonisten des Großen und des Kleinen Frostspanners (*Eranis defoliaria* und *Operophtera brumata*) und des Grünen Eichenwicklers (*Tortrix viridana*) Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 357., 1998, 300.

- KLEESPIES, R. G., TIDONA, C. A., and DARAI, G.: A new iridovirus isolated from crickets: biochemical characterization and investigations on the host range. *IOBC/WPRS Bulletin* **21**(4), 1998, 249-253.
- KLEESPIES, R. G., and ZIMMERMANN, G.: Effect of additives on the production, viability and virulence of blastospores of *Metarhizium anisopliae*. *Biocontrol Science and Technology* **8**(2), 1998, 207-214.
- KOCH, E.: Gewächshausversuche zur Bekämpfung bodenbürtiger Pflanzenkrankheiten mit kommerziellen Antagonisten-Präparaten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 345-346.
- KOCH, E.: Studies on the efficacy of commercial fungal biocontrol products against damping-off pathogens. *Proceedings of the British Mycological Society's International Symposium "The future of fungi in the control of pests, weeds and diseases"*, 5-9 April, 1998, Southampton, U. K.
- KOCH, E.: Effect of biocontrol agents on plant growth in the absence of pathogens. COST 830/OECD-Meeting "Strategies of microbial inoculation for a sustainable agriculture", Dijon, France, August 17-19, 1998, 33.
- KOCH, E., und SCHMITT, A.: Phytoalexine: Ein Historischer Überblick. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **351**., 1998, 7-29.
- KOCH, E., KEMPF, H.-J., and HESSENMÜLLER, A.: Characterization of the biocontrol activity and evaluation of potential plant growth-promoting properties of selected rhizobacteria. *Zeitschr. f. PflKrankh. PflSchutz* **105**(6), 1998, 567-580.
- KONSTANTINIDOU-DOLTSINIS, S., and SCHMITT, A.: Impact of treatment with plant extracts from *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai on intensity of powdery mildew severity and yield in cucumber under high disease pressure. *Crop Protection* **17**(8), 1998, 649-656.
- KREUTZ, J., ZIMMERMANN, G., VAUPEL, O., and MOSBACHER, G.: Preliminary investigations on the use of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and other control methods against the bark beetle, *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). *Book of Abstracts (Proceedings of the VIth European Congress of Entomology)*, České Budejovice, Czech Republic, August 23-29, **2**., 1998, 666.
- KREUTZ, J., ZIMMERMANN, G., MAROHN, H., VAUPEL, O., und MOSBACHER, G.: Möglichkeiten des Einsatzes von *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. zur biologischen Bekämpfung des Buchdruckers, *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 344.
- LANGENBRUCH, G.-A.: Die Rolle der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft sowie ihrer Vorläufer und parallelen Einrichtungen bei der Erforschung und Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Deutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **335**., 1998, 129-136.
- LANGENBRUCH, G.-A.: *B.t.*-Mais und *B.t.*-Kartoffeln - gefährden sie den Einsatz von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten in Deutschland? *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 342.
- LANGENBRUCH, G.-A.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung - Der Kartoffelkäfer in Deutschland. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **341**., 1998, 120 S.
- LANGENBRUCH, G.-A., und KLEESPIES, R.G.: Die Ausbreitung des Maiszünslers und die Verbreitung seiner Mikrosporidien. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 345.
- MEINCK, S., und SCHMITT, A.: Der Einfluß von alternativen Mitteln auf den Krankheitsbefall von Kartoffeln mit *Phytophthora infestans* und auf den Ertrag. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 99.
- MOSCH, J., und ZELLER, W.: Einsatz von Pflanzenextrakten mit resistenzinduzierenden Eigenschaften gegenüber Bakteriosen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 158-159.
- MÜLLER, S., SCHMITT, A., HUBER, J., und UL-RICH, W.: Die Bedeutung von Wasserstoffperoxid in der Signalkette von *Reynoutria sachalinensis*. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* **357**., 1998, 149-150.
- RAUPP, J., KLEINLOGEL, B., FUCHS, S., und LANGENBRUCH, G.-A.: Ausbreitungsverhalten des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) und pflanzenbauliche Konsequenzen, um einen Befall zu reduzieren. *Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss.* **11**., 1998, 63-64.
- RICHTER, J., HUBER, J., and SCHULER, B. (Eds.): *Biotechnology for Crop Protection - its Potential for Developing Countries. - Proceedings of an international workshop, 9-13 December, 1996, Berlin, Germany.* Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE), Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft (ZEL), Feldafing/Zschortau, 1998, 304 pp.
- RÖMMELT, S., PLAGGE, J., ZELLER, W., TREUTTER, D., und FEUCHT, W.: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Gesteinsmehlpräparaten gegen Blüteninfektionen des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) an Apfel. In: KIENZLE, J., und ZEBITZ, C. P. W.

(Hrsg.): Biologische Pflanzenschutzverfahren - Praxis, Beratung und Forschung im Gespräch. Dokumentation der Fachtagung vom 9.-10. März 1998, Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Stuttgart, 1998, 53-57.

RÖMMELT, S., PLAGGE, J., ZELLER, W., und TREUTTER, D.: Bekämpfungsversuche mit Gesteinsmehlpräparaten gegen Feuerbrand. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 205.

RÖMMELT, S., PLAGGE, J., TREUTTER, D., GUTMANN, M., FEUCHT, W., and ZELLER, W.: Defence reaction of apple fire blight: Histological and biochemical studies. Abstracts of the 8th International Workshop on Fire Blight (IWFB 98), 12-15 October, 1998, Kusadasi, Turkey, 68.

RÖMMELT, S., PLAGGE, J., TREUTTER, D., and ZELLER, W.: Fire blight control in apple using products based on mineral powders. Abstracts of the 8th International Workshop on Fire Blight (IWFB 98), 12-15 October, 1998, Kusadasi, Turkey, 127.

SCHMITT, A., GÄNSBAUER, K.-H., FRITZ, I., BESTMANN, H.-J., und VOSTROWSKI, O.: Physcion - ein wirksamer Inhaltsstoff aus *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 160.

SCHMITT, A., GÄNSBAUER, K.-H., VOSTROWSKI, O., HUBER, J., and BESTMANN, H.-J.: Characterization of active compounds in resistance-inducing plant extracts of *Reynoutria sachalinensis*. Abstracts of the 7<sup>th</sup> International Congress of Plant Pathology, Edinburgh, Scotland, August 9-16, 1998, Vol. I, 1.4.34.

STEPHAN, D., and ZIMMERMANN, G.: Development of a spray-drying technique for submerged spores of entomopathogenic fungi. Biocontrol Science and Technology, **8**,(1), 1998, 3-11.

SZEWCZYK, D., und LANGENBRUCH, G. A.: Neue Zuchtmethoden für *Tipula paludosa* und *Tipula oleracea* (Dipt., Tipulidae) und Beobachtungen zur Entwicklung der Laborpopulationen. J. Appl. Ent., **121.**, 1997, 549-554.

WANG Z.-Y., ZHOU, D.-R., and HASSAN, S. A.: Functional response to host density by the egg parasite *Trichogramma ostriniae*. In: CHEN, X., DAI, X., and HUTAO, T. (Eds.): Ecological Research and Sustainable Development, ESCY Transaction, Vol. 4, China Environmental Press, Beijing, 1997, 307-311.

WANG, Z.-Y., ZHOU, D.-R., and HASSAN, S. A.: Host-age preference and searching capacity of *Trichogramma ostriniae*, egg parasitoid of the European corn

borer, *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **356.**, 1998, 25-30.

WEGENSTEINER, R., ZIMMERMANN, G., KELLER, B., MRACEK, Z., HAGER, H., and SCHUME, H.: Occurrence of entomopathogenic fungi, bacteria and nematodes in forest soils from Austria. IOBC/WPRS Bulletin **21**,(4), 1998, 265-268.

WELLING, M., und STEPHAN, D.: Dem Wind die Zähne ziehen - Biologische Heuschreckenbekämpfung in Afrika. ForschungsReport **1/1998**, 12-17

ZELAZNY, B., GOETTEL, M. S., and KELLER, B.: The potential of bacteria for the microbial control of grasshoppers and locusts. Memoirs of the Entomological Society of Canada, **171.**, 1997, 147-156.

ZELLER, W.: Feuerbrand: Erfahrungen aus Forschung und Praxis in Deutschland. Konsequenzen für den Bioobstbau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz, Fachtagung Bioobstbau, Olten, 28. Januar 1998.

ZELLER, W.: Zum Stand des Einsatzes von möglichen Alternativen zum Plantomycin gegen den Feuerbrand. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 203-204.

ZELLER, W., and ZELLER, V.: Control of fire blight with the plant activator BION. Abstracts of the 8th International Workshop on Fire Blight (IWFB 98), 12-15 October, 1998, Kusadasi, Turkey, 133.

ZELLER, V., MOSCH, J., und ZELLER, W.: Zur Wirkung des Pflanzenaktivators BION gegen den Feuerbrand (*Erwinia amylovora*). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **357.**, 1998, 205-206

ZHENYING, W., DARONG, Z., and HASSAN, S. A.: Functional Response to Host Density by the Egg Parasite *Trichogramma ostriniae*. In: Ecological Research and Sustainable Development, ESCY Transaction **4**, 1997, China Environmental Science Press, Beijing, 307-311.

ZIMMERMANN, G.: Geschichte des Instituts für biologischen Pflanzenschutz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **344.**, 1998, 65-79.

ZIMMERMANN, G.: Sustainability in agriculture and forestry: a challenge for the use of entomopathogenic fungi. IOBC/WPRS Bulletin, **21**,(4), 1998, 31-34.

ZIMMERMANN, G.: Industrial problems with the commercialization of entomopathogenic fungi. Proceedings of the British Mycological Society's International Symposium "The future of fungi in the control of

pests, weeds and diseases", 5-9 April, 1998, Southampton, U. K., 31.

ZIMMERMANN, G.: Recent advances in production, formulation and application of mycoinsecticides. Abstracts of the Sixth International Mycological Congress (IMC6), 23-28 August, 1998, Jerusalem, Israel, 134.

ZIMMERMANN, G.: Der entomopathogene Pilz *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch und Erfahrungen bei seinem Einsatz zur biologischen Bekämpfung von Feld- und Waldmaikäfer. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**.(10), 1998, 249-256.

ZIMMERMANN, G., BATHON, H., KLEESPIES, R. G., und HUBER., J.: Bericht über das 6. Europäische Treffen der IOBC/WPRS-Arbeitsgruppe "Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes" in Kopenhagen, Dänemark, 10.-15.08.1997. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**.(4), 1998, 99-100.

ZIMMERMANN, G., KLEESPIES, R. G., and BATHON, H.: Investigations on biological control of *Melolontha hippocastani*: Results on research activities 1997. Abstracts of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control of Soil Pests", Sub-group "Melolontha", Sion/ Switzerland, 19-21 October, 1998.

Diplomarbeiten:

BESTLE, B.: Untersuchungen zur Kultivierung und Wirkungsweise von pilzlichen Antagonisten der Gattung *Trichoderma*. Universität Ulm, 1998.

ARRAS, L.: Untersuchungen zur antagonistischen und resistenzinduzierenden Wirksamkeit von *Bacillus thuringiensis* Berliner gegenüber pilzlichen und bakteriellen Pflanzenkrankheiten. Technische Universität Darmstadt, 1998.

ZELLER, V.: Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zur biologischen Bekämpfung des Feuerbrandes. Fachhochschule Osnabrück, Fachbereich Agrarwissenschaften, 1998.

Dissertation:

STEPHAN, D.: Untersuchungen zur Entwicklung eines Präparates der entomopathogenen Pilze *Metarhizium anisopliae* und *M. flavoviride* zur biologischen Bekämpfung der Afrikanischen Wanderheuschrecke *Locusta migratoria* und der Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria*. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät, 1998.

**Institut für Vorratsschutz Berlin-Dahlem (Institute for Stored Product Protection)**

ADLER, C.: Rapid disinfestation through the combination of controlled atmospheres and heat. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 89-93.

ADLER, C.: Resistance - a threat to the use of controlled atmospheres for stored product protection? In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 455-466.

ADLER, C.: Vorratsschutz mit Stickstoff und Kohlenstoffdioxid. In: REICHMUTH, C. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz. 341 S., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **342**., 1998, 277-293.

ADLER, C.: What is integrated stored product protection? In: ADLER, C., and SCHÖLLER, M. (Eds.): Proc. Meeting IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Stored Products" Zurich (Switzerland), 31. Aug.-2. Sept. 1997. IOBC/WPRS Bulletin **21**.(3), 1998, 1-8.

ADLER, C.: Eindrücke über die Vorratsschutz-Forschung in Kolumbien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**.(11), 1998, 301-302.

ADLER, C.: Tagung der IOBC-study group "Integrated Protection of Stored Products" in Zürich. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**.(11), 1998, 302.

ADLER, C., und PROZELL, S.: Wirksamkeit sauerstoffarmer Atmosphären zur Bekämpfung von Dauerlarven der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* (Hübner) bei 10°C. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem. **357**., 1998, 326.

ADLER, C., und SCHOELLER, M. (Eds.): Integrated Protection of Stored Products. IOBC/WPRS Bulletin **21**.(3), 1998.

ADLER, C., ULRICHS, C., and REICHMUTH, C.: On-site production of nitrogen for stored-product disinfestation. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 255-261.

- ADLER, C., und WUDTKE, A.: Zur Wirksamkeit des Eiparasitoiden *Trichogramma evanescens* WESTWOOD bei der Bekämpfung der Kleidermotte *Tineola bisselliella* (HUMMEL). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **357.**, 1998, 332.
- AL-KIRSHI, A.-G.: About the current situation of stored product protection in Yemen. PHYTOMEDIZIN, Mitt. Deut. Phytomed. Gesellsch. **27.**(4), 1997, 37.
- AL-KIRSHI, A.-G., REICHMUTH, C., and BOCHOW, H.: Biological control of *Anthrenus verbasci* (L.) and *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera: Dermestidae) with the ectoparasitic wasp *Laelius pedatus* (Say) (Hymenoptera: Bethylinidae). Proc. Meeting IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Stored Products" Zuchich (Switzerland) 31. Aug.-2. Sept. 1997. IOBC/WPRS Bulletin **21.**(3), 1998, 45-50.
- ANONYM unter Mitarbeit von REICHMUTH, C.: Futter- und Fütterungshygiene im landwirtschaftlichen Betrieb. Eine Information des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung. DLG-Information 2, 1998, 31 S.
- BISCHOFF, R.: Biologische Bekämpfung der Dörr-obstmotte, *Plodia interpunctella*, mit entomophagen Pilzen. PHYTOMEDIZIN, Mitt. Deut. Phytomed. Gesellsch. **27.**(4), 1997, 49.
- FLACHSBARTH, C.-H., und MEWIS, I.: Diatomeenerde - Insektizid aus dem Tertiär. Spektrum der Wissenschaft. Mai, 1998, 100.
- KLOTZBÜCHER, S., in Zusammenarbeit mit WUDTKE, A.: Gierige Kleidermotten im Anflug. STN **16.**, 1998, 1 S.
- KLOTZBÜCHER, S., in Zusammenarbeit mit WUDTKE, A.: Kunstfaser ist zweite Wahl. STN **14.** April 1998, **16.**, 1998, 1 S.
- MORGNER, M., unter Mitarbeit von REICHMUTH, C.: Wer frißt denn da? Akustische Detektoren für Vorratsschädlinge. aid PresseInfo **5.**, 1998, 6-7.
- OBENG-OFORI, D., ADLER, C., and REICHMUTH, C.: Toxicity and Repellency of 1,8 Cineole, Eugenol and Camphor against Stored Product Insects. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. **11.**, Gießen 1997, 259-264.
- PLARRE, R.: Pheromones and other semiochemicals of stored product insects - A historical review, current application, and perspective needs. In: REICHMUTH, C. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz, 341 S., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **342.**, 1998, 13-83.
- PLARRE, R., and REICHMUTH, C.: Effects of carbonyl sulphide on *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae), *Fusarium culmorum* and *Fusarium avenaceum* (Sacc.) (Deuteromycotina: Hyphomycetes), and corrosion on copper. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 59-71.
- PROZELL, S., REICHMUTH, C., ZIEGLEDER, G., SCHARTMANN, B., MATISSEK, R., KRAUS, J., GERARD, D., and ROGG, S.: Control of pests and quality aspects in cocoa beans and hazelnuts and diffusion experiments in compressed tobacco with carbon dioxide under high pressure. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 325-333.
- PROZELL, S., and SCHÖLLER, M.: Insect fauna of a bakery, processing organic grain and applying *Trichogramma evanescens* Westwood. Proc. Meeting IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Stored Products" Zuchich (Switzerland) 31. Aug.-2. Sept. 1997. IOBC/WPRS Bulletin **21.**(3), 1998, 39-44.
- REICHMUTH, C.: Möglichkeiten der Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten in der Müllerei mit biologischen Gegenspielern. Die Mühle + Mischfuttertechnik **135.**(25), 1998, 832.
- REICHMUTH, C.: There is no resistance of stored-product moths against treatment with carbon dioxide under high pressure. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 519-525.
- REICHMUTH, C.: Brommethan, Phosphorwasserstoff und andere Gase zur Schädlingsbekämpfung im Vorratsschutz. In: REICHMUTH, C. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz, 341 S., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **342.**, 1998, 191-275.
- REICHMUTH, C.: Einführung. In: REICHMUTH, C. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz, 341 S., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **342.**, 1998, 7-11.
- REICHMUTH, C.: Geschichte des Instituts für Vorratsschutz - Biographie und Bibliographie. In: LAUX, W. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen

## V. Veröffentlichungen

Bundesanstalt, Teil I, 139 S., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **338.**, 1998, 73-139.

REICHMUTH, C.: Inerte Gase zur Schädlingsbekämpfung. Der prakt. Schädlingsbek. **5.**, 1998, 18-24.

REICHMUTH, C.: Vorratsschädlinge im Getreide. ZENECA Agro, Frankfurt am Main, 1998, 65 Seiten.

REICHMUTH, C.: Vorratsschutz und Qualitätssicherung für Nahrungs- und Futtergetreide. VDI/MEG Kolloquium Agrartechnik, Heft 30: Qualität von Agrarprodukten, Kolloquium in Potsdam 25.-26.8.1997 (Born. Agrartechn. Ber. Heft 18), 1998, 110-118.

REICHMUTH, C., SCHÖLLER, M., DUGAST, J.-F., and DRINKALL, M. J.: On the efficacy of sulfuryl fluoride against stored-product pest moths and beetles. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 17-23.

SÁ-FISCHER, A. C.: Vorratsschutz-Techniken in brasilianischen Getreidelagern. PHYTOMEDIZIN, Mitt. Deut. Phytomed. Gesellsch. **27.**(4), 1997, 39-40.

SÁ-FISCHER, A. C., ADLER, C. S., and REICHMUTH, C.: Control of the dermestid beetle *Dermestes maculatus* De Geer with controlled atmospheres. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., and VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 83-88.

SAGER-KRAUS, B., unter Mitarbeit von SCHÖLLER, M., und PROZELL, S.: Keine Chance für Kornkäfer & Co. Wirksame Maßnahmen gegen Vorratsschädlinge. Schrot & Korn 02/98, 1998, 34-39.

SCHICK-PLÄTKE, A., SIGGELKOW, C., und RASSMANN, W.: Zur Wirkung verschiedener Mottenrepellents auf die Kleidermotte *Tineola bisselliella*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 330.

SCHÖLLER, M.: Biologische Bekämpfung vorratsschädlicher Arthropoden mit Räubern und Parasitoiden - Sammelbericht und Bibliographie. In: REICHMUTH, C. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz, 341 S., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **342.**, 1998, 85-189.

SCHÖLLER, M.: Integration of biological and non-biological methods to control arthropods infesting stored products. Proc. Meeting IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Stored Products" Zuchich (Switzerland) 31. Aug.-2. Sept. 1997. IOBC/WPRS Bulletin **21.**(3), 1998, 13-25.

SIGGELKOW, C., und REICHMUTH, C.: Wirkung von Sulfurylfluorid (SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>) und Methylbromid (CH<sub>3</sub>Br) auf verschiedene Entwicklungsstadien der Mehlmilbe *Acarus siro* und der Hausmilbe *Glycyphagus domesticus*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **357.**, 1998, 330-331.

TREWING, B.: Efficacy of diatomaceous earth against stored product pest insects. Proc. Meeting IOBC/WPRS Study Group "Integrated Protection of Stored Products" Zuchich (Switzerland) 31. Aug. - 2. Sept. 1997. IOBC/WPRS Bulletin **21.**(3), 1998, 153-157.

ULRICH, C., und REICHMUTH, C.: Einfluß physikalischer Parameter auf die Bekämpfung des Tabakkäfers *Lasioderma serricorne* Fab. (Col.: Anobiidae) mit Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck. Anz. Schädlingskde. Pflanzensch., Umweltsch. **70.**, 1997, 81-86.

ULRICH, C., REICHMUTH, C., und RASSMANN, W.: Carbon dioxide under high pressure to control the tobacco beetle *Lasioderma serricorne*. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 335-341.

ULRICH, C., REICHMUTH, C., TAUSCHER, R., and WESTPHAL, K.: Rate of gas exchange during treatment of compressed tobacco with nitrogen or carbon dioxide for pest control. In: DONAHAYE, E. J., NAVARRO, S., VARNAVA, A. (Eds.): Proc. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 April 1996, Printco Ltd., Nicosia, Cyprus 1997, 343-347.

WOHLGEMUTH, R., und REICHMUTH, C.: Verpackung zum Schutz von Vorräten gegen Insekten. In: REICHMUTH, C. (Hrsg.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Wichtige Arbeitsschwerpunkte im Vorratsschutz, 341 S., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **342.**, 1998, 325-341.

### Diplomarbeiten:

BIEBL, S.: Untersuchung zur Bekämpfung von Holzschädlingen mittels inerten Gase bei erhöhter Temperatur. Fachhochschule Rosenheim, 1997.

MEWIS, I.: Morphologische und physiologische Auswirkungen amorpher Diatomeenerden auf ausgewählte vorratsschädliche Insekten. Freie Universität Berlin, 1998.

PECKENSCHNEIDER, G.: Anpassung verschiedener Stämme des Kornkäfers *Sitophilus granarius* (L.) und des Reiskäfers *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) an synanthrope Lebensräume, dargestellt am temperaturabhängigen Nahrungsstoffwechsel, an Über-

lebensraten und Fertilität. Freie Universität Berlin, 1998.

Dissertationen:

AL-KIRSHI, A.-G.: Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung von *Trogoderma granarium* Everts, *Trogoderma angustum* (Solier) und *Anthrenus verbasci* L. (Coleoptera, Dermestidae) mit dem Larvalparasitoiden *Laelius pedatus* (Say) (Hymenoptera, Bethyilidae). Humboldt-Universität zu Berlin, 1998.

BISCHOFF, R.: Untersuchungen zur Wirksamkeit insektenpathogener Pilze gegen die vorrattschädlichen Motten *Ephesia kuehniella* und *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). Humboldt-Universität zu Berlin, 1998.

STUMPF, E.: Post-harvest loss due to pests in dried cassava chips and comparative methods for its assessment. A case study on small-scale farm households in Ghana. Humboldt-Universität zu Berlin, 1998.

**Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem (Institute for Ecological Chemistry)**

ANONYM: Verordnungsentwurf über die Verwertung von unbehandelten und behandelten Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(4), 1998, 101-102.

EBING, W., PESTEMER, W., und STRUMPF, T.: Geschichte des Instituts für ökologische Chemie. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem Berlin-Dahlem **338**., 1998, 31-50.

FROST M., und HEISE, M.: Terrestrial model ecosystem as a tool for the assessment of pesticide fate in the environment. 9th International Congress of Pesticide Chemistry, London, July 31-Aug. 3., 1998, Book of Abstracts, Vol. 2, 6A - 001.

FROST, M., und SMETNIK, A.: Versickerung von Triadimenol in einem Lysimeterexperiment - Einfluß der Zugabe von Klärschlamm. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem Berlin-Dahlem **357**., 1998, 395-396.

HOLLAND, P. T., HEIERMANN, M., RAHMAN, A., JAMES, T. K., McNAUGHTON, D. E., und PESTEMER, W.: Adaptation and evaluation of the German expert system *PEMOSYS* for New Zealand conditions. 9th International Congress of Pesticide Chemistry, London, July 31-Aug. 3., 1998, Book of Abstracts, Vol. 2, 6B - 023.

KAISER, T., SCHWARZ, W., und FROST, M.: Einträge von Stoffen in Böden - eine Abschätzung des Gefährdungspotentials (Platingruppenelemente, Lanthanoide, Organozinnverbindungen, Phthalate, Nonylphenol, Tenside, Polycarbonsäuren, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Tierarzneimittel und Futtermittelzusatzstoffe) - Logos-Verlag 1998 ISBN 3-89722-089-X, 1998, 218 S.

REESE-STÄHLER, G., SEEFELD, F., KIRCHHOFF, J., ALDER, L., und FETTERROLL, B. M.: Gaschromatographie der Pflanzenschutzmittel XXI. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **327**., 1997.

REESE-STÄHLER, G., und PESTEMER, W.: Aspects of pesticide analysis in surface waters. 9th International Congress of Pesticide Chemistry, London, July 31-Aug. 3., 1998, Book of Abstracts, Vol. 2, 6C - 042.

RODEMANN, B., RESCHKE, M., BARTELS, G., PESTEMER, W., und BECKER, H.: Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **357**., 1998, 389-390.

STRUMPF, T., und FROST, M.: Nachweis und Struktur von Metaboliten der Wirkstoffe Cyfluthrin und Trifluralin in einem Sediment. Gesunde Pflanzen **50**(3), 1998, 77-85.

TRAULSEN, B.-D., STRUMPF, T., und SCHÖNHARD, G.: Effekte von ausgewählten Bodenhilfsstoffen auf die Cadmium-Aufnahme verschiedener Nutzpflanzen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50**(10), 1998, 263-267.

WALTER, U., RICHTER, O., FROST, M., und PESTEMER, W.: Fuzzy models of pesticide volatilization. 9th International Congress of Pesticide Chemistry, London, July 31-Aug. 3., 1998, Book of Abstracts, Vol. 2, 6B - 029.

Diplomarbeit:

WACHMANN, H.: Der Einfluß konservierender und konventioneller Bodenbearbeitung auf den Oberflächenabfluß von Niederschlagwasser und den Stoffaustausch. Humboldt-Universität zu Berlin, 1998.

Dissertation:

NGAMPONGSAI, A.: Fate of Diflubenzuron and Chlorpyrifos in a Laboratory Water-Sediment System. Humboldt-Universität zu Berlin, 1998.

### **Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz Kleinmachnow und Berlin-Dahlem (Institute for Ecotoxicology in Plant Protection)**

AGUSTI, M., ZARAGOZA, S., BLEIHOLDER, H., BUHR, L., HACK, H., KLOSE, R., et STAUSS, R.: Adaptation de l'échelle BBCH à la description des stades phénologiques des agrumes du genre *Citrus*. *Fruits Elsevier, Paris* 52(5), 1997, 287-295.

BAIER, B., und SCHENKE, D.: Zeitspanne zwischen Behandlung und Aufsetzen der Testtiere als ein entscheidender Faktor bei Laboruntersuchungen zur Ermittlung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 416.

BAIER, B.: Raubtiere im Garten. *Kleinmachnower Zeitung* 7.(7/8), 1998, 15.

BANASIAK, L., und STÄHLER, M.: Direkte Bestimmung verfügbarer Wirkstoffanteile von Chlortoluron im Boden. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 415.

BECKER, H.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 351., 1998, 62 S.

BINNER, R., BERENDES, K.-H., FELGENTREU, D., und MOLL, E.: Zum Verbleib und zu den Auswirkungen von Cypermethrin in Nadelwaldboden und Fichtentrinde. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 412-413.

BUHR, L.: Die Außenstellen der Biologischen Zentralanstalt. In: ARLT, K., BEER, H., BUHR, L., BURTH, U., und JÜTTERSONKE, B.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Biologische Zentralanstalt in Kleinmachnow (1949-1991). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 343., 1998, 50-58.

BUHR, L.: Zwei Biographische Beiträge der Geschwister Erika Schwartz und Renate Schwartz. In: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Verschiedene Themen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 351., 1998, 31-35.

MUELLER, A. C. W.: UBA Workshop „Qualitätsziele für Sedimentbiotests“, *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 49.(1), 1997, 17-18.

MUELLER, A. C. W.: Workshop gab Überblick zu Resistenzproblemen, *TASPO* 132.(24), 1998, H 6632.

MUELLER, A. C. W.: Resistenz-Workshop EU-gefördert, *TASPO* 132.(24), 1998, H 6632.

MUELLER, A. C. W.: Weltkongress zur Pflanzenschutzmittelresistenz vom 14. - 16. April 1997 in Harpenden, England. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 50.(7), 1998, 183-184.

MUELLER, A. C. W.: Workshop zum EU-Projekt ENMARIA, *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 50.(7), 1998, 184-185.

NEUHAUS, W., und PALLUTT, B.: Eukaryotische Bodenalgae - Indikatoren für Auswirkungen von Herbiziden in landwirtschaftlich genutzten Böden. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 392.

RIEPERT, F.: Ökotoxikologische Testverfahren für die Prüfung der Bodenqualität am Beispiel aktueller Richtlinien mit Organismen der Bodenfauna. *Bodenökologie und Bodengene* 26., 1998, 108-119.

SCHENKE, D.: Pflanzenschutzmittel im Test-Kleinmachnower Wissenschaftler leisten Umweltdienste. *Kleinmachnower Zeitung* 7.(9), 1998, 21.

SCHMIDT, H., STÄHLER, M., DEUMLICH, D., und KÜHN, G.: Runoff-Simulation von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Oberflächengewässer. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 401.

SEEFELD, F., SCHMIDT, H., und BANASIAK, U.: Forschung zum Anwender-, Verbraucher- und Umweltschutz beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 339., 1998, 65-81.

STÄHLER, M.: Modifizierter Algeninhibitionstest. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 357., 1998, 398-399.

SÜSS, A.: Bericht über die 8. Jahrestagung der SETAC Europe in Bordeaux vom 14. - 18. April 1998. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 50.(12), 1998, 319-320.

### **Zentrale EDV-Gruppe in Braunschweig und Kleinmachnow (Central Data Processing Group)**

KAUL, P., und JESKE, A.: Überprüfung der Geräte für Flächenkulturen in der DDR. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 347., 1998, 59-81.

KAUL, P., und JESKE, A.: Überprüfung der Geräte für Raumkulturen in der DDR. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 347., 1998, 144-152.

MOLL, E., und ENZIAN, S.: Die Entwicklung der Rechentechnik und die Anwendung mathematischer Methoden in der Biologischen Zentralanstalt Kleinmachnow. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **339.**, 1998, 171-186.

MOLL, E., und FLATH, K.: Die SAS-Applikation RESI zur Bewertung der partiellen Resistenz von Getreidesortimenten. 2. Konferenz der SAS-Benutzer in Forschung und Entwicklung (KSFE), Jena, 1998, Konferenzbeiträge, 173-178.

MOLL, E., and FLATH, K.: RESI – A SAS-Application to Evaluate Partial Resistance of Cereal Cultivars. COST 817: Population studies of airborne pathogens on cereals, Tune, Dänemark, 1998, Programme Abstracts Participants, 23.

MOLL, E.: Einführung in die Biometrie unter Berücksichtigung der Software SAS. Teil 3: Die Varianzanalyse im Feldversuchswesen **46**, 1998, 172.

RASCH, D., HERRENDÖRFER, G., BUSCH, J., VICTOR, N., und GUIARD, V.: Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung, **II**, 1998, 1033 S.

**Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek Berlin, Kleinmachnow und Braunschweig (Information Centre Phytomedicine and Library)**

HERING, O., JASKOLLA, D., und LAUX, W.: Hinweise zur Nutzung von PHYTOMED und PHYTOMED-Select im Internet. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 455-457.

HERING, O., JASKOLLA, D., und LAUX, W.: Literaturinformationen zur Phytomedizin im Internet. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **357.**, 1998, 452-453.

KORONOWSKI, P., und LAUX, W.: Geschichte des Informationszentrums für tropischen Pflanzenschutz. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **338.**, 1998, 69-72.

LAUX, W.: Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 100 Jahre in Dahlem. In: Jahrbuch 1999 für Zehlendorf. Zehlendorf 1998, 109-111.

LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt Teil I. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **338.**, 1998, 73 S.

LAUX, W.: Geschichte der Bibliotheken, Dokumentation und Information. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **338.**, 1998, 51-68.

LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt Teil II. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **344.**, 1998, 100 S..

LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Information, Recht, Geschichte. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **348.**, 1998, 115 S..

LAUX, W.: Die Biologische Bundesanstalt und die Lehre im Fachgebiet Phytomedizin. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **348.**, 1998, 9-18.

LAUX, W. (Bearb.): 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Geschichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt Teil III. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **350.**, 1998, 97 S..

LAUX, W.: CHRONIK zum 100jährigen Jubiläum der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **353.**, 1998, 102 S..

LAUX, W., und SUCKER, U.: Kranzniederlegung an der Grabstätte von Otto Appel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**, 1998, S. 135.

LAUX, W.: Zur Gründung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**, 1998, 137-139.

LAUX, W.: Rückkehr von Bibliotheksbeständen der Biologischen Reichsanstalt aus Georgien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **50.**, 1998, 152.

LAUX, W.: Der Deutsche Bibliotheksverband und die Spezialbibliotheken. In: RUPPELT, G. (Hrsg.): Bibliothekspolitik in Ost und West. Geschichte und Gegenwart des Deutschen Bibliotheksverbandes, 1998, 186-192.

REDLHAMMER, S.: Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur – die Erfassung der internationalen Pflanzenschutzliteratur durch die Biologische Bundesanstalt von 1914 - 1995. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **348.**, 1998, 63-87.

SUCKER, U.: 100 Jahre Pflanzenschutzforschung. Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und die Entstehungsgeschichte eines reichseinheitlichen „Pflanzenschutzgesetzes“ (1914 bis 1937). Mitt. Biol. Bundesanst. **352.**, 1998, 229 S..

## VI. Stichwortverzeichnis

	Lfd. Nr.		Lfd. Nr.
<b>A</b>		<i>Drechslera teres</i>	065
Abtrift	025, 026, 042	- <i>tritici-repentis</i>	072
Abtriftmodell	023	<b>E</b>	
Algeninhibitionstest	295	Engerlinge	246
<i>Amaranthus retroflexus</i>	167	<i>Ephestia elutella</i>	265
Analysenmethoden (physikalische Eigenschaften)	038	<i>Erannis defoliaria</i>	253
Analysenmethoden	037, 039, 040, 041, 292, 293	<i>Erwinia amylovora</i>	117, 260, 261
Anwenderschutz	050	- spp.	070
Apfelwicklergranulosevirus	122	<i>Erysiphe graminis</i>	061, 154
<i>Argyranthemum</i> -Rost	096	EU-Zulassung	007, 008, 009, 010, 011, 013, 017, 035, 279
<b>B</b>		Extensivierung	166
<i>Bacillus subtilis</i>	267	<b>F</b>	
- <i>thuringiensis</i>	258	Forschungskooperation	029
Baculoviren	249	Forstsaatgut	087, 088
Bakterien	221, 229, 230	Fungizide	064
Barley yellow dwarf virus	186, 187	<i>Fusarium coeruleum</i>	070
Baumwollschädlinge	255	- Stämme	199
Belagsverteilung	027, 031	<b>G</b>	
Bestandesklima	170	Gentechnik	216
Bewertungsmodell	178	Gewässerorganismen	034
Bienen	085, 086, 273	<i>Gryllus bimaculatus</i>	252
Bioabfallkompost	283	<b>H</b>	
BIO-Inf	309	Hefepilze (antagonistische)	100
Biotest	206	Herbizide	133, 146, 179, 277, 288
Blattflecken (nichtparasitär)	068, 169	<i>Heterodera filipjevi</i>	241
Blattläuse	081, 082, 083, 114, 118, 149	- <i>schachtii</i>	235, 236, 237, 239
Blumenanbau	116	- spp.	238
Boden (Cadmiumgehalte)	287	- <i>trifolii</i>	234
Boden (Kupfergehalte)	286	Heuschreckenbekämpfung	257
Bodenalgen	280, 302	Hitzeschäden	134
Bodenalgen und -pilze	303	Höchstmengen	047, 048
Bodenlösungs-extrakte	285	Holz (Hygienestatus)	223, 093
Bodenmeso- und -makrofauna	298	<b>I</b>	
Bodenpilze	280	Induzierte Resistenz	163
Bodensanierung	284	Informationssystem (BBA)	308
<i>Botrytis cinerea</i>	099	Insektizide	175, 110, 300
<i>Bursaphelenchus mucronatus</i>	053	Integrierter Pflanzenschutz	151, 155
- spp.	209, 054	<i>Ips typhographus</i>	256
<b>C</b>		<b>K</b>	
<i>Clavibacter michiganensis</i> ssp. <i>sepedonicus</i>	073	Kartoffelvirus Y	192, 193
Closteroviren	127, 128	Kohlendioxid	270
<i>Colleotrichum</i> spp.	095, 105, 106, 107, 197	Kooperation (internationale)	201
- Isolate	196	Kooperation OECD	014, 015
<i>Cydia pomonella</i>	121	<b>D</b>	
<b>D</b>		Delia antiqua	111
Delia antiqua	111	Diabrotica virgifera	052
Diabrotica virgifera	052	Dipteren	084
Dipteren	084	Diversität (mikrobielle)	219
Diversität (mikrobielle)	219		

	Lfd. Nr.		Lfd. Nr.
Korkwundenkrankheit	139	<i>Platyparea poeciloptera</i>	111
<b>L</b>		Populationsdynamik	174
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	250	Potyviren	185
<i>Locusta migratoria migratorioides</i>	252	Prognoseverfahren	173
Lokales Netz	307	<i>Pseudopezicula tracheiphila</i>	131
Lückenindikation	158, 159, 160	<i>Puccinia graminis</i>	062
<b>M</b>		- <i>recondita</i>	067
<i>Meloidogyne hapla</i>	240	- <i>striiformis</i>	060
Metabolite (PAK)	290	<b>R</b>	
<i>Metarhizium</i> spp.	204	<i>Ralstonia solanacearum</i>	055, 073, 074, 222
<i>Microdochium nivale</i>	164	<i>Ramularia coll-cygni</i>	066
Mikrobenpopulationen	225, 226, 227, 228	Raubarthropoden	079
Miniermotten	120	Resistenz	063, 101, 183, 194, 207
Mykorrhiza	135	Restbrühen	294
Mykotoxine	310, 281, 282	Rhizobakterien	224
<b>N</b>		<i>Rhynchosporium secalis</i>	065
Nachernteverluste	263	Risikoindikatoren (aquatische)	176
Nager	242	Roßkastanien-Miniermotte	245
Nematoden	231, 232, 233	Rückstandsverhalten	276
Nichtzielorganismen	119	<b>S</b>	
<b>O</b>		Saatgutbehandlung	080, 168, 244
Oberflächengewässer	057, 274, 299, 301	Sachverständigenausschuß	004
<i>Operaphtera brumata</i>	253	SAS-Programmsystem	306
<i>Ostrinia nubilalis</i>	208	Saumbiotope	024, 148, 165, 304
<b>P</b>		Schädlingsbefall	112
Parallelimporte	036	Schädlingsbekämpfung	113
<i>Pestalozia</i> -Absterbeerscheinungen	097	Schimmelpilze	268
Pflanzenextrakte	262, 271	Schwammspinner	090, 091, 254
Pflanzenschutz		<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	076, 077
- Düsen	182	<i>Septoria petroselini</i>	108
- Geräte	019, 020, 021, 028, 030, 032	Simulationsmodelle	150, 171, 172,
- Gesetz	001, 180, 311	<i>Sphaeropsis sapinea</i>	089
- Intensität	059	Sprühgeräte	022
- Strategien	147	Staatswald	094
Pflanzenschutzmittel (Nebenwirkungen)	248	Streptomycin	275, 296, 297
- (Selbstzubereitungen)	162	Streuabbau	033
Pflanzenstärkungsmittel	161, 049	<i>Synchytrium endobioticum</i>	069
Pflanzenviren	188, 191	<b>T</b>	
PHYTOMED	312	<i>Thrips</i> spp.	051
<i>Phytophthora fragariae</i>	124	<i>Tilletia controversa</i>	195
- <i>infestans</i>	070, 071	<i>Tortrix viridana</i>	253
- Isolate	205	Transgene Pflanzen	156, 157, 212, 214, 215,
- spp.	102, 103, 104, 259		217, 218, 220, 251
Phytoplasmen	123, 137, 138	Transportproteingene	211
Phytophanerogamie	058	<i>Trichoderma viride</i>	198
Phytotoxizitätstest	289	<i>Trichogramma avenescens</i>	264
PIC-Verfahren	016	- <i>brassicae</i>	247
Pilze (Diagnose)	203	<b>U</b>	
- (nematodenfangende)	200	Umfallkrankheit	109
		Umweltchemikalien	291, 305
		<i>Uncinula necator</i>	132

## VI. Stichwortverzeichnis

	Lfd. Nr.		Lfd. Nr.
Unkräuter	153	Vorratsschädliche Insekten	269, 272
- Bekämpfung	144, 152, 181	- Käfer	266
- Unterdrückung	141, 142		
- Verteilung	143	<b>W</b>	
<i>Ustilago nuda</i>	202	Warenströme	056
<b>V</b>		Winterraps	075, 078, 213
<i>Venturia inaequalis</i>	125, 126	Wirkstoffe	005, 006, 018, 092
Verbleib	043, 044, 045, 046	<b>X</b>	
Verflüchtigungsneigung (PSM)	278	<i>Xanthomonas campestris</i>	098
Verunkrautung	140	<b>Z</b>	
Viren		Zikaden	115, 136
- bodenbürtige	189	Zulassungsverfahren	002, 003, 012, 145
- Charakterisierung	129, 190		
- PCR-Diagnose	130		
unbekannte	184		
Virusresistenz	210		
Vögel	243		

## VI. Key words

	curr. no.		curr. no.
<b>A</b>		<i>Ephestia elutella</i>	
Active substances	005, 006, 018, 092	<i>Erannis defoliaria</i>	265
Air assisted sprayers	022	<i>Erwinia amylovora</i>	253
<i>Amaranthus retroflexus</i>	167	<i>Erwinia</i> spp.	117, 260, 261
Analytic methods	037, 038, 039, 040, 041, 292, 293	<i>Erysiphe graminis</i>	070
Aphids	081, 082, 083, 114, 118, 149	Expert panel	061, 154
Aquatic organisms	034	Extensification	004
- risk indicators	176		166
<i>Argyranthemum-rust</i>	096	<b>F</b>	
<b>B</b>		Field margins	024, 148, 165, 304
<i>Bacillus subtilis</i>	267	Forecasting methods	173
- <i>thuringiensis</i>	258	Forest tree seed	087, 088
Bacterial communities	221, 229, 230	Fungi (diagnostics)	203
Baculovirus	249	- (predacious on nematodes)	200
Bees	085, 086, 273	Fungicides	064
Bioassay	206	<i>Fusarium coeruleum</i>	070
BIO-Inf	309	- cultures	199
Birds	243	<b>G</b>	
<i>Botrytis cinerea</i>	099	Genetic engineering	216
<i>Bursaphelenchus mucronatus</i>	053	Grapevine corky bark	139
- spp.	209, 054	<i>Gryllus bimaculatus</i>	252
<b>C</b>		Gypsi moth	090, 091, 254
Carbon dioxide	270	<b>H</b>	
<i>Clavibacter michiganensis</i> ssp. <i>sepedonicus</i>	073	Heat damage	134
Climate in stands	170	Herbicides	133, 146, 179, 277, 288
Closterovirus	127, 128	<i>Heterodera filipjevi</i>	241
Codling granulosis virus	122	- <i>schachtii</i>	235, 236, 237, 239
<i>Collelotrichum</i> spp.	095, 105, 106, 107, 197	- spp.	238
- isolates	196	- <i>trifolii</i>	234
Commodity statistics	056	Horse chestnut leafminer moth	245
Cooperation international	201	<b>I</b>	
Cotton pests	255	Induced resistance	163
Cutflower production	116	Information system (BBA)	308
<i>Cydia pomonella</i>	121	Inhibition (algae)	295
<b>D</b>		Insecticides	175, 110, 300
Damping off	109	Integrated plant protection	151, 155
<i>Delia antiqua</i>	111	<i>Ips typhographus</i>	256
<i>Diabrotica virgifera</i>	052	<b>L</b>	
Diptera	084	Leaf spot (nonparasitic)	068, 169
<i>Drechslera teres</i>	065	Leafhoppers	115, 136
- <i>tritici-repentis</i>	072	Leafminers	120
Drift model	023	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	250
Dwarf virus barley yellow dwarf virus	186, 187	Local network	307
<b>E</b>		Locust control	257
EC authorization	007, 008, 009, 010, 011, 013, 017, 035, 279	<i>Locusta migratoria migratorioides</i>	252
Environmental chemicals	291, 305		

## VI. Key words

	curr. no.		curr. no.
<b>M</b>		<b>Predators</b>	079
Maximum residues	047, 048	<i>Pseudopezicula tracheiphila</i>	131
<i>Meloidogyne hapla</i>	240	<i>Puccinia graminis</i>	062
Metabolites (PAH)	290	- <i>recondita</i>	067
<i>Metarhizium</i> spp.	204	- <i>striiformis</i>	060
Microbial community	225, 226, 227, 228	<b>R</b>	
- diversity	219	<i>Ralstonia solanacearum</i>	055, 073, 074, 222
<i>Microdochium nivale</i>	164	<i>Ramularia coll-cygni</i>	066
Minor use gaps	158, 159, 160	Registration procedure	002, 003, 012, 145
Mould fungi	268	Research cooperation	029
Mycorrhiza	135	Residual liquids	294
Mycotoxins	310, 281, 282	Residue behaviour	276
<b>N</b>		Residues	043, 044, 045, 046
Nematodes	231, 232, 233	Resistance	063, 101, 183, 194, 207
Non-target organisms	119	Rhizobacteria resistance	224
<b>O</b>		<i>Rhynchosporium secalis</i>	065
OECD Cooperation	014, 015	Risk assessment model	178
<i>Operaphtera brumata</i>	253	Rodents	242
Organic matter breakdown	033	<b>S</b>	
Organic waste compost	283	SAS-programs	306
<i>Ostrinia nubilalis</i>	208	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	076, 077
<b>P</b>		Seed treatment	080, 168, 244
Parallel imports	036	<i>Septoria petroselini</i>	108
Pest attack	112	Simulation models	150, 171, 172,
- control	113	Soil cadmium contents	287
- management	058	- algae	280, 302
<i>Pestalotia</i> -isolates	097	- algae and -fungi	303
Pesticide side effects	248	- copper contents	286
- volatility	278	- decontamination	284
PHYTOMED	312	- fungi	280
<i>Phytophthora fragariae</i>	124	- meso- and macrofauna	298
- <i>infestans</i>	070, 071	- solution extracts	285
- isolates	205	<i>Sphaeropsis sapinea</i>	089
- spp.	102, 103, 104, 259	Spray deposit distribution	027, 031
Phytoplasms	123, 137, 138	Spray drift	025, 026, 042
Phytotoxicity test	289	State forests	094
PIC procedure	016	Stored products insects	269, 272
Plant extracts	262, 271	- products pests	266
Plant Protection Act	001, 180, 311	Streptomycin	275, 296, 297
Plant protection equipment	019, 020, 021, 028,	Surface water	057, 274, 299, 301
	030, 032	<i>Synchytrium endobioticum</i>	069
- intensity	059	<b>T</b>	
- nozzles	182	<i>Tilletia controversa</i>	195
- strategies	147	<i>Tortrix viridana</i>	253
Plant protection products (self preparations)	162	Transgenic plants	156, 157, 212, 214, 215,
Plant strengthening products	161, 049		217, 218, 220, 251
Plant viruses	188, 191	Transport protein genes	211
<i>Platyparea poeciloptera</i>	111	<i>Trichoderma viride</i>	198
Population dynamics	174	<i>Trichogramma avenescens</i>	264
Post harvest losses	263	- <i>brassicae</i>	247
Potato virus Y	192, 193	<i>Thrips</i> spp.	051
Potyvirus	185		

	curr. no.		curr. no.
<b>U</b>		<b>W</b>	
<i>Uncinula necator</i>	132	Weed control	144, 152, 181
<i>Ustilago nuda</i>	202	- distribution	143
<b>V</b>		- infestation	140
<i>Venturia inaequalis</i>	125, 126	- suppressing	141, 142
Virus resistance	210	Weeds	153
- characterization	129, 190	White grubs	246
- PCR-detection	130	Winter oilseed rape	075, 078, 213
- soil-borne	189	Wood (phytosanitary properties)	223, 093
- unknown	184	Worker re-entry	050
		<b>X</b>	
		<i>Xanthomonas campestris</i>	098
		<b>Y</b>	
		Yeasts (antagonistic)	100

Im Selbstverlag der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,  
Berlin und Braunschweig (BBA):

Herausgeber: Der Präsident der Biologischen Bundesanstalt für Land- und  
Forstwirtschaft Prof. Dr. Fred Klingauf

Redaktion: Dr. Heinrich Brammeier, Wolfgang Grenda, Petra Kröning,  
Gabriele Schaper, Sabine Hausdörfer (engl. Text)

Druck: Döring Druck, Druckerei und Verlag GmbH, Koppestraße 6,  
38104 Braunschweig

zu beziehen  
über: Bibliothek der BBA, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig  
Tel.: 05 31 / 2 99 - 33 92 oder 33 97, Fax: 05 31 / 2 99 - 30 00

Preis: 20,00 DM