



BBA

Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Forsten



Becker

Jahresbericht 1996



JAHRESBERICHT

1996

Inhaltsübersicht

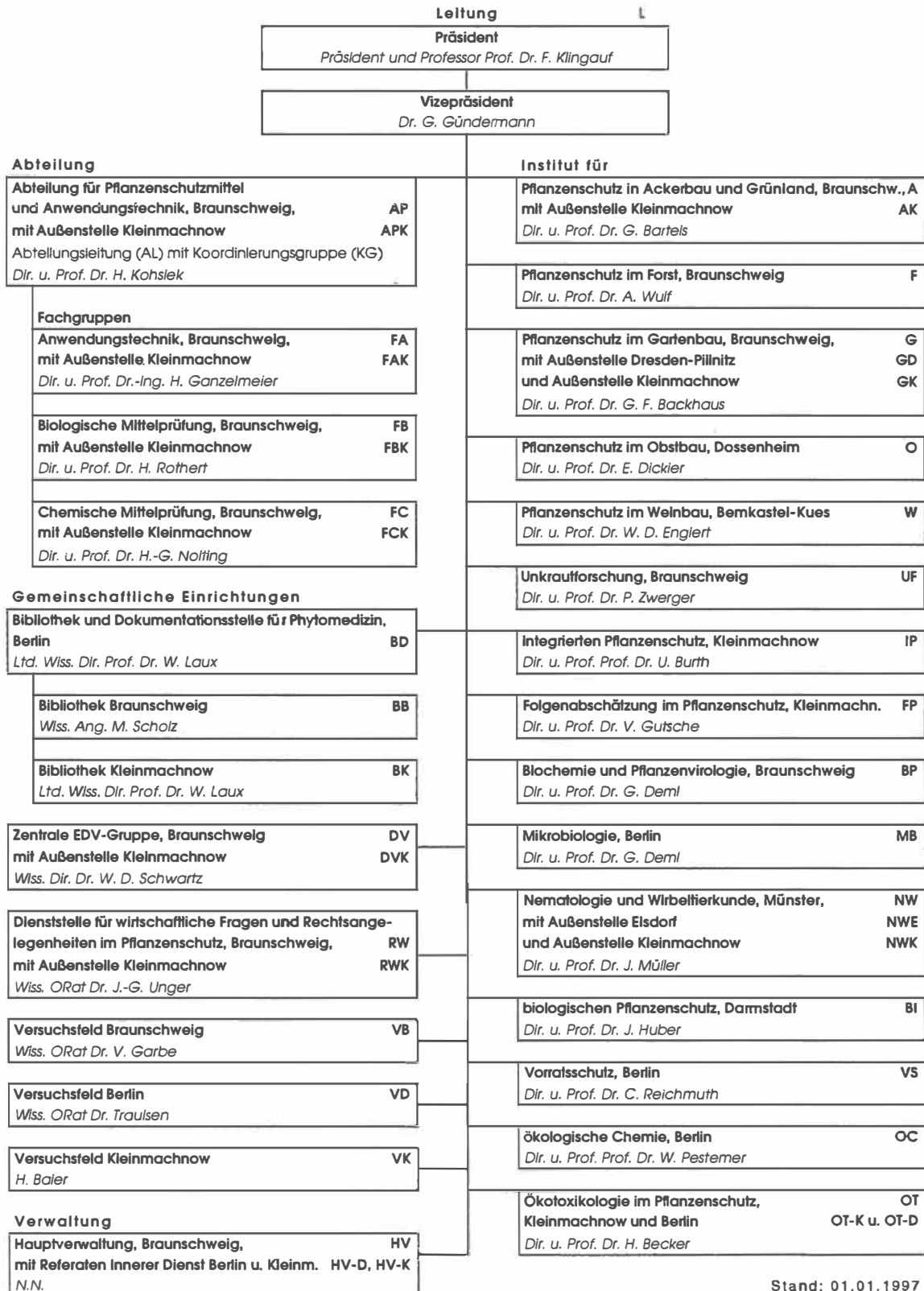
	Seite
I. Organisation und Aufgaben	
a) Organisationsstruktur	3
b) Aufgaben.....	4
c) Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1996	6
II. Personal	
a) Gesamtpersonal.....	14
b) Wissenschaftliches Personal	15
III. Prüfung und Forschung	
a) Sachgebietsaufgaben	
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik	
in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow	26
Fachgruppe Anwendungstechnik	34
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung	38
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung.....	42
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland	
in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow	48
Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig	63
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig	
mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow	67
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim	76
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues	84
Institut für Unkrautforschung in Braunschweig.....	90
Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow	97
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow	109
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig	115
Institut für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem.....	131
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster/Westf.	
mit Außenstellen Elsdorf/Rhld. und Kleinmachnow.....	139
Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt.....	147
Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem.....	159
Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem	168
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow.....	188
Zentrale EDV-Gruppe in Braunschweig und Kleinmachnow.....	200
Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten	
im Pflanzenschutz in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow.....	202
Bibliotheken mit Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem,	
Braunschweig und Kleinmachnow.....	208
b) Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1996 durch DFG und andere geförderten	
Forschungsprojekte	213
IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit	
a) Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit.....	222
b) Mitgliedschaften der BBA	224
V. Veröffentlichungen	
a) Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt	225
b) Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter	226
VI. Stichwortverzeichnis	265

I. Organisation und Aufgaben

a) Organisationsstruktur

BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BERLIN UND BRAUNSCHWEIG

Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin • Tel. 0 30/83 04-1 • Fax 0 30/8 30 42 84
 Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig • Tel. 05 31/2 99-5 • Fax 05 31/2 99 30 00
 Presseferent: Dr. W. Wohlers, Tel. 05 31/2 99 32 04



Stand: 01.01.1997

b) Aufgaben

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) ist eine selbständige Bundesoberbehörde und Bundesforschungsanstalt mit im Pflanzenschutz-, Gentechnik- und 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 Stammbaus, 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 Außenstelle Kleinmachnow drei neuen Instituten zugeordnet.

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 Schadensrisikos, 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 Ernteprodukten 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 vorratsschädlicher 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 erfolgt durch die Dokumentationsstelle für Phytomedizin. Die Datenbank PHYTOMED/PHYTOSEL ist bei DIMDI/Köln für jedermann zugänglich. Entwicklung und Bereitstellung von Literatur- und Faktendatenbanken.

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 und eine weitere des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde besteht in Elstorf/Rheinland. Braunschweig ist ständiger Sitz des Präsidenten und der Hauptverwaltung.

Die Anstalt gliedert sich in eine Abteilung, 15 Institute und in gemeinschaftliche Einrichtungen mit insgesamt 920 Mitarbeitern, darunter 190 Wissenschaftler/innen auf Planstellen.

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 Abteilung und die Institute werden durch die Verwaltung und die gemeinschaftlichen Einrichtungen (Bibliotheken, Zentrale EDV-Gruppe, Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz und Versuchsfelder) unterstützt. Es besteht 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 Bundesordenamt (BSA) und dem Pflanzenschutzdienst 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 Gemeinschaft (EG), 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).

c) Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1996

Die Arbeiten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) des Jahres 1996 konnten nach den Vorgaben des Forschungsrahmenplanes in allen wissenschaftlichen Einrichtungen im wesentlichen unverändert fortgeführt werden, während im Bereich der Prüfungs- und Zulassungsaufgaben einige grundsätzliche organisatorische Änderungen erfolgten. Die sich aus dem Rahmenkonzept des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) ergebenden Sparzwänge haben im Personalbereich frühzeitige Reaktionen der BBA erforderlich gemacht, um die Effizienz des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel zu sichern. Neun Stellen, darunter fünf Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler wurden mit den bisher in der Fachgruppe Biologische Mittelprüfung angesiedelten **Aufgaben in vier Fachinstitute** verlagert. Mit Wirkung vom 1. August 1996 wurden die Institute für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, für Pflanzenschutz im Gartenbau und das Institut für Unkrautforschung in das Verfahren der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln durch Übertragung aller Aufgaben im Prüfbereich „Biologie - Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit“ eingebunden. Zudem wurde die Bienenprüfung mit der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen im Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland zusammengeführt. Für den Bereich Pflanzenschutzmittel im Forst erfolgte die Verlagerung dieses Prüfbereiches in das Institut für Pflanzenschutz im Forst schon vor einigen Jahren.

Es hat sich gezeigt, daß ein reibungsloses Zusammenwirken der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik mit den verschiedenen Instituten im Hinblick auf den zeitlichen Ablauf und die Einheitlichkeit der Bewertung im Zulassungsverfahren, aber auch bei den zahlreichen Stellungnahmen zu Erlassen des BML gegeben ist.

Als weitere Änderung in den organisatorischen Abläufen der Aufgaben der BBA wurde auf der 38. Sitzung des Anstaltskollegiums am 11./12. März 1996 in Berlin-Dahlem festgelegt, eine neue gemeinschaftliche Einrichtung „**Zentrale EDV-Gruppe**“ (Datenverarbeitung) einzurichten und dem Vizepräsidenten als IT-Koordinator unmittelbar zu unterstellen. Das bisher bei der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig und Kleinmachnow angesiedelte EDV-Fachpersonal wurde - ohne Wechsel des Dienstortes - in die neue gemeinschaftliche Einrichtung EDV umgesetzt. Hauptsächlich sind die Mitarbeiter der EDV-Gruppe mit Aufgaben für das Zulassungsverfahren betraut. Im Rahmen der geplanten und teilweise schon vorhandenen Vernetzung aller BBA-Einrichtungen wird zu prüfen sein, ob die Wahrnehmung zentraler Aufgaben durch die EDV-Gruppe mittelfristig durch technisch-organisatorische Änderungen und Einbindung von Institutspersonal noch ausgebaut werden kann.

Das **Personal** setzte sich im vergangenen Jahr aus Wissenschaftlern, Angestellten, Arbeitern und Verwaltungskräften zusammen. Die Gesamtzahl von 957 im Jahresverlauf der in der BBA tätig gewesenen Personen berücksichtigt außer den im Personaletat auf Stellen und Planstellen tätigen Personen auch die nicht durch Haushaltsmittel (Drittmittel) finanzierten Personen, die häufig bei nur wochen- oder monatsweiser Dauer als Saisonkräfte tätig waren (siehe Personalübersicht, Seite 14). Die Zahl der über Haushaltsmittel finanzierten Stellen für Arbeiter, Angestellte und Beamte sowie Verwaltungspersonal (Stichtag 1. Januar 1996) betrug 685. Für Auszubildende standen 13 Stellen zur Verfügung. Die Personalkosten für das Jahr 1996 der BBA betragen insgesamt ca. 55,2 Mio DM. Hierin eingeschlossen sind 4,6 Mio DM, die als Drittmittel für Forschungsvorhaben zur Verfügung standen. Von den zahlreichen Arbeitsgebieten sind in diesem Jahresbericht rund 300 besonders hervorgehoben.

Der **Sachetat** (aus dem Bundeshaushalt) für das Haushaltsjahr 1996 umfaßte

Sachausgaben	ca.	13,7 Mio DM
Geräte- und Kfz.-Beschaffungen	ca.	2,8 Mio DM
Baumaßnahmen	<u>ca.</u>	<u>2,1 Mio DM</u>
Insgesamt	ca.	18,6 Mio DM

Da für einige Baumaßnahmen eingeplante Mittel zur Neuordnung des Forschungsbereiches des BML noch kein Abfluß erfolgen konnte, war es möglich, im Zuge sogenannter „**kleiner Baumaßnahmen**“ in den vorhandenen Einrichtungen des Forschungsbereiches des BML Ergänzungen vorzunehmen. In der BBA Braunschweig konnte im Herbst damit begonnen werden, den großen Sitzungssaal zu erweitern und nach modernen Erfordernissen durch den Einbau von Übersetzerkabinen neu zu gestalten. Ferner konnten zwei weitere Institutsgebäude bezüglich Wärmedämmung saniert werden.

Die Notwendigkeit, geeignete Räumlichkeiten für internationale Begegnungen in der BBA zur Verfügung zu haben, trat auch im vergangenen Jahr wieder deutlich hervor, als hier **gemeinsame EU-Sitzungen** in Braunschweig stattfanden. Zur Umsetzung der Richtlinie des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG) vom 15. Juli 1991 hat die BBA im Jahre 1996 weitere Fortschritte erzielt. Gemäß Artikel 5, 6 und 8 der Richtlinie 91/414/EWG sind Wirkstoffe vor Aufnahme in Anhang I der Richtlinie in einem Gemeinschaftsverfahren zu prüfen. In diesem Zusammenhang erstellen die berichtserstattenden Mitgliedstaaten Monographien über die Wirkstoffe. Die Entscheidung über die Aufnahme in Anhang I wird im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz der Kommission gefällt

werden. Die Aufnahme eines Wirkstoffs in Anhang I ist die Voraussetzung für die gegenseitige Anerkennung von Zulassungen nach Artikel 10 der Richtlinie. Zur Vorbereitung und Erleichterung des Entscheidungsfindungsprozesses im Ständigen Ausschuß hatte die Europäische Kommission ein Programm ausgeschrieben, um die Monographien vor ihrer Vorlage im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz zu beurteilen. Die BBA sowie das Pesticide Safety Directorate (PSD) in York/UK haben den Zuschlag erhalten, zu diesem Zweck eine Serie von zunächst 36 **ECCO-Expertensitzungen** (ECCO: European Commission Co-Ordination) zu organisieren. Jeweils sieben Experten aus verschiedenen Mitgliedstaaten sowie die Europäische Kommission werden zu diesen Expertensitzungen eingeladen, bei denen die verschiedenen Teile der Monographien diskutiert werden. Zur Vorbereitung wurden bei der BBA und beim PSD EC-CO-Teams gegründet (Abb. 1).



Abb. 1: Unterzeichnung der Vereinbarung zur Zusammenarbeit bei der Organisation der ECCO-Expertensitzungen. Geoff Bruce Chief Executive PSD (rechts) und Prof. Dr. Fred Klingauf (links), Präsident der BBA, am 26. Juli 1996 in York/UK.

In der 1996 abgeschlossenen ECCO-Runde wurden in der BBA die Monographien zu den Wirkstoffen Aldicarb, Deiquat, Tecnazen und Fenarimol überprüft. In sechs Treffen wurden die folgenden Themenbereiche behandelt: Identität des Wirkstoffs, physikalische und chemische Eigenschaft, Verbleib, Ökotoxikologie, Humantoxikologie, Rückstände, Analysemethoden sowie Vorbereitung des Entscheidungsvorschlags. Im PSD in York wurden parallel die Monographien zu den Wirkstoffen Fenthion, Imazalil, Lambda-Cyhalothrin und Warfarin diskutiert. Bis Juli 1997 werden weitere 24 ECCO-Expertentreffen in der BBA und im PSD stattfinden. Eine Verlängerung des Programms wurde von der Kommission in Aussicht gestellt.

Ein großer Teil der Aktivitäten des Präsidenten, seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Leiter aller wissenschaftlichen Einrichtungen der BBA waren, insbesondere in den Sommermonaten, auf die Erstellung eines **Rahmenkonzeptes für die Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML** gerichtet. Die „Feinplanung der BBA zum Rahmenkonzept“ führte zu einer detaillierten Darstellung der Aufgaben- und Stellenstruktur mit dem Zielhorizont „Soll 2005“. Anfang September wurde dem BML das Konzept vorgelegt.

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 angrenzender Wissensgebiete sowie zur Praxis fördern. Am 13. März 1996 traf sich der Beirat der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu seiner 32. Sitzung in Berlin-Dahlem und am 26. März zu einer außerordentlichen Beiratssitzung in Braunschweig, auf der eine umfassende Stellungnahme zum Rahmenkonzept für die Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten unter besonderer Berücksichtigung der BBA verabschiedet wurde.

I. Organisation und Aufgaben

Dem Beirat gehörten im Berichtsjahr an:

Dr. A. Büchting, KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG, Einbeck
Prof. Dr. F. Führ, Direktor des Instituts für Radioagronomie im Forschungszentrum Jülich
Hedi Grunewald, Verbraucher-Zentrale Niedersachsen e. V., Hannover
K. J. Hacke, Präsident der Landwirtschaftskammer Hannover
Prof. Dr. R. Heitefuß, ehemaliger Leiter des Institutes für Pflanzenpathologie der Universität Göttingen
Prof. Dr. W. Klein, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg-Grafschaft
Prof. Dr. W. Kloft, ehemaliger Direktor des Instituts für Angewandte Zoologie der Universität Bonn
Dr. K. Koßmann, Schering Aktiengesellschaft, Berlin
Dr. G. Meinert, Leiter der Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart
Dr. Caroline Möhring, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Dresden
Helga Settele, Verbraucher-Zentrale Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf
W. Tangermann, Gartenbaubetrieb Nordstemmen
Prof. Dr. L. Willmitzer, Direktor des Instituts für Genbiologische Forschung Berlin GmbH, Berlin
Prof. Dr. J. Zeddies, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Hohenheim, Stuttgart.

Das vergangene Jahr war für die BBA auch ein Jahr der **Jubiläen**. Gleich drei BBA-Institute konnten auf ihren Gründungstag zurückblicken: Am 18. März 1996 wurde das Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Bernkastel-Kues, 75 Jahre alt (Abb. 2). Ebenfalls 75 Jahre alt wurde am 9. April 1996 das Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim (Abb. 3). Auf 50 Jahre seiner Existenz blickte am 24. September 1996 das Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Münster, zurück (Abb. 4). Alle drei Jubiläen wurden mit Festkolloquien begangen. Die Beiträge des Kolloquiums „50 Jahre Forschung am Standort Münster“ sind in den Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 317, veröffentlicht worden. Über das Kolloquium des Instituts für Pflanzenschutz im Obstbau wird das Märzheft 1997 des Nachrichtenblattes des Deutschen Pflanzenschutzdienstes zusammenfassend berichten.



Abb. 2: Das Institut für Pflanzenschutz im Weinbau wurde 1921 in Trier gegründet und befindet sich seit 1925 in diesem Gebäude in Bernkastel-Kues.



Abb. 3: Das Institut für Pflanzenschutz im Obstbau wurde 1921 in Stade gegründet, 1941 nach Wiesloch an die badische Bergstraße verlegt und befindet sich seit 1970 in diesem Komplex in Dossenheim.



Abb. 4: Das heutige Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde wurde 1946 als Institut für Hackfruchtbau in Peckeloh bei Versmold gegründet. Seit 1960 befindet es sich in diesen Gebäuden am Toppheideweg in Münster mit ca. 3 Hektar Versuchsfläche.

Vom 21. bis 23. Mai 1996 fand in der BBA in Braunschweig die zweite internationale **Arbeitstagung über Dickmaulrüssler** statt, an der 70 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus sechs europäischen Ländern, aus den USA, Kanada und Australien teilnahmen. Die Gattung der Dickmaulrüssler (*Otiiorhynchus*) mit über 150 Arten verursacht weltweit erhebliche ökonomische Verluste an über 140 Wirtspflanzen in Baumschulen, in Zierpflanzen- und Beerenobstbetrieben sowie im Weinbau. In eingehenden Diskussionen wurden die dargestellten Ergebnisse kritisch bewertet, Forschungsdefizite und neue Forschungsinhalte aufgezeigt und Projekte einer engeren internationalen Zusammenarbeit

entwickelt. Die Beiträge des internationalen Workshops sind in Heft 316 der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft erschienen.

Vom 11. bis 13. Juni 1996 fand das **2. Internationale Symposium über Lückenindikationen** in der BBA Berlin-Dahlem statt. 76 Teilnehmer aus Belgien, Dänemark, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Luxemburg, den Niederlanden, Österreich, Schweden, der Schweiz sowie aus den USA und der Europäischen Kommission waren anwesend. In 18 Fachvorträgen informierten die Vertreter der teilnehmenden Staaten, die deutschen Anbauverbände und den Industrieverband Agrar e. V. über spezifische Probleme mit Lückenindikationen sowie über die Situation in ihren Ländern. In vier Arbeitsgruppen wurden am zweiten und dritten Tag des Symposiums Schlussfolgerungen mit konkreten Vorschlägen für eine multilaterale Zusammenarbeit insbesondere im Rahmen der Europäischen Union entworfen. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die geplante Einrichtung einer internationalen Arbeitsgruppe zur Klärung der gegenseitigen Anerkennung von Ausdehnungen der Anwendungsgebiete für zugelassene Pflanzenschutzmittel sowie zur Einrichtung einer internationalen Datenbank „Lückenindikationen“, für die der Bundesrepublik Deutschland die Federführung übertragen wurde. Die Beiträge des 2. Internationalen Symposiums über Lückenindikationen sind in Heft 324 der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem erschienen.

So steht zu erwarten, auf internationaler Basis abgestimmte Lösungswege für die Absicherung notwendiger Pflanzenschutzmaßnahmen in Kulturen zu finden, die aus Sicht der Pflanzenschutzmittelhersteller zwar von geringer wirtschaftlicher Bedeutung sind, von denen jedoch der weitere Anbau dieser Kulturen und die wirtschaftliche Existenz ihrer Erzeuger in hohem Maße abhängt.

Am 22. August 1996 startete der **erste Freisetzungsversuch** in der BBA. Auf dem Versuchsgelände in Dahnsdorf erfolgte auf 960 m² die Aussaat von gentechnisch verändertem herbizidresistentem Raps. Der Beginn des Freisetzungsversuches wurde von der lokalen Presse angekündigt und vor Ort aufmerksam verfolgt. Es fand keine Negativkampagne über die Presse gegen die Freisetzungsversuche statt, was für die Zukunft hoffen läßt.

Neben den bereits genannten Institutsjubiläen der BBA fand vom 23. bis 26. September 1996 in Münster mit der **50. Deutschen Pflanzenschutztagung** eine für die BBA nicht minder bedeutsame Jubiläumsveranstaltung statt. Die Organisation der Pflanzenschutztagungen liegt seit ihrer Begründung im Jahre 1919 in den Händen der BBA. Dabei arbeitet sie mit dem Deutschen Pflanzenschutzdienst und der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft eng zusammen. An der Pflanzenschutztagung nahmen rund 1.500 Personen aus allen Bereichen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes teil. Die in der Universität Münster durchgeführte Veranstaltung fand bei allen Teilnehmern ein positives Echo. Alle auf der Pflanzenschutztagung präsentierten Beiträge sind in einem Tagungsband „Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 321“ veröffentlicht worden.

Vom 15. bis 17. Oktober 1996 war die BBA Gastgeber für einen **OECD-Workshop zur Statistik in der Ökotoxikologie**. Eingeladen waren etwa 60 Statistiker und Ökotoxikologen aus Behörden, Industrie und Universitäten. Das Programm sah nach einigen Einführungsreferaten Diskussionen im Plenum vor, aber auch Beratungen in parallelen Arbeitsgruppen. Die Teilnehmer kamen zu dem Ergebnis, daß die statistischen Methoden, die derzeit für die Auswertung ökotoxikologischer Tests von Pflanzenschutzmitteln und Chemikalien verwendet werden, systematische Schwächen aufweisen. Sie schlugen vor, das Konzept des multiplen Mittelwertvergleiches (Bestimmung der NOEC = no observed effect concentration) aus wissenschaftlichen Gründen aufzugeben und stattdessen den Verlauf der Dosis-Wirkungskurve durch geeignete Modelle zu beschreiben und eine Konzentration nahe der Wirkungsschwelle zu bestimmen (EC_x = effective concentration x%). Dies hätte allerdings Auswirkungen auf die Anlage der Versuche und die Nutzung der Ergebnisse, die in Bewertungen umgesetzt werden müßten. Die Empfehlungen richten sich an die zuständigen Gremien der OECD (Test Guidelines Programme and Hazard Assessment Advisory Body) und sollen Grundlage für weitere Entscheidungen sein.

Die BBA hat 1996 erstmalig ein Verzeichnis für Pflanzenschutzmittel herausgegeben, in dem die zugelassenen Mittel aufgeführt sind, die für den **Haus- und Kleingartenbereich** vorgesehen und geeignet sind. Das Verzeichnis ist ein spezieller Auszug aus den Teilen 1 (Ackerbau-Wiesen und Weiden-Hopfen-Sonderkulturen-Nichtkulturland-Gewässer), 2 (Gemüsebau-Obstbau-Zierpflanzenbau), 3 (Weinbau) und 5 (Vorratsschutz) für Pflanzenschutzmittel.

Seit März 1996 ist die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft unter der **Internet-Adresse** „<http://www.bba.de>“ im World Wide Web (WWW) erreichbar. Nach einer erfolgreichen Testphase wurde das von der Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem erstellte Angebot an zentraler Stelle in der Hauptverwaltung in Braunschweig strukturiert und grundlegend überarbeitet. Dabei wurde - auf der Basis der Studie „Internet für die obersten Bundesbehörden“ der Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung - besonderer Wert auf ein einheitliches Erscheinungsbild („Corporate Identity“) und ein ansprechendes und funktionelles Layout gelegt. Durch organisatorische Maßnahmen (Koordination und Bearbeitung an zentraler Stelle) ist die Aktualität des Angebotes sichergestellt.

Die Struktur des Internet-Angebotes der BBA spiegelt sich auf der Begrüßungsseite („Homepage“; Abb. 5) wider. Neben allgemeinen Informationen zur Organisation, Geschichte und zu den Aufgaben der BBA umfaßt das Angebot ein breites Spektrum an Einzelinformationen zu den Instituten und Dienststellen der BBA. Aktuelle Mitteilungen, Presseinformationen und der Jahresbericht (Teil III - Prüfung und Forschung -) mit einer Fülle von Informationen zu Forschungsergebnissen runden das Angebot ab.

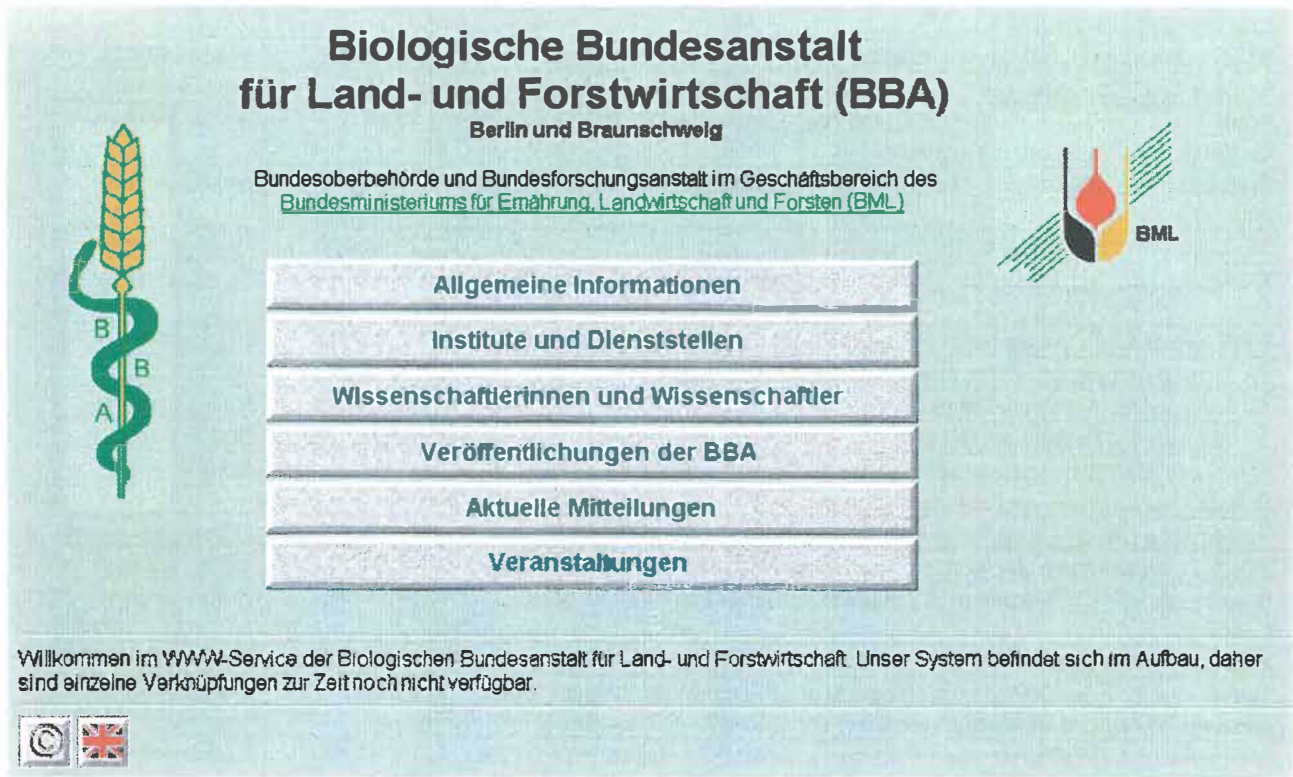


Abb. 5: Homepage der BBA

In enger Zusammenarbeit mit der „Zentralstelle für Agrardokumentation und -information“ (ZADI) in Bonn wird derzeit die Einbindung des vollständigen Pflanzenschutzmittelverzeichnisses als recherchierbare Datenbank geprüft. Das von der BBA monatlich herausgegebene „Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes“ soll ab 1997 in recherchierbarer Kurzfassung über die ZADI angeboten werden.

Entscheidendes für einen neuen „Standort Ost“ der BBA hat sich nach dem Handeln der Brandenburgischen Regierung am 2. Oktober 1996 getan, als die Stadtverordnetenversammlung Potsdam über das Vorhaben „Umwelttechnologiepark des Landes Brandenburg“ positiv abstimmte und den Bebauungsplan als Satzung beschloß. Am südlichen Stadtrand von Potsdam soll der Umwelttechnologiepark des Landes Brandenburg entstehen. Neben den Neubauten für das Landesumweltamt und andere Organisationen wird hier auch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft mit ihren gegenwärtigen Einrichtungen in Berlin-Dahlem und Kleinmachnow eine neue Heimat finden. Einen ersten Planungsentwurf für den neuen Standort hat die BBA dem BML im November vorlegt.

1996 wurden auf fünf Pressekonferenzen die Arbeiten der BBA vorgestellt. Zusammengerechnet haben rund 700 Personen die BBA in Braunschweig, Berlin-Dahlem, Kleinmachnow und die Außeninstitute in Münster, Darmstadt, Dossenheim und Bernkastel-Kues besucht.

Zusammenfassend haben im abgelaufenen Jahr folgende größere **Tagungen** und **Sitzungen** der BBA sowie von Arbeitskreisen verschiedener Fachorganisationen unter maßgeblicher Beteiligung der BBA stattgefunden:

Veranstaltungen	Tagung am	Ort
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	17.-18.01.	Braunschweig
Kolloquium „Maßnahmen zur Behandlung von Holz im Rahmen der Quarantäne“	18.01.	Braunschweig
Mykotoxin-Brainstorming	25.01.	Berlin-Dahlem
Kolloquium „RAPD PCR Differenzierung bei <i>Pezizula</i> “	25.01.	Braunschweig

I. Organisation und Aufgaben

Kolloquium: Referent Dr. Saur, BASF; Thema: Strobiluline - eine neue erfolgversprechende Fungizidgruppe	31.01.	Kleinmachnow
Technischer Ausschuß (TA)	31.01.	Braunschweig
Arbeitskreis „Getreideschädlinge“ der DPG	06.-07.02.	Braunschweig
ITVA-Sitzung: Fachausschuß Altlasten (Maßstäbe, Richt- und Orientierungswerte für Schadstoffe)	07.02.	Berlin-Dahlem
DPG-Arbeitskreis „Integrierter Pflanzenschutz - Projektgruppe Raps“	12.-13.02.	Braunschweig
Kolloquium „Zur Pathogenese des Blattbräune-Erregers der Platane“	15.02.	Braunschweig
Erarbeitung von Kriterien für die Einstufung „Umweltgefährlich“ bei Stoffen im Sinne des Chemikaliengesetzes	15.02.	Berlin-Dahlem
Biometrikurs „Statistische Methoden zum Herausfinden der besten Behandlung oder Sorte	19.-22.02.	Braunschweig
20. Tagung Fachreferenten „Rückstandsfragen“	28.-29.02.	Braunschweig
Wissenschaftlicher Fachbeirat des Bundesverbandes „Deutsche Zwiebel e. V.“	01.03.	Braunschweig
DPG Arbeitskreis „Integrierter Pflanzenschutz - Arbeitsgruppe Kartoffel“	06.-07.03.	Braunschweig
69. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes	06.-07.03.	Berlin-Dahlem
38. Sitzung des Anstaltskollegiums	11.-12.03.	Berlin-Dahlem
32. Sitzung des Beirats der BBA	13.03.	Berlin-Dahlem
Meinungs- und Informationsaustausch zum Thema „ <i>Phytophthora</i> spp. an Erle, Eiche, Kastanie und anderen Bäumen	13.03.	Braunschweig
Kolloquium „Baumbehandlung mit Implantaten“	14.03.	Braunschweig
ITVA-Arbeitssitzung „Bewertung von Grenzwertlisten	14.04.	Berlin-Dahlem
Biometrikurs „Einführung in die Statistik mit SAS unter der Version 6.10/6.11“	19.-21.03.	Braunschweig
Biometrikurs „Grafik mit SAS“	26.-28.03.	Braunschweig
Vortrag v. Dr. Edo Chaluz vom Department of Postharvest Science, Israel: „Biological Control of Postharvest Diseases of Fruits - A Case Study“	27.03.	Braunschweig
Methoden und Ergebnisse von Erhebungen zur Befallsituation im Ackerbau Deutschlands	10.-11.04.	Kleinmachnow
Abtriftmeßprogramm mit neuer abtriftreduzierender Pflanzenschutzgerätektechnik	11.04.	Braunschweig
Kolloquium „Rassendifferenzierung beim Schwammspinner“	18.04.	Braunschweig
Problemdiskussion zur Gentechnik im Pflanzenschutz	19.04.	Kleinmachnow
Statustreffen „Arbeitsgruppe Elektronenbehandlung“	23.04.	Braunschweig
Statustreffen „Arbeitsgruppe Eichensaatgut“	24.04.	Braunschweig
Kolloquien Frau Prof. Dr. Geißler FU Berlin: „Algen und Hydrobiologie“; Dr. W. Neuhaus, Dr. F. Seefeld - OT -: „Auswirkungen von Herbiziden auf die Abundanz von Diatomeen sowie deren Beziehungen zu den Rückständen im Boden“	25.04.	Kleinmachnow
ITVA-Sitzung: Fachausschuß Altlasten (Maßstäbe, Richt- und Orientierungswerte für Schadstoffe)	30.04.	Berlin-Dahlem
Biometrikurs „Multiple Regression mit SAS“	07.-09.05.	Braunschweig
Besprechung der Fachreferenten für Pflanzenbeschau	08.-10.05.	Bad Sassendorf-Ostinghausen
Tagung „Bioabfallkompost - Risikobewertung der Anwendung von Bioabfallkomposten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen -“	09.05.	Berlin-Dahlem
Second international Workshop on vine weevil	20.-23.05.	Braunschweig
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	22.-23.05.	Braunschweig
Tag der offenen Tür	05.06.	Berlin-Dahlem
2. Internationales Symposium über „Lückenindikationen“ - Eröffnungsveranstaltung	11.06.	Berlin-Dahlem
2. Internationales Symposium über „Lückenindikationen“ - Arbeitsgruppe Ackerbau Gemüse -	12.06.	Berlin-Dahlem
2. Internationales Symposium über „Lückenindikationen“ - Arbeitsgruppe Hopfen Weinbau -	12.06.	Berlin-Dahlem
Beratung zum Entwurf einer Nachweismethode von <i>Pseudomonas solanacearum</i> in der EU	12.06.	Braunschweig

2. Internationales Symposium über „Lückenindikationen“ - Plenartagung	13.06.	Berlin-Dahlem
Kolloquium Dr. Schiemann/Dr. Hommel „Herbizidresistente Kulturpflanzen u. integrierter Pflanzenschutz“, Disk. z. Freisetzungsantrag v. IP	13.06.	Kleinmachnow
Vortrag Dr. Rahman im Rahmen der deutsch-neuseeländischen Zusammenarbeit über „Residual behaviour of herbicides commonly used in NZ“	20.06.	Berlin-Dahlem
Workshop „Nozzle Classification Scheme-Driftability“	20.-21.06.	Braunschweig
ITVA-Fachauschuß-Sitzung „Maßstäbe, Richt- u. Orientierungswerte“	25.06.	Berlin-Dahlem
Fachdiskussion zur Nutzung des Versuchsfeldes in Dahmsdorf	27.06.	Kleinmachnow
Kolloquium Dr. M. Oelk - AgrEvo Kanada -, Dr. Schmutzler - AgrEvo Deutschland: Die Entwicklung des „Liberty link“ gentechnisch veränderter Raps im großfläch. Anbau in Kanada	02.07.	Kleinmachnow
Autorentreffen zur „EG-Wirkstoffprüfung“	14.08.	Braunschweig
Biometrikurs „Matrizenrechnung - Grundlagen und Umsetzung mit SAS für statistische Verfahren“	13.-15.08.	Braunschweig
Workshop „Ölsaaten“	22.08.	Berlin-Dahlem
2. Teffen des Arbeitskreises „Mykotoxinkonzept der BBA“	29.08.	Berlin-Dahlem
Biometrikurs „Erhebungen - Planung und Verarbeiten der Daten mit SAS“	27.-29.08.	Braunschweig
39. Sitzung des Anstaltskollegiums	03.-04.09.	Berlin-Dahlem
Biometrikurs „Quantitative Dosis-Wirkungs-Analysen im Hinblick auf Risikobewertung“ (Fortsetzungskurs)	04.-05.09.	Braunschweig
17. Tagung des Arbeitskreises „Phytobakteriologie“	05.-06.09.	Darmstadt
Biometrikus „Planen und Auswerten von Feldversuchen aus biometrischer Sicht“	16.-19.09.	Braunschweig
6. Symposium on Hazards of Pesticides to Bees (ICP-BR)	17.-19.09.	Braunschweig
Außerordentliche Sitzung des Anstaltskollegiums	18.09.	Braunschweig
ECCO 2 Meeting: Phys. Chem. properties	24.-26.09.	Braunschweig
Technischer Ausschuß (TA)	02.10.	Braunschweig
ITVA-Fachauschußsitzung „Maßstäbe, Richt- u. Orientierungswerte“	07.10.	Berlin-Dahlem
ECCO 4 Meeting: Fate & behaviour	08.-10.10	Braunschweig
Working Group „Pesticides and Beneficial Organisms“	09.-12.10.	Univ. of Wales
Biometrikurs „Balancierte und unbalancierte Versuche - Auswertung mit SAS“	14.-17.10.	Braunschweig
OECD-Workshop on Analysis of Data from Aquatic Ecotoxicity Tests	15.-17.10.	Braunschweig
Biometrikurs „Vorstellung von SAS-Prozeduren und Makros zum Bereich Genetik“	17.-18.10.	Braunschweig
Sitzung des Verpackungsausschusses	18.10.	Berlin-Dahlem
Sitzung des DIN-Normenausschusses Wasserwesen FB 1, Umweltanalytik	21.10.	Berlin-Dahlem
ECCO 6 Meeting: Ecotoxicology	22.-24.10.	Braunschweig
9. Tagung des DPG-Arbeitskreises Wirbeltiere	22.-23.10.	Hamburg
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	23.-24.10.	Braunschweig
5. Besprechung der Arbeitsgruppe „Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“	29.-30.10.	Braunschweig
Arbeitsgemeinschaft der Tierschutzbeauftragten in Niedersachsen	30.10.	Braunschweig
Begasungsausschuß TRGS 512/513	31.10.-01.11.	Berlin-Dahlem
SPECS-Meeting	04.-05.11	Braunschweig
ECCO 8 Meeting: Mammalian Toxicology	05.-07.11.	Braunschweig
Autorentreffen zur EG-Wirkstoffprüfung	13.11.	Braunschweig
Tagung des DPG- & DGaF-Arbeitskreises „Nutzarthropoden“	13.-14.11.	Univ. Konstanz
Kolloquium „Molekularbiologische Differenzierung von Pathotypen bei Zystenematoden - grundsätzliche Voraussetzungen für eine Lösung des Problems“	19.11.	Münster
ECCO 10 Meeting: Residues	19.-21.11.	Braunschweig
Vortragsveranstaltung zum Thema „Gentechnik“	26.11.	Braunschweig
Informationsaustausch zum Gerstenpathogen <i>Pyrenophora teres</i>	29.-30.11.	Gussow bei Königs Wusterhaus
Fachbeirat Geräte-Anerkennungsverfahren	03.-04.12.	Braunschweig
ECCO 12 Meeting: Regulatory decisions	03.-05.12.	Braunschweig

Personalübersicht 1996 *)											
Institut/Dienststelle	Wissenschaftler			sonstige Angestellte (ohne Verw. Personal)			Arbeiter			Verw. Pers.	Gesamt
	a	b	ges.	a	b	ges.	a	b	ges.		
Leitung und Verwaltung (einschl. Werkstätten)	11		11	6		6	50		50	60	127
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik	18	4	22	14	6	20	1	1		24	67
Fachgruppe Anwendungstechnik	6	2	8	11	1	12	1	1		1	22
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung	8	2	10	16		16					26
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung	20		20	26		26	5		5	1	52
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland	13	27	40	21	5	26	10	1	11	3	80
Institut für Pflanzenschutz im Forst	3	7	10	4		4	3		3	1	18
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau	12	2	14	14	2	16	5		5	2	37
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau	5	13	18	12	1	13	12		12	2	45
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau	4	2	6	5		5	18		18	2	31
Institut für Unkrautforschung	7	4	11	8	1	9	2		2	1	23
Institut für integrierten Pflanzenschutz	10	10	20	15	7	22				1	43
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz	6	1	7	10		10				1	18
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie	13	21	34	15	14	29	8		8	3	74
Institut für Mikrobiologie	5	1	6	7		7	3		3	2	18
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde	7	1	8	11	1	12	8		8	2	30
Institut für biologischen Pflanzenschutz	9	10	19	9	3	12	10	1	11	4	46
Institut für Vorratsschutz	3	1	4	4	1	5	2		2	2	13
Institut für ökologische Chemie	9	3	12	12	8	20	3		3	2	37
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz	14	1	15	18		18	1		1	5	39
Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz	9		9	6		6				4	19
Bibliotheken, Dokumentation, Informationszentrum	8	1	9	14	1	15				1	25
Zentrale EDV-Gruppe	7		7	11	1	12				1	20
Zentrale Versuchsfelder	2		2	9		9	34	2	36		47
Gesamt	209	113	322	278	52	330	176	4	180	125	957

a = aus Haushaltsmitteln

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

*) Anzahl der im Kalenderjahr 1996 bei der BBA beschäftigten Personen. Die Personalübersicht ist nicht zu verwechseln mit dem Stellenplan.

b) Wissenschaftliches Personal

Leitung

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-32 00, Telefax 05 31/2 99 30 01
Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-1, Telefax 0 30/ 83 04 20 02

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;
Cordula **Gattermann**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Dr. sc. agr. Sabine **Redlhammer**, Dipl.-Agrarbiologin, Bibl.-Assessorin.

Referat für Presse und Information:

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

Arbeitsgruppe Gute Laborpraxis:

Dr. rer. hort. Garnet **Krasel**, Dipl.-Agraringenieurin;
Dr. rer. nat. Wolfgang **Rödel**, Dipl.-Chemiker.

Verwaltungsleiter: Regierungsdirektor Horst **Gottfried**.

Geschäftsstelle des Senates der BFA 'en:

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

Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle 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 **Rotherth**, Zoologe

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

Dr. sc. agr. Henning **Bruno**, Dipl.-Agraringenieur, M. Sc. (seit 01.03.);

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

Frank **Jeske** (bis 31.03.), Dipl.-Informatiker;

Dr. rer. nat. Thomas **Kampmann**, Zoologe (bis 29.02.);

Dr. sc. agr. Jan **von Kietzell**, Dipl.-Agraringenieur (seit 01.09.);

Herbert **Köpp**, Dipl.-Biologe (seit 01.06. zur OECD abgeordnet);

Dr. rer. nat. Hartmut **Kula** (seit 01.06.), Zoologe;

Joachim **Kunze**, Assessor jur.;

Dr. rer. hort. Cornelia **Landsmann**, Dipl.-Agraringenieurin (seit 01.08.);

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

Dr. rer. nat. Eckhard **Moll** (bis 31.03.), Dipl.-Mathematiker;

Regierungsdirektor Dr. jur. Albert **Otte**, Jurist;

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

Susanne **Schmidt** (bis 31.03.), Dipl.-Informatikerin;

Rüdiger **Schwan** (bis 31.03.), Dipl.-Ingenieur;

Wissenschaftlicher Direktor Dr.-Ing. Wolf Dieter **Schwartz** (bis 31.03.), Nachrichtentechniker;

Jörg **Sellmann** (bis 31.03.), Dipl.-Mathematiker;

Antje **Suikat** (bis 31.03.), Assessorin des Höheren Lehramtes;

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

Dr. rer. nat. Stephan **Worseck** (bis 31.03.), Dipl.-Chemiker.

II. Personal

Fachgruppe Anwendungstechnik

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 Oberrat Siegfried **Rietz**, Dipl.-Ingenieur

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

Christian **Helck**, Dipl.-Ingenieur (Doktorand);
Holger **Schmidt**, Dipl.-Ingenieur (Doktorand).

Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

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;
Rolf **Forster**, Dipl.-Agraringenieur, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Wilfried Gerd **Heidler**, Phytopathologe (bis 31.07.);
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. hort. Elke **Heinrich-Siebers**, Phytopathologin (bis 31.07.);
Dr. rer. nat. Gerhard **Joermann**, Zoologe;
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Christine **Kula**, Zoologin;
Dr. rer. nat. Hartmut **Kula**, Zoologe (bis 30.06.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Hans-Theo **Laermann**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Josef **Martin**, Phytopathologe (bis 31.07.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Uwe **Meier**, Phytopathologe (bis 31.07.);
Wissenschaftliche Rätin Dr. agr. Waltraud **Pallutt**, Phytopathologin (bis 05.07.);
Wissenschaftlicher Rat Rüdiger **Spangenberg**, Dipl.-Fischwirt, Fischereibiologe;
Dr. rer. nat. Martin **Streloke**, Zoologe.

Dr. rer. nat. Thomas **Kampmann**, Zoologe (ab 01.03.);
Anke **Litzel**, Botanikerin;
Helfried **Wölkerling**, Biologe (bis 30.04.).

Fachgruppe Chemische Mittelprüfung

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-35 00, Telefax 05 31/2 99 30 04

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Hans-Gerd **Nolting**, Dipl.-Chemiker

Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Walter **Dobrat**, Dipl.-Chemiker

Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Ursula **Banasiak**, Dipl.-Chemikerin;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Rainer **Binner**, Dipl.-Chemiker;
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Marion **Blacha-Puller**, Dipl.-Chemikerin;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Klaus **Claussen**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Dietmar **Gottschild**, Dipl.-Chemiker;
Dr. med. vet. Eberhard **Hoernicke**, Tierarzt;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Karsten **Hohgardt**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Günter **Hoffmann**, Dipl.-Chemiker (bis 30.11.);
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. agr. Regina **Kloskowski**, Dipl.-Agraringenieurin;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Günter **Menschel**, Dipl.-Mineraloge;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Helmut **Parnemann**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Roland **Plass**, Dipl.-Biologe;
Wissenschaftlicher Oberrat 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 (ab 22.08.);
Dr. rer. hort. Petra **Günther**, Dipl.-Agraringenieurin (ab 01.03.);
Dr. rer. nat. Ralf **Hänel**, Dipl.-Chemiker (ab 01.03.);
Antje **Steinbach**, Lebensmittelchemikerin (Doktorandin);
Dr. rer. nat. Marcus **Theurig**, Dipl.-Chemiker (ab 01.03.).

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-45 00, Telefax 05 31/2 99 30 08

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

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer.nat. Dietrich **Brasse**, Zoologe;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. 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 (ab 01.08.);
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Josef **Martin**, Phytopathologe (ab 01.08.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Horst **Mielke**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Rat Dr. sc. agr. Frank **Niepold**, Phytopathologe;
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Edelgard **Sachs**, Phytopathologin;
Dr. agr. Hans **Stachewicz**, Phytopathologe.

Dr. rer. hort. Hayder **Abdelgader** (bis 31.08.);
Dr. rer. hort. Gaston **Adaros** (ab 15.01.);
Dr. Abdullahel **Baqui** (09.01.-06.04.);
Bulus Shapsi **Bdliya**, M. Sc. (bis 14.01., Doktorand);
Arndt **Brorsen** (bis 31.05., Diplomand);
Jutta **Franzen**, Dipl.-Biologin (bis 31.05., Doktorandin);
Veronika **Gehle** (Diplomandin);
Alexandra **Harenberg**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Frank **Hattwig** (bis 30.09., Diplomand);
Dr. sc. agr. Harry **Jansing**, Phytopathologe (ab 01.07., Gastwissenschaftler);
Marko **Kekemenis**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Dr. Gabriela **Knapova**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 31.03.);
Ira **Knipfelberg**, Dipl.-Agraringenieurin (ab 15.03.);
Birgitte **Knolle** (01.01.-31.03., Diplomandin);
Ilona **Koschick**, Dipl.-Biologin (ab 15.01.);
Holger **Kreye**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.01.);
Mathias **Krull** (01.01.-31.12., Diplomand);
Christa **Langenstück** (ab 15.09., Diplomandin);
Serguei **Poznjak** (bis 29.03., Gastwissenschaftler);
Dr. rer. nat. Sabine **Prescher**, Entomologin (ab 20.12.95);
Bernd **Rodemann**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Christine **Röwer** (01.04.-30.11., Diplomandin);
Martin **Sievert**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.04.);
Dr. sc. agr. Felix **Thürwächter**, Phytopathologe (Gastwissenschaftler);
Dr. rer. nat. Gisela **Weber**, Entomologin;
Dr. rer. nat. Birgit **Weiß**, Entomologin (ab 20.12.95);
Bernhard **Werner**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.04.).

Institut für Pflanzenschutz im Forst 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 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 (ab Juni 96, Doktorand);
Doris **Fell**, Dipl.-Forstwirtin (Doktorandin);

II. Personal

Elke Graser, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Silke Hoffmann (Diplomandin);
Thomas Janssen (Diplomand);
Knut Kappenberg, Dipl.-Forstwirt (Doktorand);
Kirstin Nieland (Diplomandin);
Tomasz Oszako (Juli/August 96, Gastwissenschaftler);
Annett Schönwälder, Dipl.-Biologin (ab Dezember 96);
Diana Scholz, Dipl.-Forstwirtin (Doktorandin);
Thomas Schröder, Dipl.-Forstwirt (Doktorand);
Jürgen Zajonc, Dipl.-Forstwirt (Doktorand).

Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-44 00, Telefax 05 31/2 99 30 09

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. hort. Georg Friedrich Backhaus, Dipl.-Agraringenieur
Vertreter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Martin Hommes, Entomologe

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Ulrike Brielmaier-Liebetanz, Phytopathologin;
Dr. Henning Bruno, Dipl.-Agraringenieur, M. Sc. (bis 29.02.);
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Ute Gärber, Dipl.-Biologin;
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. hort. Elke Heinrich-Siebers, Phytopathologin (ab 01.08.);
Dr. rer. nat. Elke Idczak, Dipl.-Biologin;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Volkhard Köllner, Zoologe;
Dr. rer. hort. Gregor Kral, Dipl.-Agraringenieur (18.03.-26.07., ab 28.08.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Peter Mattusch, Dipl.-Agraringenieur;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Uwe Meier, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.08.);
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. Silvia E. Smolka, Dipl.-Agraringenieurin (beurlaubt);
Dr. agr. Katrin Szabó, Dipl.-Landwirtin;
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. hort. Sabine Werres, Phytopathologin;
Dr. agr. Harry Winkler, Dipl.-Landwirt.

Anja Borchers, Dipl.-Agraringenieurin (ab 01.07., Doktorandin);
Rolf Hildenhagen, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.03., Doktorand);
Mathias Otto, Dipl.-Biologe (ab 01.11., Doktorand);
Ellen Richter, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Karin Themann, Diplom-Biologin (Doktorandin);
Axel Weber, Dipl.-Agraringenieur (ab 19.06., Doktorand).

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim

Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim, Telefon 0 62 21/8 52 38, Telefax 0 62 21/86 12 22,
E-mail ba69ed@genius.embnet.dkfz-heidelberg.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. agr. Erich Dickler, Entomologe
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Prof. Dr. agr. Erich Seemüller, Phytopathologe

Dr. agr. Wilhelm Jelkmann, Dipl.-Agraringenieur;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Andreas Kollar, Dipl.-Biologe;
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Heidrun Vogt, Dipl.-Biologin.

Jürgen Bachmann, Dipl.-Agraringenieur (FH);
Sigrid Bäumer (Diplomandin);
Michael Berg, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Rainer Berges, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Beate Bühler, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
German Deborré, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Beate Fechtner, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Erika Foshag (Diplomandin);
Dr. Stefan Gleißberg, Dipl.-Biologe (seit 01.11.);
Uwe Händel (Diplomand);
Andrea Hoffmann, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);

Gerhard **Jakob**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. Delano **James** (18.05.-30.06., Gastwissenschaftler);
Heike **Kison**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Cornelia **Krüger**, Dipl.-Chemikerin (ab 01.11.);
Sabine **Lamprecht**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Ulrich **Lauer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Petra **Lepka** (Diplomandin);
Dr. Carmine **Marcone** (Gastwissenschaftler);
Dr. Elisenda **Olivella** (Gastwissenschaftlerin);
Kerstin **Schwarz** (Diplomandin);
Dr. Jaromir **Sykora**, Dipl.-Biologe (ab 01.11.);
Susanne **Veith** (Staatsexamensarbeit);
Maria **Vitushkina**, Dipl.-Biologin (01.07.-31.12., Doktorandin);
Andrea **Weigel** (Diplomandin);
Silke **Weiß** (Diplomandin);
Dr. rer. nat. Carmen **Wetzel**, Dipl.-Biologin (Gastwissenschaftlerin);
Joachim **Wirth** (Staatsexamensarbeit).

Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues

Brüningstraße 84, 54470 Bernkastel-Kues, Telefon 0 65 31/23 64 u. 27 04, Telefax 0 65 31/4936
E-mail: BBA-BKS@t-online.de

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Wolf **Englert**, Entomologe
Vertreter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Horst Diedrich **Mohr**, Dipl.-Biologe

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Bernhard **Holz**, Dipl.-Biologe;
Dr. rer. nat. Michael **Maixner**, Dipl.-Biologe.

Dr. rer. nat. Eberhard **Bohlen**, Entomologe (AB-Maßnahme bis 14.07.);
Wolfgang **Reinert**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Axel **Weber** (bis 31.05., Diplomand).

Institut für Unkrautforschung 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 **Zwergner**, Dipl.-Agraringenieur
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Thomas **Eggers**, Biologe

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Wilfried Gerd **Heidler**, Dipl.-Landwirt (ab 01.08.);
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.

Sabine **Beulke**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Martina **Dunker**, Dipl.-Biologin (ab 10.09., Doktorandin);
Andreas **Häusler**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Monika **Heiermann**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Thomas **Löffler** (ab 15.04., Diplomand).

Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/4 82 04, Telefax 03 32 03/48-4 25

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. sc. agr. Ulrich **Burth**, Phytopathologe
Vertreter: Wissenschaftlicher Rat Dr. sc. agr. Bernhard **Pallutt**, Herbologe

Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. rer. nat. Frank **Ellner**, Biochemiker;
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. habil. Bernd **Freier**, Entomologe;
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Bernd **Hommel**, Entomologe;
Wissenschaftliche Rätin z. A. Dr. rer. nat. Marga **Jahn**, Phytopathologin;

II. Personal

Dr. sc. nat. Barbara **Jüttersonke**, Botanikerin;
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. agr. Stefan **Kühne**, Entomologe;
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. rer. nat. Rainer **Müller**, Phytopathologe;
Wissenschaftliche Rätin z. A. Dr. agr. Petra **Seidel**, Phytopathologin.

Nilce **Alves de Souza Masset**, Dipl.-Biologin (bis 30.04., Diplomandin);
Ulrich **Dahl** (seit 01.03., Diplomand);
Annett **Flatter**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Carola **Fleener**, Dipl.-Biologin (bis 31.08.);
Andrea **Gleiche** (seit 04.09., Praktikantin);
Uwe **Gosselke** (seit 01.06., Diplomand);
Marion **Graumann** (seit 01.10., Praktikantin);
Judith **Heimann** (Diplomandin);
Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang **Karg**, Akarologe;
Prof. Dr. rer. nat. habil. Horst **Lyr**, Phytopathologe (bis 31.08.);
Dr. agr. Maureen **Möwes**, Dipl.-Gartenbauingenieurin;
Dr. agr. Frank **Müller-Riebau**, Dipl.-Agraringenieur;
Dr. agr. Claudia **Norr**, Dipl.-Agraringenieurin;
Uwe **Pluschkell**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Nadja **Podbrega** (bis 31.08., Diplomandin);
Andrea **Puls**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Verena **Rappaport**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Eva-Maria **Scheiwe**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Kirsten **Schiller** (seit 01.03., Diplomandin);
Dr. rer. nat. Bernd **Schönmuß**, Dipl.-Biologe;
Martina **Stein** (Diplomandin);
Holger **Triltsch**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand).

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/4 82 75, Telefax 03 32 03/4 84 24

Leiter: Direktor und Professor Dr. sc. nat. Volkmar **Gutsche**, Dipl.-Mathematiker
Vertreter: Dr. sc. nat. Klaus **Arlt**, Botaniker

Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Siegfried **Enzian**, Dipl.-Landwirt;
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Dietmar **Roßberg**, Dipl.-Mathematiker;
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. agr. Mario **Wick**, Gartenbauingenieur;
Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Helfried **Zschaler**, Dipl.-Landwirt.

Dr. rer. nat. Eberhard **Kluge**, Dipl.-Biologe.

Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99 37 00, 38 16; Telefax 05 31/2 9930 06, 30 13

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

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;
Wiss. Rat Dr. rer. nat. Jörg **Landsmann**, Dipl.-Biologe;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Dietrich-Eckhardt **Lesemann**, Botaniker;
Dr. rer. nat. Hartwig **Rohloff**, Zoologe;
Wiss. Rätin 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;

Nicola **Arndt**, Dipl.-Biologin (bis 30.09. Doktorandin; ab 01.10. wiss. Mitarbeiterin);
Erhard **Barg**, Dipl.-Agraringenieur (ab 15.03.);

Anja **Butgereitt** (bis 31.05., Diplomandin);
 Dr. rer. nat. Ulrich **Commandeur**, Dipl.-Chemiker;
 Dr. Yuri **Dorokhov** (05.08.-26.08., Gastwissenschaftler);
 Bert **Engelen**, Dipl.-Biologe (bis 31.05., Doktorand);
 Oleg **Fedorin** (15.05.-15.07., Gastwissenschaftler);
 Alexander **Franz**, Dipl.-Agraringenieur (seit 04.11.);
 Frank **Gebhard**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
 Antje **Götz**, Dipl.-Biologin (bis 31.01., Doktorandin);
 Mongi **Hajjouji** (28.10.-17.11., Gastwissenschaftler);
 Anke **Hassa** (ab 11.03., Diplomandin);
 Birgit **Hegemann** (ab 15.06., Diplomandin);
 Dr. rer. nat. Lothar **Fecker**, Dipl.-Biologe;
 Holger **Heuer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
 Yaynu **Hiskias**, Agrarwissenschaftler (Doktorand);
 Ute **Hoyer**, Dipl.-Biologin (ab 01.05.);
 Konstantin **Ivanov** (12.09.-15.10., Gastwissenschaftler);
 Dr. Lina **Katul**, M. Sc., Dipl.-Biologin;
 Dr. rer. nat. Andrea **Kaufmann**, Dipl.-Agraringenieurin;
 Dr. Nahid **Koçh**, Dipl.-Biologin;
 Guido **Laucke**, Dipl.-Biologe (bis 31.07., Doktorand);
 Heiner **Lüdemann** (bis 01.03., Diplomand);
 Axel **Lütgering** (ab 03.06., Diplomand);
 Anja **Matzk**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 31.08.);
 Sara M. **Meier-Bethke**, Dipl.-Biologin (ab 01.11., Doktorandin);
 Dr. Sergey **Morozov** (03.07.-12.08., Gastwissenschaftler);
 Alexandra Gräfin zu **Münster** (bis 31.03., Diplomandin);
 Kåre M. **Nielsen** (22.02.-29.03., Gastwissenschaftler);
 Dagmar **Niemeyer** (01.07.-30.09., Diplomandin);
 Christian **Obermeier**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
 Dr. Ernst **Pfeilstetter**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.07.);
 Dietmar **Riedel**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
 Markus **Röver**, Dipl.-Biologe (bis 30.04. Doktorand; ab 01.09. wiss. Mitarbeiter);
 Claudia **Rüffert**, Dipl.-Biologin (bis 31.07., Doktorandin);
 Dr. rer. nat. Max **Schönfelder**, Dipl.-Biologe (DSMZ);
 Nooh **Shahraeen** (22.04.-15.06., Gastwissenschaftler);
 Dr. Andrej **Solovyev** (15.04.-15.06., Gastwissenschaftler);
 Kerstin **Uhde** (ab 14.10., Diplomandin);
 Mark **Varrelmann**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.11., Doktorand);
 Ute **Wachtendorf** (bis 31.10., Diplomandin);
 Andrea **Weber**, Dipl.-Biologin (bis 31.10., Doktorandin);
 Stefan **Weferling** (bis 31.05., Diplomand);
 Hassan **Were** (03.01.-30.06., Diplomand);
 Dr. Sc. agr. Stephan **Winter**, Dipl.-Agraringenieur (DSMZ);
 Romulo Llamoca **Zarate** (ab 01.04., Gastwissenschaftler).

Institut für Mikrobiologie in Berlin Dahlem

Königin-Luise-Str. 19, 14191 Berlin, Telefon 0 30/83 04-2 76, Telefax 0 30/8 30 42 84

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

Gregor **Hagedorn**, Dipl.-Biologe;
 Olaf **Hering**, Dipl.-Ingenieur agr., M. Sc. agr. (Doktorand);
 Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Sigfrid **Köhn**, Botaniker;
 Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Rainer **Marwitz**, Biologe.

Edda **Breitenbach**, Dipl. oec. troph. (Doktorandin);
 Matthias **Burhenne**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
 Frauke **Hennek** (16.10.-15.12., Praktikantin);
 Dr. agr. Hans-Holger **Liste**, Bodenmikrobiologe (ab 02.01., Habilitand);
 Björn **Niere** (Diplomand);
 Kristin **Peters** (ab 01.02., Doktorandin);

II. Personal

Janko **Weise** (30.10.-31.12., Praktikant).

Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster/Westf. mit Außenstellen in Eldorf und Kleinmachnow

Topphaideweg 88, 48161 Münster, Tel. 02 51/87 10 60, Telefax 02 51/8 71 06 33

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.

Doris **Bell**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Dr. rer. nat. Heike **Eschert**, Molekularbiologin;
Radwan **Ftayeh** (10.09.-20.09., Gastwissenschaftler);
Wenke **Frederking** (ab 01.03., Diplomandin);
Claudia **Gäbler** (Diplomandin);
Frieder **Hamm** (Diplomand);
Prof. M. Shamim **Jairajpuri**, (29.08.-26.09., Gastwissenschaftler);
Nicole **Klemann** (ab 18.03., Diplomandin);
Mathias **Klieber** (bis 30.06., Diplomand);
Dr. rer. hort. Armin **Klinke**, Phytopathologe (bis 30.06.);
Dr. Rainer **Niemann**, Dipl.-Biologe (01.07.-24.10.);
Uwe **Plümer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Kerstin **Schmidfrerick** (bis 30.09., Diplomandin);
Stefan **Schubert** (Diplomand);
Dr. Sergei **Spiridonov** (02.09.-27.09., Gastwissenschaftler);
Dr. Wilhelmus **Wouts** (25.03.-23.05., Gastwissenschaftler).

Institut für biologischen Pflanzenschutz 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. agr. Wolfgang **Zeller**, Dipl.-Agraringenieur;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. forest. Gisbert **Zimmermann**, Biologe.

Gizella **Balasi**, Dipl.-Ingenieurin, Gartenbau (ab 01.10., Gastwissenschaftlerin);
Ralph **Butsch** (bis 14.03., Diplomand);
M. Sc. Paulo Eduardo **Degrande**, Dipl.-Biologe (bis März, Gastwissenschaftler);
M. Sc. Said **El Salamouny**, Dipl.-Agraringenieur (Gastwissenschaftler);
Dr. rer. nat. Ingrid **Fritz**, Dipl.-Biologin (ab 01.04.);
Heike **Gehrisch-Stangenberg** (Diplomandin);
Tarekeen **Geleta** (01.08.-30.11., Diplomand);
Urs **Guyer** (ab 01.11., Diplomand);
M. Sc., Ph.D. El-Din **Hafez**, Dipl.-Biologe (15.04.-01.09., Gastwissenschaftler);
Mounir **Hassani**, Dipl.-Agraringenieur (Gastwissenschaftler, ab 24.10. Doktorand);
Yvonne **Heinsohn** (ab 05.08., Diplomandin);
Sanne **Hejting** (15.04.-15.07., Gastwissenschaftlerin);
Silvia **Helfert**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Astrid **Hessenmüller**, Dipl.-Biologin (bis 30.09., Doktorandin);

Kerstin **Jung**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Silvia **Kolb** (bis 15.05., Diplomandin);
Dr. rer. nat. Anne **Kowalewski**, Dipl.-Biologin (bis 15.10., Gastwissenschaftlerin);
Anja **Lengemann** (bis 31.07., Diplomandin);
Christian **Lorek**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Dr. Janina **Mosch**, Dipl.-Agraringenieurin;
Fidy **Ranaivo**, Dipl.-Biologe (bis 31.03., Doktorand);
Hartmut **Rupprecht** (bis 31.07., Diplomand);
Afsaneh **Schmidt** (ab 15.04., Diplomandin);
Dr. rer. nat. Annegret **Schmitt**, Dipl.-Biologin;
Britta **Schreiber** (ab 21.10., Diplomandin);
Dietrich **Stephan**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dorota **Szewczyk**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Sabine **Tölg** (bis 30.09., Diplomandin);
Silvia **Vriesen**, Dipl.-Biologin (bis 29.11., Doktorandin).

Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-25 00, Telefax 0 30/83 04 25 03

Leiter: Direktor und Professor Dr. Christoph **Reichmuth**, Dipl.-Ingenieur
Vertreter: Dr. rer. nat. Cornel **Adler**, Entomologe, Dipl.-Biologe

Werner **Raßmann**, Dipl.-Biologe;
Alexander **Wudtke**, Dipl.-Biologe.

Abdul-Gabbar **Al-Kirshi**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Reinhard **Bischoff**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. Mohamed Y. **Hashem** (01.07.-30.07., Gastwissenschaftler);
Prof. Dr. George N. **Mbata** (01.07.-30.11., Gastwissenschaftler);
Dr. Daniel **Obeng-Ofori**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.04., Stipendiat der A.-v.-Humboldt-Stiftung);
Gudrun **Peckenschneider** (Diplomandin);
Dr. rer. nat. Maja **Pöschko**, Dipl.-Biologin (bis 06.12., Volontärin);
Sabine **Prozell**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Ana-Cristina **Sá-Fischer**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Angela **Schick-Plätke** (Diplomandin);
Christine **Siggelkow**, Dipl.-Ingenieurin (ab 15.07., Volontärin);
Matthias **Schöller**, Dipl.-Biologe (Volontär);
Elke **Stumpf**, Dipl.-Agraringenieurin (15.01.-27.09., Volontärin);
Brigitte **Trewin**, Dipl.-Agraringenieurin (ab 01.04., Volontärin);
Christian **Ulrichs**, Dipl.-Biologe (Volontär).

Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-23 00, Telefax 0 30/83 04-23 03

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

Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Frank **Ellner**, Dipl.-Biochemiker (ab 01.03.);
Dr. rer. nat. Matthias **Frost**, Chemiker, Dipl.-Agraringenieur;
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;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Günter **Schönhard**, Chemiker (bis 31.08.);
Dr. rer. nat. Thomas **Strumpf**, Chemiker (abgeordnet bis 30.09. an das BML).

Dr. rer. nat. Dirk **Aderhold**, Dipl.-Agraringenieur (01.07. - 31.08.);
Dr. rer. hort. Petra **Günther**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 31.03.);
Dr. rer. nat. Margarete **Heise**, Biologin (bis 31.05.);
Tilo **Kaiser**, Dipl.-Agraringenieur (ab 29.04., Doktorand);
Mihaela **Lüdersdorf**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);

II. Personal

Aran **Ngampongsai**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Claudia **Staschke-Mainitz**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Hendrik **Wachmann** (ab 01.11., Diplomand);
Ulrike **Walter**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Jialun **Wu**, Dipl.-Chemiker (01.08.-31.10., Gastwissenschaftler).

Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow und Berlin-Dahlem
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/48-0, Telefax 03 32 03/4 82 00
Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-24 00, Telefax 0 30/83 04 24 03

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

Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. 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 Rat Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**, Dipl.-Chemiker;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Heinz **Schmidt**, Dipl.-Lehrer;
Dr. sc. nat. Frank **Seefeld**, Dipl.-Chemiker;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Matthias **Stähler**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Angelika **Süß**, Dipl.-Biologin.

Antje **Kämmerer**, Dipl.-Biologin (13.05.-12.07.; 02.09.-31.12.);
Silvia **Mohr** (bis 31.05., Diplomandin).

Zentrale EDV-Gruppe in Braunschweig und Kleinmachnow

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-47 00, Telefax 05 31/299-30 04
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/48-0, Telefax 03 32 03/4 84 24

Leiter: Wissenschaftlicher Direktor Dr.-Ing. Wolf Dieter **Schwartz** (ab 01.04.), Nachrichtentechniker

Frank **Jeske** (ab 01.04.), Dipl.-Informatiker;
Dr. rer. nat. Eckhard **Moll** (ab 01.04.), Dipl.-Mathematiker;
Susanne **Schmidt** (ab 01.04.), Dipl.-Informatikerin;
Rüdiger **Schwan** (ab 01.04.), Dipl.-Ingenieur;
Jörg **Sellmann** (ab 01.04.), Dipl.-Mathematiker;
Antje **Suikat** (ab 01.04.), Assessorin des Höheren Lehramtes;
Dr. rer. nat. Stephan **Worseck** (ab 01.04.), Dipl.-Chemiker.

Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz in Braunschweig mit Außenstelle in Kleinmachnow

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-33 70, Telefax 05 31/2 99 30 07
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03/48-0, Telefax 03 32 03/4 83 85

Leiter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. Jens-Georg **Unger**, Dipl.-Biol., M. Sc. agr.
Vertreter: Dr. Günter **Motte**, Dipl.-Landwirt

Dr. Peter **Baufeld**, Dipl.-Agraringenieur;
Dr. Helen **Braasch**, Dipl.-Biologin;
Dr. Hella **Kehlenbeck**, Dipl.-Agraringenieurin (ab 01.07.);
Dr. Magdalene **Koch**, Dipl.-Agraringenieurin;
Dr. Cornelia **Landsmann**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 31.07.);
Wissenschaftliche Rätin Dr. Petra **Müller**, Dipl.-Biologin;
Richard **Voigt**, Dipl.-Agraringenieur;
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. Elisabeth **Wolf**, Dipl.-Ernährungswissenschaftlerin (ab 01.01.).

**Bibliothek mit Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem mit Außenstelle Kleinmachnow
Bibliothek und Bildstelle in Braunschweig**

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

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon: 0 30/83 04-1, Telefax 0 30/8 30 42 84,
Btx 03 0831 3006, e-mail bbadd@zedat.fu-berlin.de
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon 03 32 03 / 48-0, Telefax 03 32 03 / 4 84 25

Olaf **Hering**, Dipl.-Agraringenieur, M. Sc. agr. (ab 01.03.);
Hans Peter **Hönninger**, Dipl.-Agraringenieur;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Dieter **Jaskolla**;
Brigitte **Lange**, Dipl.-Landwirtin;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Wulf-Joachim **Pieritz**, Dipl.-Landwirt (bis 30.09.);
Heidemarie **Schulz**, Dipl.-Biologin;
Dr. habil. phil. Ulrich **Sucker**.

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

Leiter: Michael **Scholz**, Dipl.-Landwirt
Vertreterin: Dr. sc. agr. Sabine **Redlhammer**, Dipl.-Agrarbiologin, Bibl.-Assessorin

Bildstelle in Braunschweig
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-33 98

Leiterin: Doris **Fraatz**, Fotografin.

III. Prüfung und Forschung

a) Sachgebietsaufgaben

Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

Gemäß dem Pflanzenschutzgesetz hat die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) als Bundesoberbehörde **Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte zu prüfen sowie Pflanzenschutzmittel für Vertrieb und Einfuhr zuzulassen** und Pflanzenschutzgeräte in die Pflanzenschutzgeräteliste einzutragen. Für die Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte erarbeitet sie Merkmale und gibt sie bekannt. Darüber hinaus sind Anmeldungen für Pflanzenstärkungsmittel 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.

Die Datenverarbeitung wurde 1996 aus der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik ausgegliedert und als zentrale Service-Einheit der BBA direkt dem Vizepräsidenten und IT-Koordinator unterstellt.

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 1995 bis 31. Oktober 1996) wurden 93 Anträge auf erstmalige Zulassung bzw. Änderung der Zulassung gestellt. 81 Mittel wurden nach Anhörung des Sachverständigenausschusses zugelassen, 77 bestehende Zulassungen wurden geändert. Gemäß § 11 Pflanzenschutzgesetz wurden 67 Einfuhr- und 84 Vertriebsgenehmigungen erteilt. Die Zulassung von 93 Pflanzenschutzmitteln wurde durch Zeitablauf beendet. **Am 1. November 1996 waren 978 Pflanzenschutzmittel mit 256 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.

Einen Schwerpunkt bildeten auch 1996 vorbereitende Arbeiten für die anstehende EU-weit harmonisierte Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nach Richtlinie 91/414/EWG und laufende Arbeiten zur Prüfung der EU-Wirkstoffe zur Aufnahme in Anhang I der Zulassungsrichtlinie für Pflanzenschutzmittel nach den Verordnungen (EWG) Nr. 3600/92 und (EG) Nr. 933/94. Für 21 neue Wirkstoffe wurden Dossiers zur Aufnahme der Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG vorgelegt. Bei zwei dieser Wirkstoffe wurde Deutschland gebeten, die Rolle des berichterstattenden Mitgliedstaates zu übernehmen. Insgesamt befinden sich damit 28 neue Wirkstoffe in der Prüfung, von denen Deutschland vier als Berichtersteller bearbeitet.

Mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission und in Zusammenarbeit mit der Zulassungsbehörde des Vereinigten Königreiches, Pesticide Safety Directorate (PSD/York), wurde eine Serie von insgesamt 12 ECCO-Expertensitzungen (ECCO: European Commission Co-Ordination) organisiert. Zur Vorbereitung und Durchführung des Programms wurden bei der BBA und beim PSD ECCO-Teams gegründet.

Vom 15. bis 17. Oktober 1996 war die Biologische Bundesanstalt Gastgeber für den "OECD Workshop on Statistical Analysis of Aquatic Ecotoxicity Data", an dem 60 Statistiker und Ökotoxikologen aus 15 Ländern teilnahmen. Die organisatorische Leitung hatte die Fachgruppe Biologische Mittelprüfung. Thema war die statistische Auswertung ökotoxikologischer Versuche mit Pflanzenschutzmitteln und Chemikalien. Die Fachleute diskutierten Vorzüge und Schwächen der verschiedenen Konzepte und formulierten dann Empfehlungen, welche Methoden aus wissenschaftlicher Sicht zu bevorzugen sind.

Vom 11. bis 13. Juni 1996 fand in der BBA in Berlin-Dahlem das 2. Internationale Symposium über Lückenindikationen statt, das von 76 Teilnehmern aus neun europäischen Nachbarländern der Bundesrepublik Deutschland, aus den USA und von der Europäischen Kommission besucht wurde. Das unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten stehende Symposium fand im In- und Ausland eine sehr positive Resonanz.

Die dort getroffenen Schlußfolgerungen zur Lösung des Problems der Lückenindikationen werden Grundlage für die Zusammenarbeit der EU-Mitgliedstaaten auf diesem Gebiet sein. Vorträge und Schlußfolgerungen des Symposiums sind in Heft 324 der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, veröffentlicht worden.

Der bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft gebildete Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln tagte 1996 dreimal.

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	18	Ackerbau	15
		Gemüsebau	8
		Obstbau	8
		Zierpflanzenbau	56
		Weinbau	2
		Hopfenbau	3
		Forst	6
		Vorratsschutz	6
Fungizide (inkl.) der Saatgutbehandlungsmittel	29	Ackerbau	111
		Gemüsebau	17
		Obstbau	10
		Zierpflanzenbau	12
		Weinbau	7
Herbizide	36	Ackerbau	55
		Gemüsebau	2
		Weinbau	1
		Zierpflanzenbau	5
		Wiesen und Weiden	2
		Sonderkulturen	2
sonstige Wirkungsbereiche	10	Ackerbau	16
		Obstbau	8
		Gemüsebau	7
		Zierpflanzenbau	6
		Vorratsschutz	3
	Summe 93		Summe 368

Hinzu kommen 35 Pflanzenschutzmittel, für die nach Ablauf der Zulassungsfrist eine erneute Zulassung beantragt worden ist, so daß insgesamt 128 Zulassungsanträge zu verzeichnen waren.

Im Berichtszeitraum wurden 26 Mittel als Pflanzenstärkungsmittel angemeldet. Es wurden 23 von der BBA als Pflanzenstärkungsmittel bestätigt (1 Mittel aus vorjähriger, 22 aus diesjähriger Anmeldung). Bei vier Mitteln erfolgte die Zuordnung zu den zulassungspflichtigen Pflanzenschutzmitteln.

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 zur	
				Einfuhr	Vertrieb
Akarizide, Insektizide	19	22	37	8	13
Fungizide	21	30	11	30	51
Herbizide	33	22	30	29	19
sonstige Wirkungsbereiche	8	3	15	-	1
Gesamt	81	77	93	67	84

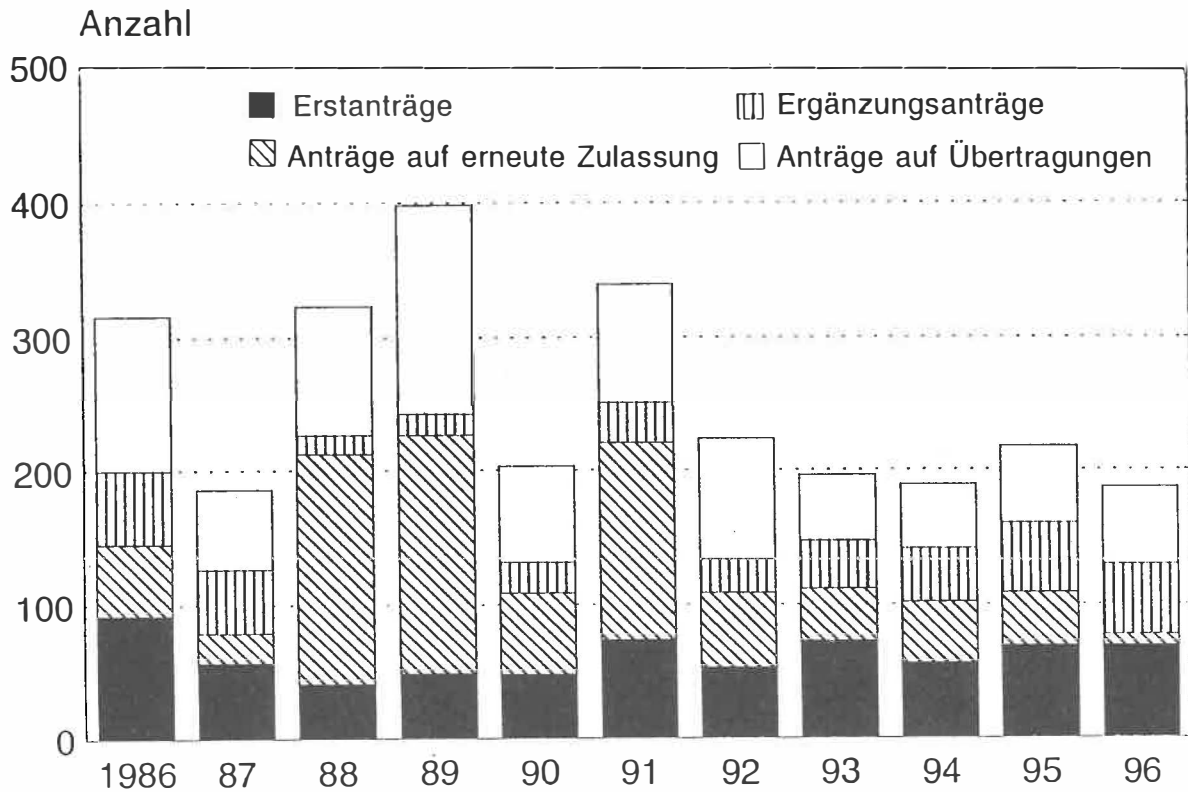


Abb. 6: Zeitliche Entwicklung der Zahl der Zulassungsanträge für Pflanzenschutzmittel bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die Abbildungen 7 und 8 stellen die zeitliche Entwicklung der Zahl der verkehrsfähigen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe von 1986 bis 1996 dar.

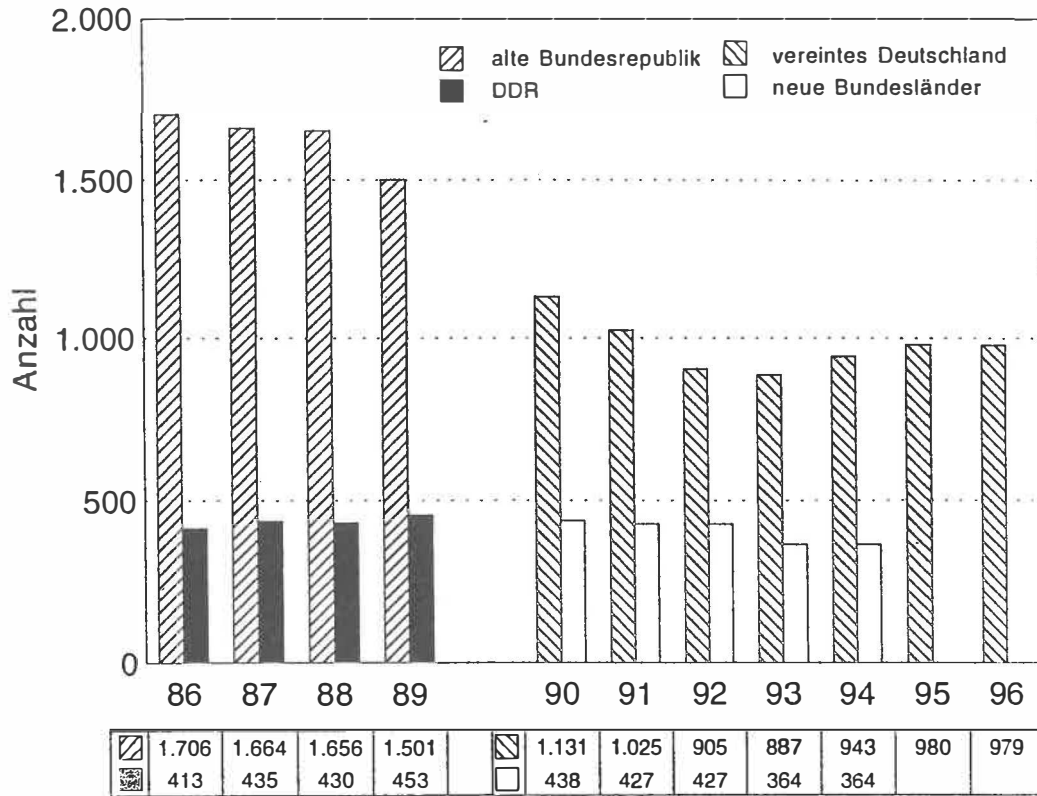


Abb. 7: Zeitliche Entwicklung der Zahl der verkehrsfähigen Pflanzenschutzmittel (Vergleich alte und neue Bundesländer)

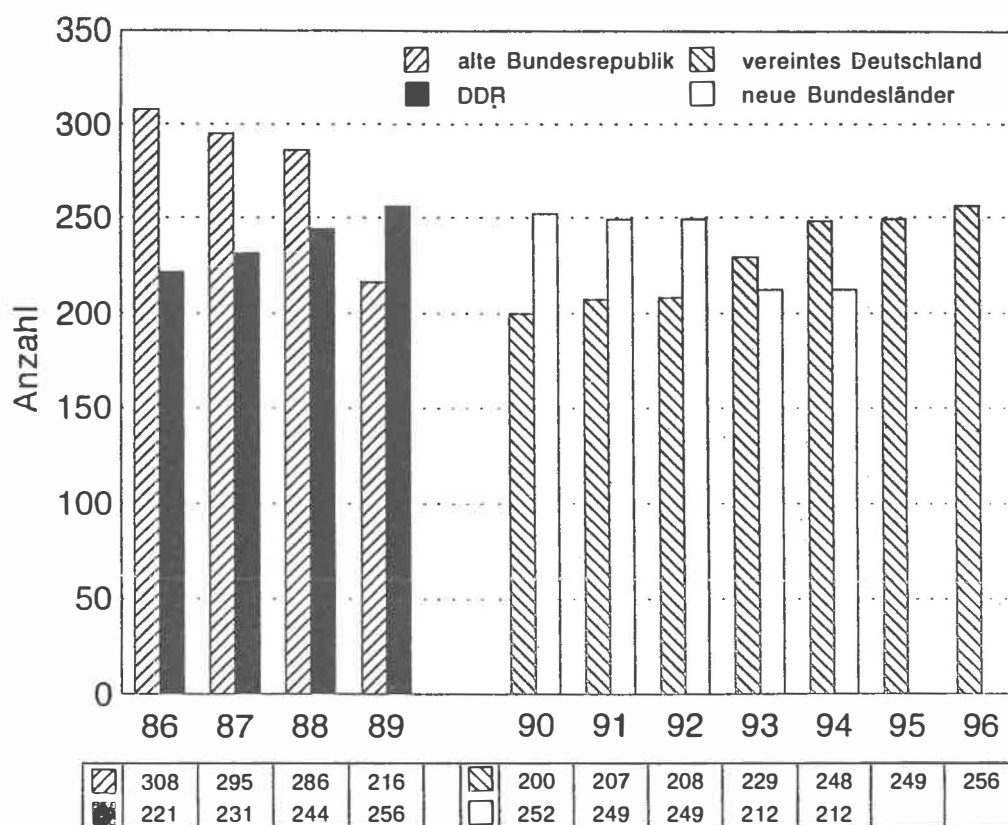


Abb. 8: Zeitliche Entwicklung der Zahl der in verkehrsfähigen Pflanzenschutzmitteln enthaltenen Wirkstoffe (Vergleich alte und neue Bundesländer)

001 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 1995 im Inland abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Mengen der im Jahre 1995 im Inland abgegebenen und ausgeführten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe

Wirkstoffgruppe	Wirkstoffe in t	
	Inlandsabgabe	Ausfuhr
Herbizide/Safener	16065	33722
Fungizide	9652	29808
Insektizide/Akarizide/Synergisten	4925	16558
Wachstumsregler/Keimhemmungsmittel	2435	4424
Sonstige	1454	4127
Gesamtmenge	34531	88639

Abbildung 9 vermittelt einen Überblick sowohl über die in den Jahren 1987 bis 1995 im Inland abgegebenen als auch über die exportierten Wirkstoffmengen. Es zeigt sich, daß nach einem zeitweiligen Rückgang der Wirkstoffmengen in den Jahren 1993 und 1994 im Jahre 1995 annähernd wieder das Niveau zu Beginn der 90er Jahre erreicht wird.

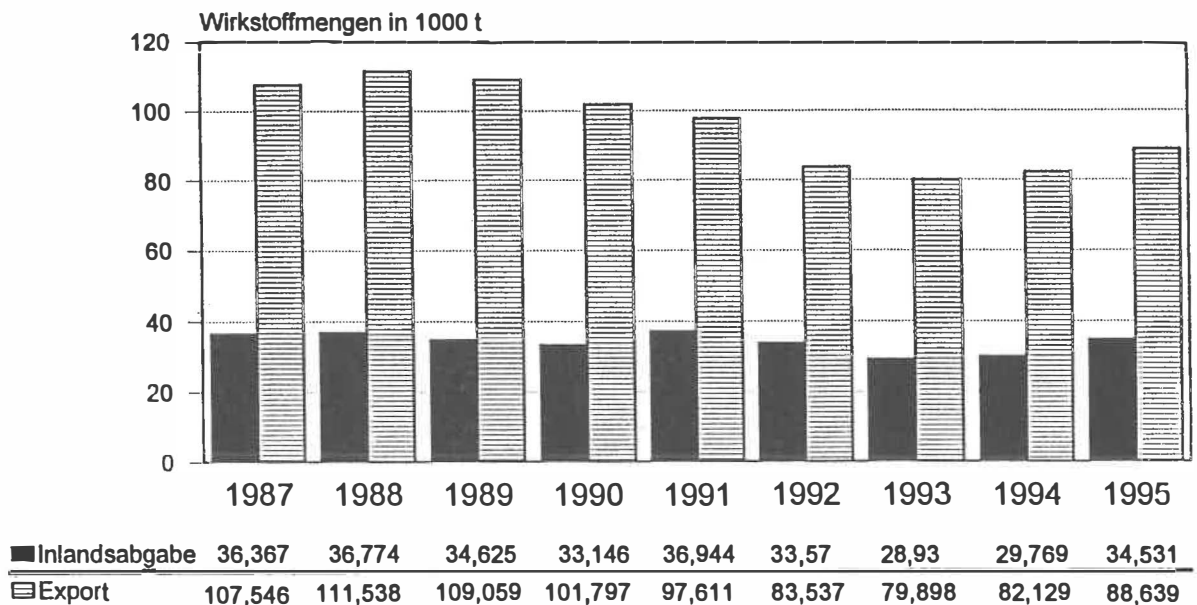


Abb. 9: Gegenüberstellung der im Inland abgegebenen mit der ausgeführten Mengen an Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln im Vergleich der Jahre 1987 bis 1995

1987 - 1990 alte Bundesländer

1991 - 1995 Deutschland insgesamt

002 Wirkstoff-Datenblätter - Pesticide data sheets (Schmidt, H.-H., und Hoernicke, E.)

Im Rahmen der gemäß Pflanzenschutzgesetz (§ 33 Abs. 4) zu veröffentlichenden beschreibenden Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel wurden Datenblätter für die Wirkstoffe Diuron, Epoxiconazol, Iprodion, Procymidon und Vinclozolin 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 40 spezielle Wirkstoffdatenblätter zusammengestellt, die vornehmlich der Information ermächtigter Ärzte im Zusammenhang mit Vorsorgeuntersuchungen in Verantwortung des Bundesverbandes landwirtschaftlicher Berufsgenossenschaften dienen.

003 Umsetzung der Richtlinie des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln 91/414/EWG vom 15. Juli 1991 - Implementation of Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991 concerning the placing of plant protection products on the market (Lundehn, J.-R., und Wilkening, A.)

1. Änderung der Anhänge II und III der Richtlinie 91/414/EWG

In zahlreichen Expertentreffen auf nationaler und EU-Ebene wurden Vorschläge der Europäischen Kommission zur Änderung der Anhänge II und III der EU-Richtlinie beraten. Die Neufassungen der Anforderungen an die Unterlagen zu den Prüfabschnitten Rückstandsverhalten und Analysenmethoden konnten abgeschlossen werden. Damit ist der Teil A dieser Anhänge für chemische Stoffe komplett überarbeitet. Die Beratungen über die Neufassung des Teils B für Mikroorganismen und Viren haben begonnen.

2. Wirkstoffprüfung

2.1 Alte Wirkstoffe (Wirkstoffe, die bereits vor dem 26. Juli 1993 im Bereich der Mitgliedstaaten in auf dem Markt befindlichen Pflanzenschutzmitteln enthalten waren)

Nach einem gemeinschaftlichen Programm werden alle alten Wirkstoffe im Verlauf von 10 Jahren stufenweise im Hinblick auf eine mögliche Aufnahme der Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG überprüft. Die BBA ist als benannte Behörde für die Koordinierung dieser Prüfung in der Bundesrepublik Deutschland zuständig. An der Überprüfung beteiligen sich alle Mitgliedstaaten, seit 1995 auch Österreich, Schweden und Finnland.

Deutschland ist mit 10 Wirkstoffen an der ersten Stufe des Programms zur Überprüfung der Wirkstoffe als berichtender Mitgliedstaat beteiligt. Für die Wirkstoffe Azinphos-methyl, Bentazon, beta-Cyfluthrin, Cyfluthrin und Fluroxypyr wurden Monographien erstellt und der Europäischen Kommission zur Einleitung des Entscheidungsverfahrens zur Aufnahme dieser Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG übermittelt.

2.2 Neue Wirkstoffe (Wirkstoffe, die nach dem Stichtag, 26 Juli 1993, in erstmals zur Zulassung beantragten Mitteln enthalten sind)

Nach Angaben der Europäischen Kommission befinden sich 28 neue Wirkstoffe in den verschiedenen Mitgliedstaaten der Gemeinschaft in Prüfung.

In Deutschland werden die Wirkstoffe Azoxystrobin, Spiroxamine, Imazosulfuron und Pymetrozin bearbeitet. Für folgende Wirkstoffe liegen Entscheidungen der Europäischen Kommission über die grundsätzliche Anerkennung der Vollständigkeit der Unterlagen vor: Kresoxim-methyl, Flurtamone, Quinoxifen, Prohexadion-Calcium, Chlorfenapyr, Spiroxamine, Azoxystrobin und Isoxaflutol. Diese Entscheidungen sind die Voraussetzung für vorläufige Zulassungen gemäß Artikel 8 Abs. 1 der Richtlinie 91/414/EWG von Pflanzenschutzmitteln mit diesen Wirkstoffen.

2.3 Leitlinien für die Prüfung von alten und neuen Wirkstoffen zur Aufnahme in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG

In der Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel“ (Gesetzgebung) des Ständigen Ausschusses Pflanzenschutz der Europäischen Kommission wurden zwei Leitlinien (Dokumente 1614/VI/95 und 1663/VI/95) entwickelt, nach denen die Mitgliedstaaten in Zusammenarbeit mit der Europäischen Kommission die Prüfung alter und neuer Wirkstoffe zur Aufnahme in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG durchführen. Die unter 2.1 und 2.2 aufgeführten Prüfungen wurden nach Maßgabe dieser 1996 mehrfach aktualisierten Leitlinien gehandhabt.

2.4 Leitlinien für die Erarbeitung von Dossiers und Monographien

Die Anträge von Notifizierern/Antragstellern zur Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG werden als Dossiers bezeichnet, während unter Monographien die diesbezüglichen Ausarbeitungen der berichtenden Mitgliedstaaten zu verstehen sind. Für die Erarbeitung dieser Unterlagen wurden Leitlinien entwickelt und mehrfach überarbeitet (Dokumente 1663/VI/94 und 1654/VI/94). Die Beratungen auf EU-Ebene haben einen vorläufigen Endstand erreicht. Als nächster Schritt ist eine Harmonisierung mit der OECD vorgesehen. Dossiers und Monographien werden auf der Grundlage der jeweils aktuellen Versionen der genannten Dokumente erstellt.

004 Informationsaustausch nach Artikel 8 Absatz 1 und nach Artikel 12 der Richtlinie 91/414/EWG - Exchange of Information according to Article 8 (1) and Article 12 Council Directive 91/414/EEC (Holzmann, A.)

Artikel 12 Abs. 1 der Richtlinie 91/414/EWG schreibt vor, daß die Mitgliedstaaten die übrigen Mitgliedstaaten und die Kommission zumindest am Ende eines jeden Quartals binnen eines Monats schriftlich über alle Pflanzenschutzmittel zu unterrichten haben, die nach der Richtlinie zugelassen wurden bzw. deren Zulassung zurückgenommen wurde. Die dabei zu machenden Mindestangaben sind in Art. 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.

Im Jahre 1996 erfolgten die Quartalsmeldungen nach Artikel 12 Abs. 1 und die Jahresmeldung nach Artikel 12 Abs. 2 (Januar 1996).

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.

Im Jahre 1996 wurden für ein Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Azoxystrobin und für zwei Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Kresoxim-methyl Meldungen in Anlehnung an Artikel 8 Abs. 1 durchgeführt.

005 Organisation von Expertentreffen im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung (ECCO-Meetings) - Organisation of Expert Working Group Meetings within the Framework of the EU-Review of Active Substances (ECCO-Meetings) (Adam, Edelgard, Landsmann, Cornelia, Lundehn, J.-R., und von Kietzell, J. M.)

Gemäß Artikel 5, 6 und 8 der Richtlinie 91/414/EWG sind Wirkstoffe vor Aufnahme in Anhang I der Richtlinie in einem Gemeinschaftsverfahren zu prüfen. In diesem Zusammenhang erstellen die berichterstattenden Mitgliedstaaten Monographien über die Wirkstoffe. Die Entscheidung über die Aufnahme in Anhang I wird im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz der Kommission gefällt werden. Die Aufnahme eines Wirkstoffs in Anhang I ist die Voraussetzung für die gegenseitige Anerkennung von Zulassungen nach Artikel 10 der Richtlinie.

Zur Vorbereitung und Erleichterung des Entscheidungsfindungsprozesses im Ständigen Ausschuß hat die Europäische Kommission ein Programm ausgeschrieben, um die Monographien vor ihrer Vorlage im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz zu beurteilen. Die BBA sowie das PSD (Pesticides Safety Directorate) in York/UK haben den Zuschlag erhalten, zu diesem Zweck eine Serie von zunächst 36 ECCO-Expertensitzungen (ECCO: European Commission Co-Ordination) zu organisieren. Jeweils sieben Experten aus verschiedenen Mitgliedstaaten sowie die Europäische Kommission werden zu diesen Expertensitzungen eingeladen, bei denen die verschiedenen Teile der Monographien diskutiert werden. Zur Vorbereitung und Durchführung des Programms wurden bei der BBA und beim PSD ECCO-Teams gegründet.

In der 1996 abgeschlossenen ersten ECCO-Runde wurden in der BBA die Monographien zu den Wirkstoffen Aldicarb, Deiquat, Tecnazen und Fenarimol überprüft. In sechs Treffen wurden die folgenden Themenbereiche behandelt: Identität des Wirkstoffs, physikalische und chemische Eigenschaften; Verbleib und Verhalten in der Umwelt; Ökotoxikologie; Humantoxikologie; Rückstände, Analysemethoden sowie Vorbereitung des Entscheidungsvorschlags. Im PSD in York wurden parallel die Monographien zu den Wirkstoffen Fenthion, Imazalil, Lambda-Cyhalothrin und Warfarin diskutiert. Bis Juli 1997 werden weitere 24 ECCO-Expertentreffen in der BBA und im PSD stattfinden. Eine Verlängerung des Programms wurde von der Kommission in Aussicht gestellt.

006 OECD-Aktivitäten - OECD Activities

1. Koordinierung der OECD-Prüfrichtlinienarbeit - Co-ordination of OECD-Testguidelines (Kula, H.)

Die OECD entwickelt, standardisiert bzw. harmonisiert im Rahmen des „OECD Testguidelines Programme“ Prüfrichtlinien, um international einheitliche Prüfanforderungen zu etablieren. 1996 wurden die fachlichen Stellungnahmen von Experten aus der BBA (FB/FC/A/UF) sowie aus dem UBA und dem BgVV zu 10 neuen Prüfrichtlinien-Entwürfen aus den unterschiedlichsten Bereichen koordiniert. Bei zwei Sitzungen der Arbeitsgruppe „Fortentwicklung ökologischer Prüfmethode im Rahmen des Stoffrechts“, eines Gremiums mit Vertretern aus Behörden, Universitäten und der Industrie, wurden neue Initiativen zur Weiterentwicklung von Prüfrichtlinien diskutiert.

2. Pesticide Programme (Wilkening, A.)

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 1996 zwei Sitzungen des Pesticide Forum (05./06.02.96 und 04./05.11.96) und eine Sitzung des Hazard Assessment Advisory Body (HAAB; 12./13.12.96) statt.

3. OECD-Veranstaltung zur Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln - OECD Workshop on Risk Assessment for Plant Protection Products (Nolting, H.-G.)

Vom 27. bis 30. November 1995 fand im Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eine OECD-Veranstaltung mit dem Thema „Approaches to a Harmonization of Environmental Assessment of Plant Protection Products for Authorization Purposes“ statt. Es waren Teilnehmer aus 14 Ländern der EU, der GIFAP und der OECD vertreten.

Die Veranstaltung diente der weiteren Entwicklung international harmonisierter Kriterien für die Beurteilung und Abschätzung von Umweltrisiken, die aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln resultieren können.

Es wurden die unterschiedlichen Prüfanforderungen in den nationalen Zulassungsverfahren, die Beurteilung der Ergebnisse, Simulationsmodelle sowie Maßnahmen zur Risikominimierung diskutiert. Es ergab sich, daß hinsichtlich der Risikoakzeptanz zum Teil deutliche Unterschiede in den verschiedenen Ländern bestehen.

Im Hinblick auf eine künftige Harmonisierung bei der Bewertung der mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verbundenen Risiken wurden eine Reihe von Empfehlungen ausgearbeitet:

- Maßnahmen zum Schutz von Gewässerorganismen und des Bodens als Lebensraum (z. B. Randstreifen, Schutzzonen) sollen festgelegt werden, wobei auch Fragen der Praktikabilität und Kontrollierbarkeit zu berücksichtigen sind.
- Entscheidungskriterien bei Auftreten von Pflanzenschutzmitteln in der Luft und in terrestrischen Systemen sollen erarbeitet sowie Modelle zur Prognose der Aufnahme der Mittel durch Bodenorganismen entwickelt werden.
- Für Monitoring-Untersuchungen sollen Qualitätsnormen erarbeitet werden.
- Die Ergebnisse von Simulationsrechnungen sollen mit jenen von Halbfreiland- und Freilandstudien verglichen werden.
- Die Beeinträchtigungen, die von einer Belastung der verschiedenen Umweltkompartimente ausgehen können, sollen dokumentiert werden.
- Gemeinsame Verfahren hinsichtlich der Anwenderberatung, von Anwendungsbeschränkungen, Zulassungsrücknahme bei neuen Erkenntnissen und der Nutzenanalyse im Zulassungsverfahren sind zu entwickeln.

Von der OECD sollen zunächst folgende Projekte vorrangig bearbeitet werden:

- Ein Statusbericht über Simulationsmodelle
- eine international abgestimmte Richtlinie zur Durchführung von Lysimeterstudien
- abgestimmte Verfahren zur Prognose der Bodenbelastung mit Pflanzenschutzmitteln einschließlich der hierfür einzusetzenden Standardszenarien.

007 UNEP/FAO-Verhandlungskonferenzen zur Erarbeitung einer rechtsverbindlichen Prior-Informed-Consent-Konvention für bestimmte gefährliche Chemikalien und Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel im internationalen Handel - Sessions of the Intergovernmental Negotiating Committee for an International Legally Binding Instrument for the Application of the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade (Holzmann, A.)

Bisher wurde das von FAO und UNEP initiierte Verfahren der „Vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung“ (Prior Informed Consent - PIC) für bestimmte gefährliche Chemikalien und Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel im internationalen Chemikalienhandel auf freiwilliger Basis durchgeführt. Dieses Verfahren soll nun in eine völkerrechtlich bindende Konvention überführt werden. Zur Ausarbeitung dieser PIC-Konvention wurden in Brüssel/Belgien (11. bis 15. März 1996) und Nairobi/Kenia (16. bis 20. September 1996) die ersten vorbereitenden Sitzungen auf internationaler Ebene durchgeführt. Von seiten Deutschlands nahm auch ein Vertreter der BBA im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten teil. Die BBA ist die von der Bundesregierung benannte zuständige Behörde (Designated National Authority - DNA) im Rahmen des FAO-Verhaltenskodex (Code of Conduct) zur Umsetzung des PIC-Verfahrens auf nationaler Ebene.

In der PIC-Konvention soll jede Vertragspartei voraussichtlich verpflichtet werden,

- eine oder mehrere DNAs einzurichten zur Abwicklung der Verwaltungsaufgaben auf nationaler Ebene,
- innerhalb einer Frist die getroffenen Kontrollmaßnahmen an ein noch einzurichtendes Sekretariat zu melden,
- innerhalb einer Frist Importentscheidungen bezüglich der PIC-Stoffe zu treffen und an das Sekretariat weiterzuleiten,
- rechtliche/administrative Voraussetzungen zu schaffen, um die Industrie über die Importentscheidungen zu informieren und deren Einhaltung zu gewährleisten,
- den (erstmaligen) Export einer (national verbotenen oder streng beschränkten/PIC-) Chemikalie an das Exportland zu notifizieren.

Die Unterzeichnung der Konvention wird für 1997 in Rotterdam/Niederlande angestrebt.

008 EDV im Zulassungsverfahren (Dossierbereitstellung auf elektronischen Speichermedien, Dateiaustausch per E-Mail, Pflanzenschutzmittel-Informationen-System) - Electronic data support for authorization (computer aided dossiers supply, filetransfer via e-mail, pesticide information system) (Bruno, H., Holzmann, A., Schwartz, W. D., Hommes, M., und Lunde, J.-R.)

Im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung zur Aufnahme von neuen und alten Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG werden von den Antragstellern nicht nur bei der deutschen Zulassungsbehörde, sondern auch bei den benannten Behörden der anderen Mitgliedstaaten umfangreiche Unterlagen (Dossiers) eingereicht.

Um den Papierverbrauch bei der Dossiererstellung einzuschränken und den Platzbedarf der Mitgliedstaaten bei der Archivierung der Dossiers zu reduzieren, wurde in einer Arbeitsgruppe von Mitarbeitern der BBA zusammen mit Vertretern anderer Mitgliedstaaten, der USA, Kanadas sowie Vertretern der Pflanzenschutzmittel-Industrie unter der Federführung der Europäischen Kommission ein internationaler Standard (CADDY) für die Erstellung von Dossiers auf elektronischen Speichermedien (CD-ROM) entwickelt. Mit Hilfe einer derzeit in der Entstehung befindlichen Bearbeitungssoftware werden dadurch zukünftig der Zugriff auf Bestandteile des Dossiers (z. B. Versuchsberichte) beschleunigt und die Antragsbearbeitung unterstützt.

Auch wenn der berichterstattende Mitgliedstaat zur Erstellung der Wirkstoff-Monographie das Dossier weiterhin zusätzlich als Papierversion bekommen wird, wird durch die Dossierbereitstellung auf CD-ROM neben dem reduzierten Papierverbrauch der Platzbedarf der Mitgliedstaaten für die Archivierung der Dossiers außerordentlich reduziert.

Für eine zusätzliche Beschleunigung der Bearbeitung von Zulassungsanträgen und der Monographieerstellung wurde in der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik eine zentrale E-Mail-Adresse eingerichtet, über die ein Dateiaustausch insbesondere mit den Einvernehmensbehörden erfolgen kann. Nach Erhalt können entsprechende Texte und Dateien direkt in die Datenbank integriert werden und stehen schnell für eine weitere Bearbeitung zur Verfügung.

Der Dateiaustausch per E-Mail soll außer im Rahmen von Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln und der Wirkstoffprüfung auch für die Meldungen nach Art. 12 der Richtlinie 91/414/EWG genutzt werden. Dazu wird ein sogenanntes „Pesticide Information System“ aufgebaut, das den Informationsaustausch zwischen den Mitgliedstaaten und der Kommission auf elektronischem Weg ermöglichen soll. Die von den Mitgliedstaaten übermittelten Daten (z. B. Zulassungsinhaber, Handelsname, Name und Gehalt der Wirkstoffe, Formulierung, Verwendungszweck) sollen bei der Europäischen Kommission in einer Datenbank zusammengefaßt werden. Das System befindet sich derzeit bei der Kommission in der Erprobungsphase.

Fachgruppe Anwendungstechnik

Im Berichtszeitraum sind im Rahmen des gesetzlich vorgeschriebenen **Erklärungsverfahrens** von Herstellern/Vertriebsunternehmern 69 Erklärungen über die Beschaffenheit erstmalig in den Verkehr gebrachter Pflanzenschutzgeräte abgegeben und 66 Gerätetypen in die Pflanzenschutzgerätesliste eingetragen und veröffentlicht worden. In 34 Fällen wurden bestehende Eintragungen in die Pflanzenschutzgerätesliste geändert. Zum Zwecke der Ausstellung, der Vorführung oder der Erprobung hat die BBA in 37 Fällen auf die Erklärung verzichtet.

In der **freiwilligen Prüfung**, die in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst der Länder durchgeführt wird, sind 24 Prüfungen erfolgt und 13 Anerkennungen ausgesprochen worden.

Bei der **Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten** hat nach Gesetzeslage die Biologische Bundesanstalt (BBA) keine Zuständigkeit; dennoch entfaltet die BBA zahlreiche Aktivitäten, um eine technisch einwandfreie und möglichst bundeseinheitliche Durchführung/Qualität der überprüften Pflanzenschutzgeräte zu erreichen. Mit der Einführung der Pflichtkontrolle ab dem 1. Juli 1993 wurde eine Länderarbeitsgruppe „Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten“ etabliert, die unter der Federführung der Fachgruppe Anwendungstechnik die notwendigen Abstimmungen zwischen den Ländern herbeiführt und im Oktober d. J. eine letztmalige Anpassung der technischen Anforderungen durchgeführt hat. Mit dem 31. März 1996 ist die letzte - mit der Umstellung von einer freiwilligen zu einer obligatorischen Kontrolle eingeräumten - Übergangsfrist abgelaufen, so daß alle im Gebrauch befindlichen Feldspritzgeräte ab diesem Zeitpunkt eine gültige Prüfplakette aufweisen müssen.

Die Kontrolle von Sprühgeräten für den Wein-, Obst- und Hopfenbau ist weiterhin freiwillig. Eine Einbeziehung von Prüfständen für die Erfassung der vertikalen Flüssigkeitsverteilung wird bei der Überprüfung von Sprühgeräten nicht für erforderlich gehalten. Eine Umfrage zur Notwendigkeit und Durchführung der Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten in Europa zeigt, daß diese bei den Mitgliedstaaten und auch bei einigen osteuropäischen Staaten auf zunehmendes Interesse stößt. Einige Länder, die die Kontrolle bereits eingeführt haben, führen diese nach zum Teil unterschiedlichen Kriterien durch. Eine gegenseitige Anerkennung von Kontrollen zwischen den Mitgliedstaaten der EU wird dadurch erschwert. Derzeit wird diskutiert, ob ein EU-einheitlicher Standard für die Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten hilfreich und notwendig ist.

Für neue Pflanzenschutzgeräte liegt erstmals ein dreiteiliges **EU-Dokument (CEN-Normentwurf)** vor, das die technischen Anforderungen hinsichtlich des Umweltschutzes an Feldspritzgeräte und Sprühgeräte für Raumkulturen festlegt. Für den arbeitssicherheitstechnischen Bereich sind die technischen Anforderungen in der europäischen Norm EN 907 festgelegt, deren Veröffentlichung als harmonisierte Norm unmittelbar bevorsteht.

Im Rahmen von **EU-Forschungsvorhaben** und Normungsarbeiten auf europäischer und internationaler Ebene finden zunehmend Kontakte mit anderen Forschungseinrichtungen und ein Austausch von Wissenschaftlern statt.

Für neue Techniken des Pflanzenschutzes, wie z. B. luftunterstützte Feldspritzgeräte, abtriftrreduzierende Düsen, sensorgesteuerte Sprühgeräte u. a., liegt zur Abtriftrreduzierung nur eine geringe Datenbasis vor. Es ist deshalb ein zweites, bundesweit abgestimmtes Abtriftmessprogramm angelaufen, um die im Zulassungsverfahren erforderlichen Abtrifteckwerte für abtriftmindernde Geräte erarbeiten zu können.

009 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 4 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4: **Eingegangene Erklärungen und Anträge auf Verzicht auf die Erklärung sowie erstmalige Eintragungen, Änderungen von Eintragungen und Löschungen aus der Geräteliste; Prüfungen und Anerkennungen (Berichtszeitraum 1.11.1995 - 31.10.1996)**

Geräteart	Erklärungen	Verzichts- anträge	Eintra- gungen	Ände- rungen	Löschun- gen	geprüfte Geräte *)	anerkannte Geräte*)
Spritz- u. Sprühgeräte für Flächenkulturen	21	22	31	22	0	4	0
Spritz- u. Sprühgeräte für Raumkulturen	25	8	9	10	0	5	0
Tragbare, nicht mot. betriebene Spritzgeräte	0	0	0	0	0	2	0
Tragbare Motor-Sprüh- und Spritzgeräte	5	0	4	0	0	0	0
Beizgeräte	2	1	7	0	0	0	0
Granulatstreugeräte	9	0	5	0	0	0	0
Nebelgeräte	1	3	3	1	1	0	0
Begasungsgeräte	0	0	2	0	0	0	0
Streichgeräte	3	0	2	0	0	0	0
Sonstige Spritzgeräte	2	3	3	1	0	0	0
Sonstige Pflanzenschutzgeräte	1	0	0	0	0	1	0
Geräteteile	-	-	-	-	-	9	11
Klimameßgeräte	-	-	-	-	-	1	0
Kontrollausrüstungen	-	-	-	-	-	2	0
Summe	69	37	66	34	1	24	13

*) Die Anzahl der Anerkennungen kann den Umfang der Prüfungen dann übersteigen, wenn Prüfungen aus dem Vorjahr erst im Berichtszeitraum mit einer Anerkennung enden.

010 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. Es wurden neue Prüfroutinen für DABEG erstellt und die Erfassung der Daten für die Pflanzenschutzgeräteliste erweitert und verbessert. Die Arbeiten zum Datenaustausch mit PC-Programmen wurden nicht weitergeführt, da das gesamte Datenbanksystem umgestellt werden soll. DABEG basiert auf 3 relationalen Datenbanken mit 245 Relationen und 1012 Feldern. Die Datenbanken belegen 51 MB und die ausführbaren Programme 8 MB Plattenspeicherplatz.

011 Beschreibende Pflanzenschutzliste - Teil Geräte - Descriptive plant protection list - part equipment (Rautmann, D., und Gebauer, S.)

Zur Unterstützung der Durchführung des Erklärungsverfahrens wird eine Broschüre erarbeitet, die einen Gesamtüberblick über die auf dem deutschen Markt angebotenen Spritz- und Sprühgeräte für Raunkulturen gibt. Jeder Gerätetyp, für den eine Erklärung nach § 25 PflSchG abgegeben wurde, wird hierin mit den wichtigsten technischen Daten und einem Bild beschrieben. Diese Broschüre, die als Teil der Beschreibenden Pflanzenschutzliste - Teil Geräte - gilt, soll der Erleichterung bei der Beratung und Überwachung dienen.

012 Normung von Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte auf europäischer und internationaler Ebene - Standardization of requirements on plant protection equipment at European and international level (Ganzelmeier, H.)

Die europäische Normung für Pflanzenschutzgeräte im Bereich Arbeitssicherheit ist zu einem ersten Abschluß gekommen. Es liegt ein europäischer Normentwurf (EN 907) vor, in dem die sicherheitstechnischen Anforderungen an Spritz- und Sprühgeräte festgelegt sind. Die Veröffentlichung als harmonisierte europäische Norm dürfte in Kürze erfolgen.

Der europäischen Norm im Bereich Umweltschutz fehlen bislang die gesetzlichen Grundlagen auf europäischer Ebene. Im Rahmen der in den letzten Jahren laufenden Normungsaktivitäten wurde ein dreiteiliges Dokument für Spritz- und Sprühgeräte für Flächen- und Raunkulturen erarbeitet, das in Kürze als Normentwurf veröffentlicht werden soll. Die darin enthaltenen Anforderungen können im großen und ganzen mit den BBA-Merkmalen verglichen werden. Im wesentlichen werden folgende Sachverhalte geregelt: Spritzflüssigkeitsbehälter, Spritzgestänge, Gebläse, Düsen, Filter, Betriebsmeßeinrichtungen, Regeleinrichtungen, Verteilgenauigkeit, Abtriftvermeidung, Gerätereinigung, Kanisterreinigung, Bandspritzeinrichtungen u. a.

Die Fachgruppe Anwendungstechnik hat sich intensiv an diesen Normungsarbeiten beteiligt und innerhalb der deutschen Delegation im Rahmen verschiedener Arbeitsgruppen mitgewirkt.

013 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 Ganzelmeier, H.)

Eine Empfehlung zur Einstellung der Anstellwinkel von Düsen und Luftleitblechen ohne Verwendung eines Vertikalverteilungsprüfstandes war 1995 ausgearbeitet worden. Unter Einbeziehung von Sprühgeräten unterschiedlichster Konstruktion wurde mit der meßtechnischen Überprüfung dieser Einstellempfehlungen begonnen. Die dazu erforderlichen Messungen beinhalten die Vertikalverteilung auf künstlichen Meßflächen im Stand (Laborversuche) und in Fahrt (Außenversuche) sowie die in einer Obstanlage erzielbare Verteilungsqualität. Dieses Meßprogramm ist noch nicht abgeschlossen und wird 1997 mit weiteren Gerätetypen fortgesetzt.

Die Einstellempfehlungen für Sprühgeräte haben neben ihrer Funktion zur Gerätekontrolle insbesondere auch Bedeutung für das sensorgesteuerte Ein- und Ausschalten der Düsen.

014 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., und Ganzelmeier, H.)

Das Abtriftmodell PEDRIMO (Pesticide drift model) zur Berechnung der bei der Pflanzenschutzmittelapplikation direkt auftretenden Drift in Form des Sediments auf Nachbarflächen und des in der Luft verschwebenden Anteils der ausgebrachten Menge wurde weiterentwickelt und vervollkommenet.

Das Teilmodell für Feldspritzgeräte wurde durch weitere Vergleiche mit Meßergebnissen unter praxisnahen Bedingungen weitergeführt und auf extreme Randbedingungen ausgedehnt. Dazu wurden in Verbindung mit den Pflanzenschutzämtern 50 Abtriftversuche durchgeführt. Weitere 10 Versuche sind für 1997 geplant. Variantenrechnungen und

die Ergebnisse der Abtriftmessungen lieferten Ansatzpunkte für die weitere Spezifizierung der Abtrifteckwerte für Feldspritzgeräte als Grundlage für die Festlegung von Abstandsaufgaben bei der Pflanzenschutzmittelzulassung.

Das Teilmodell für Sprühgeräte im Obstbau wurde in Form eines ersten und noch unvollständigen Entwurfs in das Gesamtmodell eingeordnet. Erste Messungen unter vorgegebenen Bedingungen wurden in Kooperation mit den Pflanzenschutzämtern durchgeführt.

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

Um Pflanzenschutzdüsen im Rahmen der Geräteprüfung hinsichtlich ihres Abtriftpotentials beurteilen zu können, bedarf es eines neuen Kriteriums. Zur Erarbeitung eines solchen Kriteriums wurden, neben theoretischen Überlegungen, auch umfangreiche Messungen im Klimawindkanal an verschiedenen Pflanzenschutzdüsen durchgeführt. Bei den Versuchen ist eine bei FA entwickelte, auf der Phasen-Doppler-Anemometrie basierende Meßmethodik zum Einsatz gekommen, die sich hierbei als sehr gut geeignet erwiesen hat. Als erstes Ergebnis dieser Untersuchungen wurde der Driftpotential-Index (DIX) eingeführt, der neben dem Driftvolumenanteil am Düsenausstoß auch die Sedimentationsentfernung charakterisiert.

Die Ergebnisse sollen zum einen in ein Düsenklassifikationsschema, das derzeit in Abstimmung mit anderen EU-Mitgliedstaaten vorbereitet wird, einfließen. Zum anderen sollen die Untersuchungen als Basis für die Erarbeitung von Einsatzempfehlungen für Pflanzenschutzgeräte im Rahmen der guten fachlichen Praxis dienen.

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

Bei der Erfassung des Abtriftpotentials im Windkanal und der Erarbeitung geeigneter Meßmethoden hat sich gezeigt, daß der Umfang derartiger Untersuchungen auf Grund der vielfältigen Versuchsparameter sehr groß werden kann. Deshalb ist es wichtig, über eine schnelle und leistungsfähige Meßtechnik zu verfügen. Neben dem Einsatz des PDPA-Tropfengrößenmeßgerätes ist ein Laserlichtschnittsystem (LLS) beschafft und aufgebaut worden. Die LLS-Technik ermöglicht die Sichtbarmachung einer Strömung durch flächiges Ausleuchten des Beobachtungsbereichs mit Hilfe eines Lasers. In Verbindung mit einem ebenfalls vorhandenen Bildverarbeitungssystem soll ein Meßverfahren, basierend auf der Auswertung der Streulichtintensität der Flüssigphase, zur quantitativen Beurteilung der Zweiphasenströmung entwickelt werden. Erste Vorversuche haben die prinzipielle Machbarkeit eines solchen Systems zur Vermessung und Visualisierung der im Windkanal entstehenden Driftwolke gezeigt.

017 Entwicklung von Prüfvorschriften für verlustmindernde Pflanzenschutzgeräte - Development of test methods for plant protection equipment (Osteroth, H.-J., Rietz, S., und Ganzelmeier, H.)

Für Pflanzenschutzgeräte, die einen Großteil nicht angelagerter Pflanzenschutzmittel zurückführen und dabei gleichzeitig weniger Abtrieb und eine geringere Bodenbelastung verursachen, stehen der BBA bisher keine ausreichenden Prüfvorschriften und Merkmale für deren Beurteilung zur Verfügung. Im Berichtszeitraum wurden die Untersuchungen aus den Vorjahren fortgeführt. Zusätzlich wurden erste Messungen an einem Sprühgerät mit Bestandserkennung durch Sensortechnik durchgeführt. Bei dieser Technik applizieren die Düsen nur an den Stellen, wo die Sensoren einen Pflanzenbestand erkennen. Für die Beurteilung von „verlustmindernden Geräten“ im Hinblick auf Abtrieb und Bodenbelastung stehen für 1997 weitere Untersuchungen an.

018 Bewegungsverhalten von Feldspritzgestängen - Entwicklung eines Verfahrens für die Beurteilung der dynamischen Belagsverteilung - Spray boom behaviour - Development of a technique to evaluate the dynamic spray deposit distribution (Schmidt, H., Herbst, A., und Ganzelmeier, H.)

Für die Entwicklung einer Methode zur Beurteilung der dynamischen Belagsverteilung bei Feldspritzgeräten, d. h. unter Berücksichtigung der Gestäμβewegungen, ist die Ermittlung von Prüfkriterien notwendig. Dazu wurde am Schwingungsprüfstand ein Testprogramm mit 13 Gerätetypen, die den Stand der Technik hinsichtlich des Spritzgestänges und dessen Aufhängung repräsentieren, durchgeführt. Dabei wurden am Schwingungsprüfstand Standardanregungen generiert, mit denen die Feldfahrt der Geräte unter typischen Einsatzbedingungen simuliert werden konnte. Für die am bewegten Gestänge gemessenen Belagsverteilungen wurden Variationskoeffizienten von bis zu etwa 25 % ermittelt. Außerdem konnten Vorschläge für die Verbesserung der Gestängenaufhängungen erarbeitet und erfolgreich erprobt werden. Die Untersuchungen werden für andere Gerätebauarten und Arbeitsbreiten fortgesetzt.

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

Gemeinsam mit fünf weiteren Partnern wurden Forschungsarbeiten planmäßig fortgesetzt, deren Ziel die Entwicklung einer einfachen Methode zur Beurteilung der Gestängebewegungen/Belagsverteilung bei der Kontrolle in Gebrauch befindlicher Feldspritzgeräte ist. Es wurden umfangreiche Untersuchungen dazu angestellt, welche Anregungssignale für unterschiedliche Varianten einfacher Prüfausrüstungen notwendig sind. Diese Varianten unterscheiden sich hauptsächlich in den Bewegungskomponenten, die betrachtet werden.

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

Auf der Basis der bereits 1995 vorgestellten neuen automatisierten, luftunterstützten Spritzeinrichtung wurden weiterführende gerätetechnische Modifizierungen zur Verbesserung der Applikationsqualität vorgenommen.

Diese Modifizierungen betrafen eine an die Kulturart angepaßte Luftunterstützung. Dazu wurden an verschiedenen Flächen- und Reihenkulturen des Unterglasanbaues entsprechende Versuche zur Ermittlung orientierender Grenzwerte für maximal einsetzbare Trägerluftströmungen am Bestandeseintritt vorgenommen. Die Ergebnisse zeigten, daß die maximal für diese Kulturen verträglichen Lufteintrittsgeschwindigkeiten in einem Bereich zwischen 3 und 12 m/s liegen.

Auf der Grundlage der aus diesen Versuchen gewonnenen Erkenntnisse wurde eine neue Art der Luftunterstützung entwickelt. Sie zeichnet sich durch die folgenden technischen Parameter aus:

- 10 drehzahlregelbare Axialventilatoren in einem strömungsgünstig geformten 2 m langen Kunststoffgehäuse mit einer über die Höhe gleichmäßigen und nach beiden Seiten symmetrischen Luftströmung,
- in seiner Richtung von horizontal bis 45° nach oben und unten einstellbarer Trägerluftstrom und
- einstellbarer Volumenstrom von 1300 bis 2900 m³/h pro Meter Bestandeshöhe.

Mit der Ende 1996 fertiggestellten Applikationseinrichtung werden die Untersuchungen im kommenden Jahr fortgeführt.

021 Erweiterung von Prüfstandsprogrammen - Extension of programmes for testbench computers (Stendel, H.)

Für die Einhaltung der Meßsicherheit und -genauigkeit der in der Geräteprüfung eingesetzten Prüfstände werden in Anlehnung an internationale/europäische Vorschriften Standardarbeits-, Kalibrier- und Wartungsanweisungen erarbeitet. Zur Beschleunigung von Abtriftmessungen im Windkanal wird derzeit ein Laserlichtschnittverfahren aufgebaut. In diesem Zusammenhang wurden weitergehende Schutzmaßnahmen gegen ungewollten Austritt von Laserstrahlen realisiert.

Am Vertikalverteilungsprüfstand wurde das Füllstandsmeßverfahren überarbeitet. Statt einem mittels Schrittmotor positionierten Ultraschallsensors werden jetzt 18 über einen Datenbus gekoppelte Ultraschallsensoren verwendet. Die Vertikalverteilung kann mit dem neuen System wesentlich exakter und in weniger als 10 Sekunden erfaßt und ausgewertet werden.

Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

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

- Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen (Regenwürmer, Bodenmikroflora, Nutzarthropoden außer Bienen, Wirbeltiere und Wasserorganismen);
- 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 Prüfrichtlinien 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 und Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) bei der Erarbeitung von Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit sowie von Nutzarthropoden,
- 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 entsprechende 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.

Am 27. und 28. März 1996 fand die **erste internationale Tagung zur Harmonisierung der Bewertungsgrundsätze innerhalb der EU im Bereich der Auswirkungen auf Gewässerorganismen bei der BBA in Braunschweig** statt. In den Anhängen II, III und VI der Richtlinie 91/414/EWG sind unter anderem auch die Prüfanforderungen und Bewertungsgrundsätze im Bereich der Auswirkungen auf Gewässerorganismen verbindlich für die EU festgelegt. An verschiedenen Stellen innerhalb dieser Dokumente wird den Sachbearbeitern aber ein beträchtlicher Ermessensspielraum eingeräumt, so daß mit unterschiedlichen Entscheidungen zum gleichen Sachverhalt zu rechnen ist. Sowohl die Zulassungsbehörden der Mitgliedstaaten als auch die Antragsteller sind deshalb an einer möglichst schnellen Klärung dieser Fragen interessiert. Deshalb wurde in Braunschweig ein erstes Treffen von Experten aus den Zulassungsbehörden verschiedener Mitgliedstaaten einschließlich der in Deutschland am Zulassungsverfahren beteiligten Behörden sowie von Vertretern des Industrieverbandes Agrar e. V. (IVA) durchgeführt. In einer bedeutenden Anzahl kritischer Punkte konnten einvernehmliche Lösungen gefunden werden. Andere Probleme konnten nicht gelöst werden, so daß mindestens noch ein weiteres Treffen nötig sein wird. Am Ende dieses Prozesses soll ein „Guidance document“ veröffentlicht werden.

Am 19. und 20. Juni 1996 fand eine **erste internationale Sitzung zur Erarbeitung einer OECD-Richtlinie für Tests mit Sedimentorganismen bei der BBA in Braunschweig** statt. Deutschland ist von der OECD beauftragt worden, die Federführung hierbei zu übernehmen. Zunächst wurde in enger Abstimmung mit dem OECD-Sekretariat in Paris eine Expertengruppe etabliert, die aus Vertretern der USA, Großbritanniens, Dänemarks, der Niederlande und Deutschlands besteht. Bei der ersten Sitzung standen die Sammlung und kritische Würdigung aller verfügbaren Testmethoden im Vordergrund. Die im Hinblick auf die Richtlinie als geeignet erachteten Methoden wurden im Anschluß an die Sitzung arbeitsteilig von den Experten zusammengeführt. Diese zusammenfassenden, auf einen Teil der zukünftigen Richtlinie abhebenden Papiere dienten als Grundlage für eine weitere Sitzung der Expertengruppe Ende Oktober in der Nähe von London. Ausgehend von den dort gefaßten Beschlüssen wird nun bis Ende Februar 1997 ein erster Entwurf der Richtlinie erarbeitet.

Vom 15. bis 17. Oktober 1996 richtete die Fachgruppe Biologische Mittelprüfung den **„OECD Workshop on Statistical Analysis of Aquatic Ecotoxicity Data“ bei der BBA in Braunschweig** aus. Eingeladen waren 60 Statistiker und Ökotoxikologen aus Behörden, Industrie und Universitäten, um über die statistische Auswertung ökotoxikologischer Versuche mit Pflanzenschutzmitteln und Chemikalien zu beraten. Nach einigen Einführungsreferaten lag der Schwerpunkt des Programms auf Diskussionen im Plenum und in parallelen Arbeitsgruppen. Die Fachleute analysierten Vorzüge und Schwächen der verschiedenen Konzepte und formulierten dann Empfehlungen, welche Methoden aus wissenschaftlicher Sicht zu bevorzugen sind. Die Ergebnisse des Workshops sollen in Form einer OECD-Monographie veröffentlicht werden.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt der Fachgruppe liegt in der **Überprüfung der derzeitigen Risikoabschätzung und der Prüfung der Notwendigkeit von Maßnahmen zur Risikominimierung für terrestrische Nichtzielorganismen (Flora und Fauna)**. Hintergrund dieser Prüfung ist die wissenschaftlich belegte Annahme, daß bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln selbst bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung Populationen von Nichtzielorganismen auf bewirtschafteten Flächen geschädigt werden können. Zudem können Pflanzenschutzmittel durch Abtrieb auf Nichtzielflächen gelangen und auch hier Ursache für die Exposition von Nichtzielorganismen (Flora und Fauna) sein. **In einem Diskussionspapier** (in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland und dem Institut für Unkrautforschung der BBA) **werden Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt**, wie die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen insbesondere auf Nichtzielflächen abgeschätzt werden können und welcher konkrete Forschungs- und Handlungsbedarf zur Vermeidung unannehmbarer Auswirkungen auf den Naturhaushalt dazu besteht. Der folgende Bedarf wurde festgestellt:

- Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit und Harmonisierung im Bereich der Risikoabschätzung unter besonderer Berücksichtigung von Dosis-Wirkungs-Analysen,
- Identifizierung besonders gefährdeter Arten und Beschreibung besonders gefährdeter Biotope,
- Erarbeitung von Kenngrößen zur Beurteilung einer nachhaltigen Schädigung von Populationen,
- Erarbeitung von Risikominimierungsstrategien,
- Umsetzung von Risikominimierungsstrategien im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel.
(Eine Veröffentlichung im Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. ist vorgesehen.)

Zur Zeit sind die von der IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants) und der BBA zum Teil bereits Mitte der 70er Jahre entwickelten Richtlinien Grundlage für die **Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielarthropoden**. Die Ergebnisse aus diesen Einzeldosistests sind lediglich für eine sehr eingeschränkte Anzahl von **Expositionsszenarien auf landwirtschaftlich genutzten Flächen** verwertbar. Die Extrapolation auf andere relevante Szenarien ist eingeschränkt. Sie erlauben beispielsweise weder eine **Risikoabschätzung** für verschiedene Anwendungsgebiete und Aufwandmengen noch für unterschiedliche Bedeckungsgrade durch die Kulturpflanzen oder für Bereiche außerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Die **Berücksichtigung weiterer Expositionsszenarien erfordert** eine Umstellung von Einzeldosistests auf Mehrdosistests, d. h. die **Erarbeitung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen**. Dieses Ziel verfolgt die von der EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) initiierte zur Zeit durchgeführte Überarbeitung des EPPO-Risk Assessment Schemes, an der die Fachgruppe für Biologische Mittelprüfung maßgeblich beteiligt ist.

Bewertung und Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf terrestrische Nichtzielarthropoden im Zulassungsverfahren

Im Jahr 1996 waren 62 % der zugelassenen Pflanzenschutzmittel hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf terrestrische Nichtzielarthropoden gekennzeichnet. 95,6 % der gekennzeichneten Pflanzenschutzmittel enthalten Angaben zu den Auswirkungen auf bis zu sechs Arten, 4,4 % auf mehr als sechs (maximal 11). Am häufigsten sind zwei Kennzeichnungen je Mittel (40,6 %). Die sechs am häufigsten geprüften und im Kennzeichnungstext genannten Arten machen 70,9 % der Kennzeichnungen insgesamt aus. Diese Arten sind:

- *Poecilus cupreus*,
- *Aleochara bilineata*,
- *Chrysopa carnea*,
- *Typhlodromus pyri*,
- *Coccinella septempunctata* und
- *Trichogramma cacoeciae*.

In der folgenden Auswertung sind Akarizide/Insektizide mit einem Anteil von 7,6 % vertreten, Insektizide mit 17,1 %, Fungizide mit 32,8 % und Herbizide mit 42,5 %. Die verschiedenen Bewertungsklassen sind in den Pflanzenschutzmittel-Gruppen folgendermaßen verteilt:

- 68,9 % der Kennzeichnungen von Akariziden/Insektiziden und 62,8 % von den Insektiziden weisen auf die mögliche Schädigung der geprüften Art hin (NN300 und NN400), während dieser Anteil der Kennzeichnungen bei Fungiziden lediglich 11,6 % beträgt und nur 4,8 % bei den Herbiziden.
- 90,4 % der Kennzeichnungen von Herbiziden belegen die Schonung der geprüften Nutzarthropoden (NN000 und NN100), bei den Fungiziden sind dies 69,3 %. Für die Akarizide/Insektizide liegt dieser Anteil lediglich bei 19,7 % und bei den Insektiziden bei 31,8 % der Kennzeichnungen.

70 % der Pflanzenschutzmittel sind für die geprüften Arten gleich bewertet und gekennzeichnet oder pauschal ausgedrückt:

- 57 % sind als NN000 und NN100 „nichtschädigend“ eingestuft,
- 2 % als NN200 „schwachschrädigend“ und
- 11 % als NN300 und NN400 „schädigend“.

Die übrigen 30 % sind für die geprüften Arten unterschiedlich gekennzeichnet:

- 26 % dieser Pflanzenschutzmittel sind für wenigstens eine Art als NN100 „nichtschrädigend“ gekennzeichnet,
- 22 % als NN200 „schwachschrädigend“,
- 19 % sind für wenigstens eine Art als NN300 „schädigend“ eingestuft.

Insgesamt sind 30 % der Pflanzenschutzmittel als schädigend für mindestens eine Art gekennzeichnet.

022 Weiterentwicklung des Sedimentorganismen-tests - Further development of the test with *Chironomus riparius* (Streloke, M., in Zusammenarbeit mit Liess, M., Zoologisches Institut der TU Braunschweig)

Zur weiteren Absicherung der unter Mitarbeit der BBA entwickelten Methode zur Prüfung der Toxizität gegenüber Sedimentorganismen wurden vergleichende Untersuchungen im Labor und in Freilandssystemen durchgeführt. Dabei konnten ähnliche Wirkungsschwellen ermittelt werden. In weiteren Untersuchungen erwies sich die in dem Standard-Test verwendete Art *Chironomus riparius* als deutlich empfindlicher als der Bachflohkrebs *Gammarus pulex*.

023 Untersuchungen zum Abbau organischer Substanz mit der Minicontainer-Methode - Studies on decomposition of organic matter with the minicontainer-method (Kula, Christine, in Zusammenarbeit mit Heimbach, U., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Krull, M., und Larink, O., Zoologisches Institut der TU Braunschweig)

Der Abbau organischer Substanz ist einer der wichtigsten Prozesse im Boden. Bodenorganismen sind an diesem Abbauprozess in vielfältiger Weise beteiligt. Gemäß Richtlinie 91/414/EWG ist unter bestimmten Bedingungen ein Versuch zum Abbau organischer Substanz Voraussetzung zur Aufnahme eines Wirkstoffes in Anhang I dieser Richtlinie. Da zu dieser Thematik noch keine international harmonisierte Richtlinie vorliegt, wurde der Minicontainertest nach Eisenbeis als Weiterentwicklung der klassischen „litterbag-Methode“ hinsichtlich seiner Eignung für Agrarflächen untersucht. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde im Winterhalbjahr 1995/96 ein Versuch mit zwei Pflanzenschutzmitteln auf einer Winterweizenfläche durchgeführt. Hierbei und bei weiteren Versuchen im Sommerhalbjahr 1996 standen Fragen der Praktikabilität und Standardisierbarkeit im Vordergrund. Die bisher vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß die Methode geeignet ist, um über den Streuabbau auf Ackerflächen Aussagen zu machen. Die Arbeiten werden fortgeführt.

024 Entwicklung einer Methode zur Erfassung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf *Aleochara bilineata* (Gyll.) (Coleoptera, Staphylinidae) unter Halbfreilandbedingungen - Development of a test method for side-effects of plant protection products on the rove beetle *Aleochara bilineata* (Gyll.) (Coleoptera, Staphylinidae) under semi-field conditions (Forster, R., in Zusammenarbeit mit Köllner, V., Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA, Braunschweig, und Wölkerling, H., Braunschweiger Arbeitsgruppe Boden e. V.)

Der Kurzflügelkäfer *Aleochara bilineata* (Gyll.) (Coleoptera, Staphylinidae) zählt zu den 13 im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln gemäß Richtlinie 91/414/EWG zu prüfenden Arten. Für den Nachweis, daß die Effekte von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielarthropoden nicht unannehmbar sind, können Untersuchungen auch unter Halbfreilandbedingungen erforderlich sein.

In 1991 und 1992 wurden in der BBA erste Experimente zur Biologie der Art *A. bilineata* (Gyll.) und zur Entwicklung der Testmethode begonnen. Die Schwerpunkte betrafen die erforderliche Anzahl von Käferpaaren, Anzahl und Zeitpunkt der Zugabe der Wirtspuparien (*Delia antiqua* Meig., Diptera, Anthomyiidae), um eine ausreichende Parasitierung zu erzeugen sowie die Entscheidung über die möglichen Endpunkte der Prüfung wie Mortalität und Parasitierungsrate. Die besten Ergebnisse zur Parasitierung wurden bei einer Anzahl von 20 Paaren pro Käfig (Grundfläche: 0,25 m²) und einer Anzahl von 375 Wirtspuppen erzielt, die in Einzelgaben von 150, 150 und 75 pro Käfig und Woche angeboten wurden. Die durchschnittliche Wiederfindungsrate in Bodenfallen betrug 90 % für die adulten Tiere. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde ein Testverfahren entwickelt, in dem in Teil A die Mortalität und in Teil B die Parasitierung überprüft werden sollte.

In 1993 und 1994 wurden die Experimente fortgesetzt, um die Eignung der Testmethode unter Anwendung verschiedener Insektizide zu überprüfen. Aus technischen Gründen wurde der Versuch in Form einer einfachen Blockanlage mit zwei Wiederholungen in vier Sätzen pro Saison durchgeführt. Die mittleren Wiederfindungsraten in der Kontrolle lagen im Jahr 1994 zwischen 62,5 und 92,5 % und im Jahr 1995 zwischen 32,5 und 81,25 %. Als Ursachen für die Schwankungsbreite sind klimatische und technische Faktoren anzusehen. Die mittleren Parasitierungsraten in der Kontrolle betragen 1994 50,7 bis 59,8 % und 34,8 bis 51,6 % im Jahr 1995 und erwiesen sich somit als ausreichend stabil und gut reproduzierbar. Während die Wiederfindungsraten in den Bodenfallen in den ersten beiden Sätzen der Saison am höchsten waren, erwiesen sich die Parasitierungsraten in den Sätzen 2 und 3, mit Beginn Mitte Juni und Mitte Juli, als am höchsten. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann der Wirkstoff Parathion-ethyl (106,5 g ai/ha) als geeigneter toxischer Standard bezeichnet werden.

Die Ergebnisse wurden im Jahr 1996 zu einem umfangreichen Endbericht zusammengestellt. Dieser Endbericht wurde der IOBC zur Verfügung gestellt, damit die Ergebnisse im Rahmen einer internationalen Initiative von IOBC, EP-PO/CoE, BART und COMET bei der Richtlinienarbeit berücksichtigt werden.

Fachgruppe Chemische Mittelprüfung

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.

Im Rahmen experimenteller Arbeiten wurden in der Fachgruppe darüber hinaus Versuche zur Entwicklung und Fortschreibung von Richtlinien und Bewertungsgrundsätzen sowie Überprüfungen der vorgelegten Antragsunterlagen durchgeführt. Die im Rahmen der 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 Wirkstoffe Cyfluthrin, β -Cyfluthrin, Azinphos-methyl, Fluroxypyr, und Bentazon abgeschlossen und für die bekannten Wirkstoffe Isoproturon, Glyphosat, Glyphosat-trimesium, Benomyl, Carbendazim und Thiophanat-methyl sowie die neuen Wirkstoffe Azoxystrobin, Spiroxamin, Pymetrozin und Imzasulfuron fortgeführt bzw. 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 den bekannten Wirkstoffen Aldicarb, λ -Cyhalothrin, Deiquat, Dinoterb, Fenarimol, Fenthion, Flusilazol, Imazalil, Propineb, Tecnazen, Thifensulfuron und Warfarin sowie den neuen Wirkstoff Quinoxifen abgefaßt.

Im Rahmen des Peer Review Program nahmen Mitarbeiter der Fachgruppe an drei Sitzungen der European Community Coordination (ECCO) teil. Auf diesen Sitzungen wurden mit den Experten aus anderen Mitgliedstaaten die fertiggestellten Monographien sowie die genannten Stellungnahmen diskutiert und Verbesserungsvorschläge gemacht. Soweit die Bereiche physikalisch-chemische Eigenschaften, Verbleib in der Umwelt und Rückstandsverhalten besprochen wurden, übernahm die Fachgruppe jeweils die Sitzungsleitung.

Auch 1996 wurden erneut Pflanzenschutzmittel mit den Wirkstoffen Bifenox, Bromoxynil, Dicamba, Dichlorprop-P, Ioxynil, Prochloraz, Parathion, Parathion-methyl, Lindan, MCPA und Mecoprop-P auf polyhalogenierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane untersucht. In keinem der 15 untersuchten Mittel wurden die in der Chemikalien-Verbotsverordnung festgelegten Grenzwerte für die dort genannten Kongeneren-Gruppen überschritten.

Im Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAPF) wurde eine einfache Methode zur Überprüfung des Dispergierverhaltens mit Wasser auszubringender Mittel erarbeitet. Derzeit wird ein CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council)-Ringversuch vorbereitet. Weiterhin wurde durch den DAPF ein Ringversuch zur Feststellung der physikalischen Verträglichkeit von Tankmischungen durchgeführt.

Im Rahmen der Regelungen über Parallelimporte von Pflanzenschutzmitteln haben die erforderlichen Arbeiten gegenüber dem Vorjahr erheblich zugenommen. Es wurden insgesamt 95 Mittel auf ihre Identität mit in Deutschland zugelassenen Pflanzenschutzmitteln überprüft.

Im Bereich der Rückstandsanalytik wurde die neu entwickelte dichlormethanfreie Variante der Multimethode S 19 der Methodensammlung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit den Wirkstoffen Methacrifos und Azoxystrobin 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. Weiterhin wurden die Methoden zur Bestimmung von Oxydemeton-methyl, Methamidophos und Clomazone in der Luft weiter entwickelt. In einem Qualitätssicherungsringversuch wurde Oberflächenwasser auf Isoproturon untersucht. Die Ergebnisse der teilnehmenden Laboratorien lagen im akzeptablen Bereich.

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

Der Rat der Europäischen Gemeinschaften hat 1996 die Richtlinien 95/61/EG, 96/32/EG und 96/33/EG zur Festsetzung von Rückstandshöchstmengen verabschiedet. Mit den Richtlinien 96/32/EG und 96/33/EG wurden Höchstmengen für Chlormequat, Diazinon, Dicofol, Endosulfan, Fenbutatinoxid, Fentin, Mecarbam, Phorat, Propoxur, Propyzamid, Triazophos, und Triforin für Getreide, Obst, Gemüse, andere pflanzliche Erzeugnisse und Lebensmittel tierischer Herkunft festgesetzt. Für die Wirkstoffe Chlorthalonil, Chlorpyrifos, Cypermethrin, Deltamethrin, Fenarimol, Glyphosat, Imazalil, Iprodion, Permethrin, Benomyl, Carbendazim, Thiophanat-methyl, Maneb, Mancozeb, Metiram, Propineb, Zineb, Methamidophos, Procymidon, Brompropylat, Flucythrinat, Methidathion und Prophenophos wurden bestehende Regelungen modifiziert.

Im FAO Panel on Residues in Food and the Environment wurden Vorschläge für Rückstandshöchstmengen in Lebens- und Futtermitteln für das Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) für die Wirkstoffe Acephat, Aldicarb,

Bifenthrin, Carbaryl, Carbofuran, Chlorfenvinphos, 2,4-D, DDT, Diazinon, Dimethoat, Disulfoton, Fenarimol, Ferbam, Flumethrin, Haloxyfop, Maleinsäurehydrazid, Methamidophos, Mevinphos, Phorat, Propoxur, Tebufenozid, Teflubenzuron, Thiram und Ziram ausgearbeitet. Dies geschah auf der Grundlage umfangreicher Unterlagen, die von den Mitgliedstaaten der Codex Alimentarius Commission und den Pflanzenschutzmittelherstellern an die FAO bzw. WHO geliefert wurden.

Große Bedeutung haben weiterhin Fragen des Anwender- und Arbeitsschutzes, insbesondere hinsichtlich des Umgangs mit frisch behandelten Zierpflanzen und der Exposition über die Luft, z. B. in Gewächshäusern. Zur Bestimmung der abstreifbaren Rückstände (foliar dislodgeable residues, FDR) von Zierpflanzen wurden für Gewächshausversuche fünf Wirkstoffe unterschiedlicher Wasserlöslichkeit ausgewählt. Für die gut wasserlöslichen Wirkstoffe Methomyl und Pirimicarb zeigte sich, daß die FDR und die Oberflächenrückstände praktisch identisch sind. Für das mäßig wasserlösliche Parathion sind 50 %, für das gering wasserlösliche Pyrazophos 20 % und das sehr wenig wasserlösliche Deltamethrin 10 % der Oberflächenrückstände als FDR zu betrachten.

Zur Festlegung von Wiederbetretungsfristen nach der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist u. a. auch die Kenntnis der inhalativen und dermalen Exposition von Bedeutung. Zu ihrer Ermittlung wurden die Luftkonzentrationen für Cypermethrin, Deltamethrin, Fenprothrin, Parathion, Pirimicarb, Dichlofluanid und Dinocap nach Anwendung im Gewächshaus und im Freiland sowie in Innenräumen nach Aufstellen zuvor behandelter Zierpflanzen gemessen. Die Maximalkonzentrationen lagen je nach Wirkstoff im Gewächshaus zwischen 0,29 und 28 µg/m³, im Freiland zwischen 0,53 und 1,52 µg/m³ und in Innenräumen zwischen 0,11 und 8,21 µg/m³. Die während der ersten acht Stunden nach der Anwendung eingeatmete Wirkstoffmenge betrug im Gewächshaus maximal 10 µg/h (Parathion), im Freiland maximal 0,4 µg/h (Dichlofluanid) und in Innenräumen maximal 4,9 µg/h (Pirimicarb). Die Luftkonzentrationen fielen nach der Anwendung bedingt durch Temperaturschwankungen und Luftaustausch diskontinuierlich ab.

Ein vom Umweltbundesamt gefördertes Forschungsvorhaben hatte zum Ziel, die Gesetzmäßigkeiten des Transfers Boden - Pflanze und Luft - Pflanze zu erarbeiten sowie entsprechende Modelle zu überprüfen. Grundlage waren die aus dem Zulassungsverfahren vorliegenden Datensätze für 64 ausgewählte Wirkstoffe. Die in Laborstudien ermittelten relativ engen Beziehungen zwischen log K_{ow} und Aufnahme in Wurzel und Sproß konnten nicht bestätigt werden. Mit zunehmender Dauer zwischen Anwendung und Aussaat nehmen die Transferraten häufig ab. Für die angestrebte Validierung von Modellen erwiesen sich die Zulassungsunterlagen als wenig geeignet.

025 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 in Annex I of Directive 91/414/EEC and check up of monographs of other EU member states (Banasiak, Ursula, Binner, R., Blacha-Puller, Marion, Claussen, K., Dobrat, W., Fischer, R., Gottschild, D., Günther, Petra, Hänel, R., Hoernicke, E., Hohgardt, K., Kloskowski, Regina, Menschel, G., Plass, R., Schinkel, K., Siebers, J., Storzer, W., und Theurig, M.)

Im Berichtszeitraum wurden gemäß Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 für die Wirkstoffe Cyfluthrin, β-Cyfluthrin, Azinphos-methyl, Fluroxypyr und Bentazon die Monographien fertiggestellt. Für die bekannten Wirkstoffe Isoproturon, Glyphosat, Glyphosat-trimesium, Benomyl, Carbendazim und Thiophanat-methyl sowie für die neuen Wirkstoffe Azoxystrobin, Spiroxamin, Pymetrozin und Imzasulfuron wurde die Erstellung der Monographien fortgeführt bzw. begonnen. Weiterhin wurden die Monographien anderer EU-Mitgliedstaaten für die bekannten Wirkstoffe Aldicarb, λ-Cyhalotrin, Deiquat, Dinoterb, Fenarimol, Fenthion, Flusilazol, Imazalil, Propineb, Tecnazen, Thifensulfuron und Warfarin sowie den neuen Wirkstoff Quinoxifen überprüft und Änderungsvorschläge formuliert.

026 Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln auf Verunreinigungen - Investigation of impurities in plant protection products (Claussen, K., und Dobrat, W.)

15 Mittel mit den Wirkstoffen Bifenox, Bromoxynil, Dicamba, Dichlorprop-P, Ioxynil, Prochloraz, Parathion, Parathion-methyl, Lindan, MCPA, Mecoprop-P wurden auf polyhalogenierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane untersucht. In keinem Mittel wurden die in der Chemikalien-Verbotsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 1996 festgelegten Grenzwerte für die dort genannten Kongenerengruppen überschritten.

027 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.)

Im Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAFP) wurde eine einfache Methode zur Überprüfung des Dispergierverhaltens unter besonderer Berücksichtigung der Redispergierung nach 24 h von allen zusammen mit Wasser auszubringenden Mitteln erarbeitet. Mit dieser visuellen Methode lassen sich Formulierungen wie Suspoemulsionen (SE), Suspensions-(SC) und Emulsionskonzentrate (EC), Emulsionen, Öl in Wasser (EW), wasserdi-

pergierbare Pulver (WP) und wasserdispergierbare Granulate (WG) überprüfen. Ein CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council)-Ringversuch wird zur Zeit von der Biologischen Bundesanstalt organisiert. Es haben sich 34 Laboratorien für diesen Ringversuch gemeldet. Bisher sind 27 Ergebnisse eingegangen. Der Endbericht wird 1997 auf der CIPAC-Tagung in Roskilde (Dänemark) vorgestellt.

Der Deutsche Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAPF) hat zur Bestimmung der physikalischen Verträglichkeit von Tankmischungen einen Ringversuch gestartet. Nebeneinander werden zur Zeit eine ASTM (American Society for Testing and Materials)-, BAA (British Agricultural Association)- und DAPF-Methode getestet. Bei der DAPF-Methode handelt es sich um einen Kompromiß aus der ASTM-, BAA- und UIPP (Union des Industries de la Protection des Plantes)- Methode, sie umfaßt einen statischen und dynamischen Test.

028 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 78 Proben eingesandt und zur Identitätsfeststellung untersucht. Darüber hinaus wurden 17 Proben vom amtlichen Pflanzenschutzdienst und von Polizeidienststellen auf Identität mit zugelassenen Mitteln überprüft. 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 für die Quantifizierung von Beistoffen aber die Überprüfung weiterer chemischer und physikalischer Eigenschaften bei der Identitätsprüfung herangezogen.

029 Prüfung von Analysenmethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Zulassungsverfahren - Assessment of methods for residue analysis in the authorization procedure (Blacha-Puller, Marion, Siebers, J., und Fischer, R.)

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 Wasserwirtschafts-, Umwelt- und Gesundheitsverwaltungen sowie den Betreibern öffentlicher Wasserversorgungsanlagen zur Kontrolle der Grenzwerte der Rückstands-Höchstmengenverordnung und der Trinkwasserverordnung. Sie fließen ein in die Empfehlungen der Arbeitsgruppe "Analytik von Pflanzenschutzmitteln" des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, dessen Aufgabe es u. a. ist, für die Lebensmittelüberwachung Methoden bereitzustellen.

Für die Wasserüberwachung wurde eine vollständig überarbeitete, erweiterte Neuauflage des von der BBA herausgegebenen Methodenbuches Rückstandsanalytik - Methodenzusammenfassungen zur Bestimmung von Pflanzenschutzmitteln in Wasser vorbereitet.

Entsprechend § 1 Abs. 6 der Pflanzenschutzmittelverordnung wurden auf Anfrage Analysenmethoden zahlreichen amtlichen Stellen zur Verfügung gestellt.

030 Experimentelle Überprüfung und Entwicklung von Rückstandsanalytischen Methoden - Testing and development of methods for residue analysis (Siebers, J., Blacha-Puller, Marion, und Steinbach, Antje Christine)

Die Anwendbarkeit der neu entwickelten dichlormethanfreien online-Variante der zur Kontrolle von Pflanzenschutzmittelrückständen vorwiegend eingesetzten Multimethode S 19 wurde für die Wirkstoffe Azoxystrobin und Methacryfos mit Zusatzversuchen überprüft. Die Wirkstoffe lassen sich nach dieser Variante der S 19-Methode mit guten Wiederfindungsraten bestimmen. Die untere Grenze des praktischen Arbeitsbereichs lag zwischen 0.01 und 0.05 mg/kg.

Methoden zur Bestimmung der Wirkstoffe Oxydemeton-methyl, Methamidophos und Clomazone in Luft wurden für Untersuchungen zur Reentryproblematik und zur Verflüchtigungsmessung weiter entwickelt und validiert. Nach Anreicherung an Tenax wurde mit Aceton bzw. Ethylacetat eluiert. Die Messung erfolgte mit GC-ECD bzw. GC-PND oder GC-MS.

Im Rahmen eines Qualitätssicherungsringversuches wurde Oberflächenwasser auf Isoproturon untersucht. Die Ergebnisse aller Ringversuchsteilnehmer lagen im akzeptablen Bereich. Außerdem wurden Homogenitätsuntersuchungen für den von der GTZ organisierten Ringversuch "Pflanzenschutzmittel in Milchpulver" durchgeführt.

031 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 ein Zulassungsantrag zurückgewiesen. 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.

032 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, Günther, Petra, Hohgardt, K., Parnemann, H., Plass, R., Storzer, W., und Theurig, M.)

Unter Berücksichtigung der sonstigen zum Rückstandsverhalten vorliegenden Unterlagen (Metabolismus, Aufnahme und Verteilung, Wirkungsweise u. a.) werden die Ergebnisse der eingereichten Rückstandsversuche nach Prüfung der Übereinstimmung zwischen beantragter und praxisüblicher Anwendung im Hinblick auf den Schutz des Verbrauchers bewertet. 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) abgestimmt. Sie bilden die Grundlage für die Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV). Die Dritte Verordnung zur Änderung der RHmV ist z. Z. in der Beratung.

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.

Im Berichtszeitraum wurden die Arbeiten im Rahmen der Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 intensiviert. Zum Rückstandsverhalten einiger dort genannter Wirkstoffe, für die Deutschland berichterstattender Mitgliedstaat ist, wurden umfangreiche Unterlagen der Antragsteller geprüft und Monographieentwürfe erstellt. Auch zu einigen neuen Wirkstoffen werden derzeit Unterlagen zum Rückstandsverhalten geprüft und Monographieentwürfe erstellt. Zu Monographieentwürfen anderer Mitgliedstaaten wurde Stellung genommen. Die Diskussion mit Experten anderer Mitgliedstaaten wurde gemeinsam mit dem BgVV wahrgenommen.

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

Auch in den vergangenen 12 Monaten hat der Rat der Europäischen Gemeinschaften Richtlinien über die Festsetzung von Höchstgehalten an Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln verabschiedet, die Richtlinien 95/61/EG, 96/32/EG und 96/33/EG sowie Berichtigungen der Richtlinien 95/38/EG und 95/39/EG.

Mit den Richtlinien 96/33/EG und 96/32/EG wurden Höchstmengen für Rückstände aus Anwendungen der Wirkstoffe Chlormequat, Diazinon, Dicofol, Disulfoton, Endosulfan, Fenbutatinoxid, Fentin, Mecarbam (nur Erzeugnisse pflanzlichen Ursprungs), Phorat, Propoxur, Propyzamid, Triazophos und Triforin auf und in Getreide, auf bzw. in Lebensmitteln tierischen Ursprungs sowie auf bzw. in Obst, Gemüse und anderen Erzeugnissen pflanzlichen Ursprungs festgesetzt. Darüber hinaus wurden die Regelungen für die Wirkstoffe Chlormequat, Diazinon, Dicofol, Endosulfan, Fentin und Propoxur ganz oder teilweise aus der Richtlinie 76/895/EWG in den Regelungsbereich der Richtlinie 90/642/EWG überführt. Bei den Wirkstoffen Chlorthalonil, Chlorpyrifos, Cypermethrin, Deltamethrin, Fenarimol, Glyphosat, Imazalil, Iprodion, Permethrin, Benomyl, Carbendazim und Thiophanat-methyl, Maneb, Mancozeb, Metiram, Propineb und Zineb, Methamidophos und Procymidon sowie Brompropylat, Flucythrinat, Methidathion und Prophenophos (für Tee) wurden bestehende Regelungen modifiziert.

Die verabschiedeten Werte beruhen auf den Beratungsergebnissen in der Untergruppe "Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln" der EU-Kommission, GD VI. An den Beratungen nahmen Experten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft und des Bundesinstitutes für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BGVV) teil. Die Richtlinien sind wie üblich innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes in nationales Recht umzusetzen. Für einige Kulturen reichten die vorliegenden Ergebnisse nicht aus, um einen Wert bei dem entsprechenden Wirkstoff festzulegen. Die fehlenden Daten sollen bis zum 30. April 2000 nachgearbeitet werden.

Mit der Dritten Verordnung zur Änderung der Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV), die z. Z. in der Beratung ist, werden diese Werte in nationales Recht überführt werden.

Vom Rat der Europäischen Gemeinschaften wurde der Vorschlag für eine Richtlinie vorgelegt, mit dem der verfügbare Teil der Richtlinien 76/895/EWG, 86/362/EWG, 86/363/EWG und 90/642/EWG geändert werden soll. Der Vorschlag zielt insbesondere darauf ab,

- den Anwendungsbereich auf verarbeitete Erzeugnisse auszudehnen,
- ein Verfahren zur Konfliktlösung im innergemeinschaftlichen Handel wegen fehlender Harmonisierung von Höchstmengen einzuführen,

- ein koordiniertes Kontrollprogramm einzuführen bzw. das bestehende Verfahren zu verbessern,
- anstelle des Verfahrens der Genehmigung durch den Rat die Anwendung des Verfahrens des Regelungsausschusses (durch die Kommission) für die Festsetzung von Höchstmengen vorzusehen.

Der Vorschlag wurde in diesem Jahr im Europäischen Parlament beraten. Die Ergebnisse dieser Beratungen werden z. Z. in den bestehenden Vorschlag eingearbeitet.

034 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 on Residues in Food and the Environment bestand darin, dem Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) Höchstmengenvorschläge 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 Mitgliedstaaten der Codex Alimentarius Commission sowie die Pflanzenschutzmittel-Hersteller lieferten umfangreiche Unterlagen zu den zur Beratung anstehenden Wirkstoffen Acephat, Aldicarb, Bifenthrin, Carbaryl, Carbofuran, Chlorfenvinphos, 2,4-D, DDT, Diazinon, Dimethoat, Disulfoton, Fenarimol, Ferbam, Flumethrin, Haloxypop, Maleinsäurehydrazid, Methamidophos, Mevinphos, Phorat, Propoxur, Tebufenozid, Teflubenzuron, Thiram und Ziram an die FAO bzw. WHO, wobei von den Rapporteurs nach sorgfältiger Auswertung für jeden Wirkstoff eine Monographie, eine Bewertung (Appraisal) und ein Report mit Entscheidungsvorschlägen zu erstellen waren. 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 Umsetzung der Empfehlungen des Meetings „Recommendations for the Revision of the Guidelines for Predicting Dietary Intake of Pesticide Residues“ (York, UK, 1995) durch Ermittlung des „Supervised Median Residue Level“ (STMR) und Nutzung dieser Werte für eine bestmögliche Abschätzung der Aufnahme von PSM-Rückständen durch die Nahrung. Die Veröffentlichung der Dokumente ist für 1997 vorgesehen. Die Diskussion zu den Höchstmengenvorschlägen erfolgt im CCPR 1998.

035 Bestimmung von abstreifbaren Pflanzenschutzmittelrückständen auf Blättern von Zierpflanzen - Determination of foliar dislodgeable residues of plant protection products on ornamentals (Banasiak, Ursula, Bergner, Uta, Glitschka, M., und Teichmann, Sigrun)

Das Anwenderschutzkonzept des Industrieverbands Agrar e.V. (IVA) sieht bei Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Zierpflanzen nicht die Bestimmung der gesamten Oberflächenrückstände, sondern nur die der abstreifbaren Rückstände (foliar dislodgeable residues, FDR) vor. Um die in früheren Untersuchungen im Gewächshaus mit zehn verschiedenen Pflanzenschutzmitteln an Chrysanthenen (1992 bis 1994) ermittelten Ergebnisse zu Oberflächenrückständen entsprechend einzuordnen und werten zu können, wurde 1996 ein Laborversuch durchgeführt.

Zur Untersuchung der Gewächshausproben (1992 bis 1994) wurden organische Lösungsmittel eingesetzt. Obwohl die Extraktion nur sehr kurzzeitig erfolgte (1 Min.), wurden damit die auf der Blattoberfläche verbliebenen und nicht die abstreifbaren Rückstände (FDR) ermittelt, die mit Wasser unter Tensidzusatz zu extrahieren sind. Beide Extraktionsverfahren wurden in einem Vergleichsversuch unter Einsatz von Wirkstoffen mit unterschiedlicher Wasserlöslichkeit - Methomyl, Pirimicarb, Parathion, Pyrazophos und Deltamethrin - überprüft.

Eine Fläche von 1 m² wurde mit 150 Chrysanthenenblättern eng belegt und mit 250 ml einer Spritzflüssigkeit von 0,05 % Pirimor Granulat zum Auflösen in Wasser, 0,15 % Lannate, 0,05 % Afugan, 0,05 % Decis flüssig und 0,035 % E 605 forte behandelt. 12 Stunden nach der Anwendung wurden für jede Extraktionsvariante 6 Proben zu je 7 ganzen Blättern entnommen. Bei Variante 1 bzw. 2 erfolgte die Extraktion mit n-Hexan bzw. Ethanol im Ultraschallbad (1 Min.), bei Variante 3 hingegen durch Schütteln (20 Min.) mit Wasser/Tensid. Nach weiteren Aufarbeitungsschritten wurden die Rückstände mittels GC oder HPLC bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen, daß bei gut wasserlöslichen Wirkstoffen (Methomyl, Pirimicarb) Oberflächenrückstände und FDR praktisch identisch sind. Für das mäßig wasserlösliche Parathion, das gering wasserlösliche Pyrazophos und das sehr wenig wasserlösliche Deltamethrin lagen die FDR bei ca. 50, 20 bzw. 10 % der Oberflächenrückstände.

036 Untersuchungen zur inhalativen und dermalen Exposition mit ausgewählten Insektiziden und Fungiziden in Innenräumen, in Gewächshäusern und im Freiland - Investigations on inhalational and dermal exposure with selected insecticides and fungicides in greenhouses, in field and in indoor experiments (Steinbach, Antje Christine, Gottschild, D., und Siebers, J., in Zusammenarbeit mit Mattusch, P., Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau)

Zur Festlegung von Wiederbetretungsfristen nach dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist neben der toxikologischen Bewertung auch die Kenntnis der inhalativen und dermalen Exposition von großer Bedeutung. Daher wurden für einige ausgewählte Insektizide (Cypermethrin, Deltamethrin, Fenprothrin, Parathion, Pirimicarb) und Fungizide (Dichlofluanid, Dinocap) nach praxisüblicher Anwendung die Luftkonzentrationen in Gewächshäusern und im Frei-

land ermittelt. Außerdem wurden nach Applikation im Gewächshaus die Abnahme der Rückstände auf/in Blättern und mögliche Rückstände auf der Haut bei bestimmten Kulturarbeiten mit Zierpflanzen untersucht. In Innenräumen wurde nach Aufstellen von mit Insektiziden behandelten Zierpflanzen die Belastung der Luft analysiert.

Die Maximalkonzentrationen in der Luft lagen für die einzelnen Wirkstoffe im Gewächshaus zwischen 0,29 und 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in Innenräumen zwischen 0,11 und 8,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und im Freiland zwischen 0,53 und 1,52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Konzentrationen fielen nicht kontinuierlich ab, sondern zeigten Maxima und Minima, die durch Temperatur und Luftaustausch beeinflusst werden. In den Gewächshäusern nahm die mittlere Wirkstoffkonzentration am zweiten und dritten Tag nach der Anwendung deutlich ab. Die während der ersten acht Stunden nach der Spritzung eingeatmete Wirkstoffmenge betrug im Gewächshaus maximal 10 $\mu\text{g}/\text{h}$ (Parathion), in Innenräumen maximal 4,9 $\mu\text{g}/\text{h}$ (Pirimicarb) und in Freiland maximal 0,4 $\mu\text{g}/\text{h}$ (Dichlofluorid). Die entsprechenden Werte für die übrigen Wirkstoffe lagen zwischen 0,1 $\mu\text{g}/\text{h}$ und 9,5 $\mu\text{g}/\text{h}$ (Gewächshaus) sowie zwischen 0,1 $\mu\text{g}/\text{h}$ und 0,4 $\mu\text{g}/\text{h}$ im Freiland. Die potentielle dermale Exposition betrug bei zweistündigen Arbeiten (Chrysanthemenernte, Pirimicarb) maximal 598 μg . Durch Erntearbeiten kommt es zu einer deutlich höheren Exposition als beim Töpferücken (15 - 52 μg) oder Knospenbrechen (85 - 119 μg). Der Gesamtückstand auf den Blättern war direkt nach der Applikation mit 21 mg/kg (Pirimicarb) am größten und nahm innerhalb von 24 Stunden auf 16 mg/kg ab. Die gleichen Verläufe zeigten sich beim Oberflächenrückstand (18 mg/kg / 5,4 mg/kg Parathion) und beim abstreifbaren Rückstand (8,8 mg/kg / 3,1 mg/kg Pirimicarb).

037 Ermittlung von Transferfaktoren für die Pfade Boden - Pflanze und Luft - Pflanze - Determination of transfer factors for the uptake from soil and air into plants (Günther, Petra, und Nolting, H.-G.)

Ziel dieses vom Umweltbundesamt geförderten Forschungsvorhabens war die Erarbeitung von Gesetzmäßigkeiten im Transfer Boden - Pflanze und Luft - Pflanze sowie die Überprüfung von Modellen zur Aufnahme. Aus dem Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmitteln (PSM) liegt in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ein großer Datenbestand u. a. zu physikalisch-chemischen Eigenschaften und zum Verbleib von PSM in Boden, Wasser, Luft und Erntegütern vor, der hierfür eine wertvolle Grundlage darstellen sollte.

Zunächst wurden auf der Basis der schon bekannten Gesetzmäßigkeiten und Einflußfaktoren für die Aufnahme von PSM in die Pflanze Kriterien abgeleitet, nach denen die vorliegenden Zulassungsunterlagen ausgewertet wurden. Die Aufnahme von Stoffen in die Pflanze aus dem Boden sollte nach den bisherigen Erkenntnissen von den physikalisch-chemischen Wirkstoffdaten ($\log K_{ow}$ -Wert, Wasserlöslichkeit), den Wachstumsbedingungen (Klima, Bodeneigenschaften, Freiland- oder Gefäßversuche, Einmischung des Wirkstoffs in den Boden) und der Pflanzenart bzw. dem untersuchten Pflanzenorgan abhängen.

Insgesamt wurden Unterlagen für 327 Wirkstoffe ausgewertet, davon waren für 64 Wirkstoffe (AS) geeignete Daten vorhanden. In den übrigen Fällen waren nach der BBA-Richtlinie Teil IV, 3-10 (Nachbaurichtlinie) keine Versuche notwendig, oder einige für das Projekt wichtige Angaben fehlten, da sie für das Zulassungsverfahren nicht relevant sind. Insgesamt wurden 1420 Datensätze aus 188 Versuchen zusammengestellt.

Bei der Auswertung dieser Daten stellte sich heraus, daß viele Annahmen, die aufgrund der Literaturrecherche über Zusammenhänge und Einflußfaktoren auf den Transfer Boden - Pflanze gemacht wurden, durch die Daten weder belegt noch widerlegt werden konnten. Es ergaben sich jedoch Trends, die zumindest einige Angaben aus der Literatur unterstützen oder Zweifel an ihrer Allgemeingültigkeit wecken können:

Die Angaben aus der Literatur über die Einflußfaktoren konnten mit diesen Daten weder völlig belegt noch widerlegt werden. Eine stärkere Aufnahme aus dem Boden in den Sproß zeigte sich bei $\log K_{ow}$ -Werten von -1,8 und 4,1 sowie bei einer Wasserlöslichkeit von 0,8 und 10000 mg/l. Die in Laborversuchen ermittelten wesentlich engeren Beziehungen zwischen $\log K_{ow}$ und Aufnahme in Wurzel und Sproß konnten dagegen nicht bestätigt werden. Blatt- und Wurzelgemüse haben offenbar nur ein schwaches Anreicherungsvermögen, bei Getreide werden dagegen häufiger hohe Transferfaktoren gefunden, meist in Stroh und Spelzen. Einflüsse der Versuchsanstellung, wie der Einarbeitungstiefe, der Bodeneigenschaften, der Aufwandmenge etc., konnten nicht belegt werden. Mit zunehmender Dauer zwischen Applikation und Aussaat nehmen jedoch die Transferfaktoren häufig ab, d. h. auch die Pflanzenverfügbarkeit. Ein Trend in der Entwicklung der Konzentration in der Pflanze im Wachstumsverlauf war nicht erkennbar. Eine Überprüfung von Simulationsmodellen war anhand der Daten nicht möglich, da viele notwendige Eingabegrößen in den ausgewerteten Versuchen nicht ermittelt wurden.

Es muß zusammenfassend festgestellt werden, daß die Erwartungen an den Informationsgehalt der Zulassungsunterlagen bezüglich der Ermittlung von Gesetzmäßigkeiten in der Aufnahme in die Pflanze und der Modellvalidierung zu hoch gesteckt waren. Unterlagen, die im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel eingereicht werden, können nicht alle notwendigen Kriterien für eine Modellvalidierung erfüllen, da sie auf eine andere Fragestellung, nämlich die Untersuchung von PSM-Rückständen in Folgekulturen, zugeschnitten sind.

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

Ziel der Aktivitäten und Forschungsarbeiten des Institutes ist die Gesunderhaltung der Kulturpflanzen. Im Mittelpunkt stehen dabei Untersuchungen zur Entwicklung, Anwendung und Überprüfung umweltrelevanter, integrierter Verfahren zur Abwehr und Bekämpfung von tierischen und pilzlichen Schaderregern in der pflanzlichen Produktion im Ackerbau und im Grünland. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Abwendung von Risiken durch Pflanzenschutzmaßnahmen für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für den Naturhaushalt.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel führt das Institut die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit und Phytotoxizität von Insektiziden, Akariziden, Fungiziden und Bakteriziden für Ackerbaukulturen und Grünland sowie Sonderkulturen durch. Die Prüfung und Bewertung von Molluskiziden, Wachstumsreglern, Beizmitteln inklusive Inkrustierungen erfolgt für alle Kulturen bzw. Anwendungsbereiche. Die Prüfung und Bewertung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Bienen sowie die Untersuchungen von Bienenvergiftungen werden durch die dem Institut angeschlossene Bienenuntersuchungsstelle vorgenommen.

Ein bedeutender Bestandteil umweltfreundlicher, integrierter Pflanzenschutzkonzepte ist die Nutzung der natürlichen Widerstandskraft von Kulturpflanzen gegen pflanzenpathogene Schaderreger. Ein Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeiten liegt daher auf der Prüfung der Anfälligkeit von Pflanzensortimenten gegen pilzliche und bakterielle Krankheitserreger. Diese hoheitlichen Aufgaben werden für das Bundessortenamt durchgeführt. So erfolgte im Rahmen der Resistenzprüfung die Bewertung und Einstufung der Widerstandskraft der Pflanzen bei 580 Getreidesorten und -zuchtstämmen, bei 200 Gräserarten, bei 150 Rapsorten und -zuchtstämmen sowie bei 130 Kartoffel- und 150 Maisorten und -zuchtstämmen.

Für eine erfolgreiche Bekämpfung des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) sind Sorten mit Vollresistenz gegenüber allen vorkommenden Pathotypen eine wichtige Voraussetzung. 1996 wurde bei drei Kartoffelzuchtstämmen in der Hauptprüfung Resistenz gegenüber allen deutschen Pathotypen festgestellt. Dieses Ergebnis bestätigt, daß das Ziel zur notwendigen Erhöhung der Sortenanzahl mit „Vollresistenz“ gegenüber allen Pathotypen erreicht werden kann. Gegenwärtig sind nur fünf von 162 Sorten des deutschen Kartoffelsortimentes gegenüber allen Pathotypen resistent.

Voraussetzung für eine exakte Erfassung und Beschreibung von Resistenzeigenschaften bei Kulturpflanzen ist die Entwicklung geeigneter Prüf- und Testverfahren. So wurde ein Blattsegmenttest zur Bewertung der partiellen Resistenz von Weizensorten gegenüber Echtem Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal) unter Laborbedingungen entwickelt, der eine sinnvolle Ergänzung zu den stark umweltabhängigen und zeitaufwendigen Prüfungen im Freiland darstellt.

Infektionen von Kartoffelbeständen mit dem Kartoffelvirus Y (PVY) haben in den letzten Jahren zu verstärkten Aberkennungen im Pflanzgutbereich geführt, obwohl zur Vektorenbekämpfung termingerecht Insektizidbehandlungen der Kartoffeln nach Warndienstaufruf vorgenommen wurden. In speziellen Untersuchungen konnte dabei eine Übertragung von PVY durch Blattlaus-Arten wie *Rhopalosiphum padi*, *Hyalopterus pruni* und *Brachycaudus helichrysi* nachgewiesen werden. Es ist davon auszugehen, daß diese Arten auch im Freiland PVY auf Kartoffelpflanzen übertragen. Erste Hinweise dazu liegen aus der Praxis vor.

Sowohl aus ökologischen als auch ökonomischen Gründen finden Verfahren der Pflanzenproduktion mit reduzierter Bodenbearbeitung zunehmend Resonanz in der landwirtschaftlichen Praxis. Im Institut wird deshalb in drei Forschungsvorhaben den Fragen nachgegangen, inwieweit die Rückführung der Bodenbearbeitungsintensität spezielle Auswirkungen auf das Auftreten und die Bekämpfung von Unkräutern, Krankheiten und Schädlingen nach sich ziehen. Insbesondere sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Minimalbodenbearbeitungssysteme zu reduzieren.

In der Zeit vom 17. bis 19. September 1996 hielt die International Commission for Plant-Bee Relationships (ICP-BR) ihr 6. Symposium über „Hazards of Pesticides to Bees“ in Braunschweig ab. Auf Einladung der BBA waren 48 Wissenschaftler aus 13 europäischen Staaten und den USA nach Braunschweig gekommen. Vorbereitung und Organisation der Tagung wurden von Dr. Brasse durchgeführt. Die 30 Vorträge umfassende Tagesordnung hatte folgende Schwerpunkte:

- Harmonisierung der Bienenprüfrichtlinien für EPPO, EG und OECI
- Erfassung und Untersuchung von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel
- Toxizitätsstudien an Wildbienen-Arten
- Bekämpfung der Varroatose an Bienenvölkern.

038 Prüfung zur Resistenz von Getreide gegenüber Gelbrost, *Puccinia striiformis* - Assessment of resistance in cereals against yellow rust, *Puccinia striiformis* (Bartels, G.)

Weizensorten und -stämme wurden auf Resistenz gegen den Erreger des Gelbrostes, *Puccinia striiformis* West. f. sp. *tritici* Eriks. Henn. geprüft. Gleichzeitig wurden mittels Testsortiment Virulenzanalysen von Feldisolaten durchgeführt, mit deren Hilfe Aussagen über die Wirksamkeit bestimmter Resistenzgene und somit über ihren züchterischen Wert getroffen werden können. Virulenz gegenüber den Gelbrostresistenzgenen Yr 3a und Yr 4a trat in 98 % aller geprüften Isolate auf, gegenüber Yr 3b und Yr 4b in 68 %, gegenüber Yr 2 in 52 % und gegenüber Yr 7 in 3 % der untersuchten Isolate.

Am häufigsten wurden die Gelbrostrassen R 104 E 41, R 108 E 41, R 41 E 168 und R 169 E 168 identifiziert. Weiterhin konnten u. a. die Rassen R 109 E 141, R 232 E 137, R 233 E 169 und R 237 E 169 nachgewiesen werden.

Diese Resistenzprüfung wird nach der Richtlinie "Resistenzbewertung von Getreidesortimenten unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte "(RESI)" durchgeführt.

039 Einsatz neuer Fungizide und abiotischer Resistenzinduktoren im Getreidebau - Application of new fungicides and an abiotic resistance inducer in cereals (Bartels, G., und Thürwächter, F.)

Der Einsatz zweier fungizider Wirkstoffe aus der Gruppe der Strobilurine wurde in Winterweizen, Winter- und Sommergerste, Roggen und Triticale getestet. In Winterweizen wurde weiterhin die Wirkung eines Wirkstoffes aus der Gruppe der Quinolin-Derivate sowie eines abiotischen Resistenzinduktors geprüft. Im Vordergrund stand die Frage, wie die neuen Wirkstoffe in gängige Spritzfolgen integriert werden können.

Die eingesetzten Strobilurine zeigten eine sehr gute Dauerwirkung, hatten jedoch jeweils Wirkungslücken. Diese Lücken konnten durch Kombination mit anderen Wirkstoffen geschlossen werden. Die Kombination der beiden Strobilurine ermöglichte einen vollständigen umfassenden Schutz gegen alle auftretenden Krankheitserreger. Die behandelten Pflanzen zeigten einen „greening effect“, d. h. der Blattapparat war im Vergleich zu den Kontrollparzellen und zu den mit Vergleichsprodukten behandelten Parzellen deutlich länger intakt. Dieser Effekt führte jedoch nicht zu einer Reifeverzögerung. Die Kornfeuchten zum Zeitpunkt der Ernte waren in allen Versuchsgliedern gleich hoch. Durch den Einsatz der Strobilurine wurden Mehrerträge bis zu 10 % erzielt. Diese Mehrerträge wurden sowohl bei Einfach- als auch bei Doppelbehandlung sowie durch die Kombination der Strobilurine in jeweils halber Aufwandmenge erzielt.

Durch den Einsatz des Induktors und des Quinolin-Derivats wurde ausschließlich der Befall mit *Erysiphe graminis* vermindert bzw. vollständig verhindert. Der Induktor schützte nur den Neuzuwachs. Der Befall blieb in allen getesteten Sorten während der gesamten Vegetationsperiode knapp unter bzw. knapp über der gängigen Bekämpfungsschwelle von 1% befallener Blattfläche auf den obersten drei Blättern. Das Quinolin-Derivat zeigte einen sehr guten, dauerhaften Schutz gegen Befall mit *E. graminis*. Durch den Einsatz der Mittel wurden Ertragssteigerungen bis zu 8 % erzielt.

040 Bewertung der partiellen Resistenz gegenüber Echtem Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal) mittels eines Blattsegmenttestes - Assessment of partial resistance to powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal) by a leaf segment test (Flath, Kerstin)

Rassenspezifische Mehlauresistenzgene in Weizen- und Gerstensorten sind oftmals nur für einen begrenzten Zeitraum wirksam. Eine Alternative bietet die rassenspezifische oder partielle Resistenz, die ein epidemisches Auftreten des Echten Mehltaus verhindern kann. Diese Resistenzform wird gewöhnlich in Feldversuchen durch eine mehrmalige Bonitur des prozentualen Anteils der mit Mehltau befallenen Blattfläche bestimmt. Diese Methode ist jedoch sehr zeitaufwendig und wird stark von den Umweltbedingungen beeinflusst. Es wurde deshalb untersucht, ob partielle Resistenz auch im Jungpflanzenstadium mittels eines leicht zu handhabenden Blattsegmenttestes bestimmt werden kann. Dazu wurden Winterweizensorten mit einem unterschiedlichen Niveau an partieller Mehlauresistenz ('Mikon', 'Miras', 'Carolus', 'Jonas', 'Ramiro' und 'Zentos') sowie die mehltauanfällige Kontrollsorte 'Kanzler' in wöchentlichen Abständen ausgesät und unter mehltaufreien Bedingungen 12, 19 bzw. 26 Tage kultiviert. Blattstücke (3 cm lang) der ersten drei Blätter wurden auf Benzimidazolagar (30 ppm) gelegt und mit Hilfe eines Infektionsturmes mit einem definierten Mehltausolat inokuliert (120 Sporen/cm²). Der prozentuale Anteil mehltaubefallener Blattfläche wurde 7, 8, 9 und 10 Tage nach der Inokulation geschätzt und diente als Grundlage für die Berechnung des mittleren Befalls. Die Befallswerte der Blattsegmente des dritten gebildeten Blattes der untersuchten Jungpflanzen korrelierten am besten mit den in den Jahren 1995 und 1996 durchgeführten Feldversuchen (Korrelationskoeffizient 0,73 bzw. 0,75).

Weitere Versuche sollten klären, ob Winterweizen mit partieller Mehlauresistenz auch in größeren Prüfsortimenten sicher und reproduzierbar von Sorten ohne partielle Resistenz unterschieden werden kann. Hierzu wurden 26 Winterweizensorten, die unterschiedliche Resistenztypen repräsentieren (A: rassenspezifische und partielle Resistenz, B: nur partielle Resistenz, C: nur rassenspezifische Resistenz und D: ohne Mehlauresistenz) nach der beschriebenen Methode

kultiviert, inokuliert und 7, 8 und 9 dpi bonitiert. Für die Inokulation wurde ein Mehltausolat verwendet, das für alle in den getesteten Sorten enthaltenen spezifischen Resistenzgene virulent ist. Die auf den Blattstücken beobachteten Resistenzreaktionen basieren demzufolge auf Mechanismen der partiellen Resistenz. Die Ergebnisse der Blattsegmenttests des dritten Blattes der untersuchten Weizenjungpflanzen korrelierten mit den in den Jahren 1995 und 1996 durchgeführten Feldversuchen ($r=0,73$ bzw. $0,71$). Weizensorten mit einem hohem Niveau an partieller Mehltaresistenz konnten in jedem Fall von Sorten, die keine partielle Resistenz enthalten, sicher unterschieden werden; Sorten mit einem geringen Niveau an partieller Resistenz nicht in jedem Fall.

Der beschriebene Blattsegmenttest ist eine leicht zu handhabende und zeitsparende Labormethode, mit deren Hilfe Weizensorten, die über ein hohes oder mittleres Niveau an partieller Mehltaresistenz verfügen, sicher von Sorten ohne partielle Resistenz unterschieden werden können. In weiterführenden Untersuchungen soll geklärt werden, ob auch Weizensorten mit einem geringem Niveau an partieller Mehltaresistenz sicher erfaßt werden können und ob sich der Blattsegmenttest auch für Gerstensorten eignet.

041 Untersuchungen zur Resistenz von Gerste gegenüber der Netzfleckenkrankheit, verursacht durch *Drechslera teres* (Hauptfruchtform *Pyrenophora teres*) und Untersuchungen zur Resistenz von Gerste und Roggen gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit, verursacht durch *Rhynchosporium secalis* - Investigations on resistance of barley with regard to netblotch caused by *Drechslera teres* (teleomorph *Pyrenophora teres*) and investigations on resistance of barley and rye with regard to scald caused by *Rhynchosporium secalis* (Sachs, Edeigard)

Die Resistenzprüfungen der Gerste gegenüber der Netzfleckenkrankheit und gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit als Hoheitsaufgabe für das Bundessortenamt wurden fortgeführt und die Resistenzprüfung des Winterroggens aufgenommen. Im Berichtsjahr zeigte sich erneut die Bedeutung dieser Krankheiten durch ein starkes Auftreten in Deutschland. Im Gegensatz zu den beiden letzten Jahren, in denen die *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit an Gerste dominierte, überwog in diesem Jahr die Netzfleckenkrankheit. Besonders betroffen waren die Wintergerstenbestände, soweit sie nicht durch Auswinterungsschäden ausfielen. In den mehr traditionellen Befallslagen für die *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit kam diese Krankheit noch hinzu. Bei Roggen ist die *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit neben Braunrost - besonders in Küstennähe - die bedeutendste Blattkrankheit.

Auf Grund der starken Auswinterung bei Wintergerste war eine Resistenzprüfung bei dieser Kultur nicht möglich. Bei Sommergerste wurden 86 zugelassene und zur Zulassung angemeldete Sorten in die Resistenzprüfung einbezogen. Die Prüfung erfolgte nach der „Methodischen Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz von Sorten bzw. Linien unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte“ mit dem dazugehörigen Computerprogramm „RESI“. Vollresistente Sorten konnten wie in den Vorjahren nicht festgestellt werden. Gegenüber beiden Krankheiten existieren jedoch relativ große Unterschiede im Grad der Anfälligkeit. Gegenüber der Netzfleckenkrankheit wiesen zwei Sorten eine sehr geringe Anfälligkeit auf, allerdings ließen sich die Unterschiede zum Sortenmittel nicht statistisch sichern. Im Bereich der hohen Anfälligkeit zeigten zwei Sorten signifikante Unterschiede im Vergleich zum Sortenmittel. Gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit erwiesen sich ebenfalls zwei Sorten als sehr gering anfällig. Eine statistische Sicherung im Vergleich zum Sortenmittel war jedoch auch hier nicht möglich. Keine der zur Zulassung angemeldeten Sorten zeigte eine signifikant höhere Anfälligkeit als das Sortenmittel. Auffällig war die Reaktion der Standardsorte 'Digger'. Während diese Sorte in den Vorjahren den höchsten Resistenzgrad aufwies, reagierte sie in diesem Jahr mit mittlerem Befall. Offensichtlich enthielt auch das von uns verwendete Isolategemisch eine Rasse, die die 'Digger'-Resistenz überwand.

Erstmals wurde das deutsche Winterroggen-Sortiment (51 Sorten) auf seine *Rhynchosporium*-Resistenz geprüft. Die Resistenzprüfung erfolgte in Anlehnung an die Gerstenprüfung: Inokulation im Stadium 37-39, das Inokulum entstammte natürlich befallenen Roggenpflanzen mehrerer Sorten eines Roggenzuchtgartens, dreimalige Bonitur der Blattetagen F-1 und F ab Sichtbarwerden deutlicher Symptome bis kurz vor dem Absterben der obersten Blattetagen. Bonitiert wurde der Prozentsatz der befallenen Blattoberfläche. Im Ergebnis zeigten sich sehr deutliche Befallssymptome an allen Sorten. Zwar traten Befallsunterschiede auf, sie ließen sich jedoch nicht statistisch sichern. Im Gegensatz dazu zeigten sich an inokulierten Jungpflanzen sehr deutliche Befallsunterschiede. Die Versuche werden fortgeführt.

042 Resistenzprüfungen gegen Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides - Investigations on resistance to foot, leaf and ear diseases of cereals (Mielke, H., in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt Hannover und der Landwirtschaftsschule Bredstedt)

Die Bewertung des Resistenzverhaltens von Getreidesorten wird als Hoheitsaufgabe für das Bundessortenamt durchgeführt.

Die Schwarzbeinigkeit des Weizens (Erreger: *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) ist nach wie vor eine der gefährlichsten Fußkrankheiten des Getreides. Weizenarten und -sorten erwiesen sich bislang als hochanfällig. Daher wurden über 140 Gräserarten und -sorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber *G. graminis* var. *tritici* bei künstlicher Inokulation untersucht. Als resistent oder wenig anfällig erwiesen sich die Gräserarten *Agrostis gigantea*, *A. stolonifera*, *A. tenuis*, *Poa annua*, *P. pratensis*, *P. triocales*, *P. palustris* sowie verschieden Sorten von *Phleum pratense* ('Odenwalder',

'Phewiola', 'Rasant', 'Thiber', 'Tiller', 'Liglory', 'Lephea', 'Lirocco') von *Lolium perenne* ('Karmos'), von *L. multiflorum* ('Julia') von *Arrhenatherum elatius* ('Grano'), von *Poa pratensis* ('Jori') und von *Agrostis gigantea* ('Kita' und 'Listra'). Die genannten Gräserarten und -sorten würden sich auch für den Anbau in Grünbrachen und für die Auflockerung enger Fruchtfolgen eignen.

In Norddeutschland konnte in diesem Jahr an Winterweizen sehr häufig *Drechslera tritici-repentis* beobachtet werden. Der Erreger dieser Weizenblattdürre trat besonders stark in Erscheinung, wenn Winterweizen nach Vorfrucht Winterweizen bei pflugloser Bodenbearbeitung angebaut wurde. Ein weiterer Grund für das verstärkte Auftreten der DTR-Blattdürre war der verbreitete Anbau anfälliger Winterweizensorten. Verschiedene Winterweizensorten wurden auf ihre Anfälligkeit gegenüber DTR bei künstlicher Inokulation untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, daß keine der geprüften Weizensorten von der DTR-Blattdürre verschont blieb. Am wenigsten wurden die Spelzweizensorten 'Bauländer Spelz', 'Schwabekorn' und 'Frankenkorn' sowie die Sorten 'Apollo', 'Kraka', 'Belisar', 'Catolus' und 'Sperber' befallen. Einen hohen Befall mit DTR hatten dagegen die Sorten 'Alidos', 'Renan', 'Konsul', 'Contra', 'Ritmo', 'Euris', 'Borenos', 'Lindos', 'Miras' und 'Ramiro'.

In diesem Jahr war im norddeutschen in Weizenbau häufig eine Blattspitzendürre an Fahnenblättern zu beobachten. In der Praxis wurde irrtümlicherweise diese Erscheinung als Virusbefall angesehen. Es handelte sich hier aber um eine nichtparasitäre Blattspitzendürre der Fahnenblätter, die durch kühle Witterung im Vorsommer und zu Sommeranfang verursacht wurde. Winterweizensorten wie z. B. 'Apollo', 'Andros', 'Estica', 'Mira', 'Monopol', 'Piko', 'Ronos', 'Ramiro' und 'Roronto' haben besonders unter diesen kühlen Witterungsbedingungen gelitten.

In Norddeutschland hat *Fusarium culmorum* als Erreger der Partiellen Taubährigkeit im Weizenbau eine starke Ausweitung erfahren. In Süddeutschland wird das gleiche Erscheinungsbild häufig von *Fusarium graminearum* verursacht. Angesichts der Bedeutung dieser beiden Fusariosen wurden bekannte Winterweizensorten sowohl mit *F. culmorum* als auch mit *F. graminearum* inokuliert und auf ihre Anfälligkeit untersucht. Dabei zeigte sich, daß zwischen den untersuchten Winterweizensorten eine deutliche Parallelität hinsichtlich der Anfälligkeit gegenüber *F. culmorum* und *F. graminearum* zu erkennen war. Weizensorten, die gegenüber *F. culmorum* hochanfällig sind, zeigten diese auch gegenüber *F. graminearum*.

Gerste kann auch von *Fusarium*-Arten in der Ähre befallen werden. Das Erscheinungsbild des Befalls mit Fusarien an der Gerstenähre ist keine Weißährigkeit, sondern eine Gelbährigkeit. Die Gerste selbst wird nicht von Fusarien mit der Intensität befallen, wie das bei Weizen der Fall ist; aber dennoch schien es bedeutsam, Winter- und Sommergerstensorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Fusarium culmorum* zu prüfen. Das geschah mit Hilfe künstlicher Inokulation. Sowohl von den Winter- als auch Sommergerstensorten blieb kein Genotyp befallsfrei. Es konnten deutliche Unterschiede der Anfälligkeit der untersuchten Gerstensorten festgestellt werden. Von den Wintergerstensorten hatten 'Marinka', 'Jasmin', 'Elpaso', 'Trasco', 'Epic' und 'Virac' einen sehr niedrigen *Fusarium*-Befall. Die Sommergerstensorten schienen im ganzen nicht so stark befallen zu sein wie die Wintergerstensorten. Zu den am wenigsten befallenen Sommergerstensorten zählen 'Aura', 'Aphrodite', 'Fink', 'Taiga', 'Minna', 'Henni' und 'Sigrid'.

Im Hybridroggenanbau läßt sich der Erreger des Mutterkorns, *Claviceps purpurea*, noch nicht direkt bekämpfen. Mutterkornbesatz im Erntegut bereitet der Praxis immer noch große Probleme bei der Reinigung und letztendlich auch bei der Vermarktung des Roggens. Daher ist die Roggenzüchtung gehalten, der Praxis wenig anfällige oder resistente Hybridroggensorten zur Verfügung zu stellen. Bei den diesjährigen Resistenzprüfungen gegen *C. purpurea* mit Populations- und Hybridroggen, die in der BBA durchgeführt wurden, war ein Hybridroggen-Neuzuchtstamm vorhanden, dessen Befallswert weit unter den Befallswerten der Populationsroggensorten lag. Dieses Ergebnis ist eine Bestätigung dafür, daß die Resistenzzüchtung gegen *C. purpurea* Fortschritte zu verzeichnen hat.

043 Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Fungizide auf Ährenkrankheiten des Getreides - Investigations into the effect of different fungicides on ear diseases of cereals (Mielke, H.)

Da die Partielle Taubährigkeit, verursacht durch *Fusarium culmorum*, in Norddeutschland wegen der Mykotoxinbildung nach wie vor eine Bedeutung hat, war es angebracht, auch neuere Fungizide gegenüber *F. culmorum* zu testen. Bei diesen Untersuchungen wurden erstmals Strobilurine und deren Tankmischungen mit Folicur (Tebuconazol) gegen den Erreger *F. culmorum* bei künstlicher Inokulation eingesetzt. Die Anwendung der Strobilurine sowie deren Tankmischungen mit bekannten Fungiziden brachten - bis auf eine Ausnahme - nicht den erhofften Erfolg. Dagegen erwies sich die Variante Pronto + Juwel (Fenpropidin + Tebuconazol - Kresoxim-methyl + Epoxiconazol) als recht wirksam gegenüber der Partiellen Taubährigkeit.

Mit dem Ziel, mit direkten Bekämpfungsmaßnahmen den Erreger *Claviceps purpurea* im Hybridroggen in Grenzen zu halten, wurden neue Fungizide wie z. B. Strobilurine gegen den Erreger des Mutterkorns bei künstlicher Inokulation eingesetzt. Die Untersuchungen ergaben, daß die Strobilurine allein das Mutterkorn nicht ausreichend bekämpfen konnten. Von den Tankmischungen war die Variante Opus Top + Amistar + Brio (Epoxiconazol + Fenpropimorph -

Azoxystrobin - Kresoxim-methyl + Fenpropimorph) mit Abstand die wirksamste. Der Mutterkornbesatz konnte hier um die Hälfte zurückgehalten werden.

044 Untersuchungen zur Kontrolle von Pilzkrankheiten im Winterraps - Investigations for the control of fungal diseases in oilseed rape (Garbe, V.)

Zahlreiche Feldversuche zum Auftreten und zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten im Winterraps wurden durchgeführt. Bevorzugt traten die Krankheiten Wurzelhals- und Stengelfäule (Erreger: *Phoma lingam*), Weißstengeligkeit (Erreger: *Sclerotinia sclerotiorum*), Cylindrosporiose (Erreger: *Cylindrosporium concentricum*), Grauschimmelfäule (Erreger: *Botrytis cinerea*) und in geringerem Maße der Falsche Mehltau (Erreger: *Peronospora parasitica*) auf.

Die Notwendigkeit des Fungizideinsatzes bei starkem Befall mit der Weißstengeligkeit sowie der Cylindrosporiose wurde in mehrjährigen Versuchen in unterschiedlichen Regionen nachgewiesen. Der Einsatz von Fungiziden mit dem Ziel der Bekämpfung der Wurzelhals- und Stengelfäule brachte in den meisten Jahren Mehrerträge. Die Fungizidapplikationen waren häufig wirtschaftlich, allerdings in Abhängigkeit von der Sortenanfälligkeit. Die Ertragssteigerungen waren nur teilweise auf die Bekämpfung der Wurzelhals- und Stengelfäule zurückzuführen, andere Gründe waren die Verminderung der Lageranfälligkeit, die Verzögerung der Seneszens und die gleichzeitige Bekämpfung anderer Krankheiten. Die Ertragsausfälle korrelierten mit dem Befallsgrad der Wurzelhals- und Stengelfäule. Es wurde aber nur eine begrenzte Verminderung des Wurzelhals- bzw. Stengelbefalls durch den Einsatz von Fungiziden erzielt, die Gründe sind eine nur teilweise systemische Wirkung, eine begrenzte Wirkungsdauer der Mittel und die langen Infektionsphasen durch die Pykno- oder Ascosporen des Pilzes.

Ansatzpunkte für eine gezielte Bekämpfung der Krankheit ergaben sich aus den Untersuchungen nur begrenzt, weder der Sporenflug noch die Ausprägung von Befallssymptomen im Blatt-, Stengel, Wurzelhals- und Wurzelbereich konnten für eine gezielte Bekämpfung herangezogen werden. Hinweise auf einen späteren ertragsrelevanten Ertragsausfall können begrenzt aus den Witterungsbedingungen und der Pflanzenentwicklung gezogen werden.

045 Resistenzbeurteilung von Winterraps gegenüber *Leptosphaeria maculans* Anamorphe: *Phoma lingam* - Resistance screening against *Leptosphaeria maculans* anamorph: *Phoma lingam* in oilseed rape (Garbe, V.)

Bei der Prüfung der Anfälligkeit gegenüber der Wurzelhals- und Stengelfäule (Erreger: *Phoma lingam*) wurden in Freilandversuchen Landessorten und Stämme aus dem Sortiment der amtlichen Resistenzprüfung untersucht. Die stadienbezogene Bonitur erbrachte genaue Ergebnisse für die Beurteilung der Anfälligkeit einer Sorte. Hierbei zeigte sich, daß im Landessortensortiment geringer anfällige Sorten vorhanden sind, die unter mittleren Befallsbedingungen keine Ertragseinbußen zeigen. Der Anbau einer wenig anfälligen Sorte führt zu einer Verminderung des Befallswertes, der dem Niveau einer Fungizidbehandlung entspricht. Im Sortiment der zur Zulassung anstehenden Sorten befanden sich Stämme, die gegenüber den zugelassenen Landessorten verbesserte Resistenzeigenschaften hinsichtlich der Wurzelhals- und Stengelfäule aufwiesen.

In Versuchen mit ausgelegten Rapsstoppeln und gleichzeitigem Beregnen während der Sporulation von *L. maculans* im Herbst wurde eine Anhebung des Infektionsniveaus erzielt. Die Folge war eine deutlichere und gleichmäßigere Differenzierung von Anfälligkeitsunterschieden auf einem höheren Befallsniveau. Die Ergebnisse ließen sich mit Befallsituationen unter natürlichen Befallsbedingungen vergleichen und zeigten die Praktikabilität der Methode.

046 Entwicklung eines Standardtestverfahrens zur Frühbeurteilung der Resistenz von Winterraps gegenüber *Phoma lingam*, dem Erreger der Wurzelhals- und Stengelfäule - Development of a standard test-procedure for early resistance screening against *Phoma lingam*, the causative agent of blackleg disease in winter oilseed rape (Knipfelberg, Ira, Niepold, F., und Garbe, V.)

Im Rapsanbau stehen verschiedene Möglichkeiten der Bekämpfung gegenüber *Phoma lingam* (Teleomorphe: *Leptosphaeria maculans*), dem Erreger der Wurzelhals- und Stengelfäule, zur Verfügung, der Anbau resistenter Sorten steht dabei im Vordergrund. In der Resistenzzüchtung erfordert die Prüfung von Zuchtmaterial auf *Phoma*-Anfälligkeit im Freiland mit klassischen Methoden der optischen Bonitur einen erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand. Wünschenswert wäre daher eine Beschleunigung der Resistenzprüfung.

Mit diesem Ziel wird im Rahmen eines dreijährigen Forschungsprojektes an der Entwicklung eines Standardtestverfahrens für Gewächshaus und Labor zur Beurteilung der Resistenz von Winterraps gegenüber *P. lingam* schon in frühen Entwicklungsstadien der Pflanzen gearbeitet. Schwerpunkte dieser Arbeiten bilden zum einen die Methoden zur Diagnose des Krankheitsbefalls und zum anderen Methoden zur künstlichen Inokulation von Winterraps mit dem Erreger. Zur Befallsdiagnose wird neben der konventionellen visuellen Bonitur verschiedener Symptomausprägungen das serologische ELISA-Verfahren angewendet. Für letzteres Verfahren wurde ein polyklonales Antiserum auf der Basis löslicher Myzelproteine entwickelt und nach Optimierung spezifischer Analyseparameter für standardisierte Versuche im indirekten ELISA eingesetzt. Innerhalb des zweiten Arbeitsschwerpunktes werden verschiedene Techniken zur künst-

lichen Infektion unterschiedlicher Pflanzenteile (Keim- und Laubblätter, Wurzelhals/Stengelbasis, Wurzel) mit aggressiven, toxinbildenden *Phoma*-Isolaten erprobt.

Der Erreger der Wurzelhals- und Stengelfäule kann unabhängig von der jeweils angewandten Inokulationsmethode serologisch im erkrankten Pflanzengewebe quantitativ nachgewiesen werden. Das ELISA-Verfahren erlaubt einen spezifischeren Nachweis des Erregers, eine bessere Quantifizierung und objektivere Einschätzung der Befallsstärke von *P. lingam* in frühen Entwicklungsstadien als optische Bonituren. Die unter Gewächshausbedingungen angewandten Inokulationsmethoden führen zu einer differenzierten Sorten- bzw. Linienreaktion hinsichtlich der *Phoma*-Anfälligkeit. Dabei ergeben sich in den meisten Fällen gute Übereinstimmungen zwischen den Ergebnissen der Diagnosemethoden Bonitur und ELISA.

In Abhängigkeit von der Inokulationstechnik kann eine bestimmte Sorte oder Linie jedoch nach Bonitur- und ELISA-Auswertung ein von einer anderen Inokulationstechnik leicht abweichendes Ergebnis bzw. einen anderen Anfälligkeitsgrad erzielen. Daher ist die Suche nach einer optimalen Inokulationstechnik weiterhin von Bedeutung. Möglicherweise greifen jeweils unterschiedliche Mechanismen der Pflanzenabwehr, so daß zur Einstufung einer Sorte/Linie die Ergebnisse zweier oder mehrerer Inokulationstechniken herangezogen werden müßten, um zu einer abschließenden Resistenzeinstufung nach Gewächshausprüfung zu gelangen. Inwieweit die unter verschiedenen Inokulationsvarianten im Gewächshaus eintretende Anfälligkeitsdifferenzierung eines zu testenden Sortimentes von Winterraps mit der Pflanzenreaktion im Freiland übereinstimmt, gilt es noch zu ermitteln. Hier stellt sich außerdem die Frage des Resistenzverhaltens unter nicht nur einseitigem Infektionsdruck eines Erregers.

047 Untersuchungen zur Frage der Pflanzenschutzintensität bei reduzierter Bodenbearbeitung - Investigations on the question of plant protection intensity under reduced tillage (Sievert, M., und Garbe, V., in Zusammenarbeit mit Hoppe, H.-H., Institut für Pflanzenpathologie der Universität Göttingen)

Unter dem Aspekt des Bodenschutzes und der z. T. erheblichen Verringerung von Arbeits- und Maschinenkosten gewinnen Verfahren der pfluglosen Bodenbearbeitung im Ackerbau zunehmend an Bedeutung. Durch das Belassen von Ernterückständen an der Bodenoberfläche können sich jedoch aus mykologischer, aus herbologischer und auch aus entomologischer Sicht Konsequenzen für den praktischen Pflanzenschutz ergeben.

Um dieser Frage nachzugehen, wurde im Herbst 1995 am Standort Braunschweig ein Dauerversuch mit drei Bodenbearbeitungssystemen für die dreigliedrigen Fruchtfolgen Winterraps, Winterweizen, Wintergerste sowie Mais, Winterweizen, Wintergerste angelegt.

Durch eine mehrjährige Versuchsanstellung sollen die mittel- und langfristigen Wirkungen ausschließlich lockernder und mischender Bodenbearbeitung sowie der Verzicht auf jede Bearbeitung in Form der Direktsaat im Vergleich zur konventionell wendenden Bearbeitung auf das Auftreten von Unkräutern sowie pilzlichen und tierischen Schaderregern untersucht werden. Darüber hinaus wird an zwei weiteren Standorten je ein Schlag mit bereits mehrjähriger pflugloser Bewirtschaftung über eine komplette Fruchtfolge (Winterraps, Wintergetreide, Wintergetreide) hinweg in die Erhebungen mit einbezogen.

Es ist das Ziel, durch den Vergleich unterschiedlicher Intensitätsstufen im Bereich des Herbizid-, des Fungizid- und des Insektizideinsatzes zu einer systemangepaßten Optimierung der Pflanzenschutzintensität nach wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu gelangen.

Im ersten Versuchsjahr zeigten sich am Standort Braunschweig bei Unterlassung jeglicher Bodenbearbeitung ohne Übergangsphase nach bisheriger regelmäßiger Pflugfurche vor allem beim Winterraps und beim Mais große Schwierigkeiten bei der Bestandesetablierung. Lückige Bestände und verhaltene Jugendentwicklung zogen eine verringerte Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern und Ungräsern nach sich. Ein gravierendes Problem stellte ebenfalls das vermehrte Auftreten von Ackerschnecken in den pfluglos bestellten Bearbeitungstreifen dar. Das Auftreten von Durchwuchsgetreide vor allem Weizen in Gerste führte zu einem nicht unerheblichen Mehraufwand beim Aufbereiten des Erntegutes. Im Winterweizen war nach der Vorrucht Weizen das massive Auftreten der Blattfleckenkrankheit (*Drechslera tritici - repentis*, DTR) in den nicht gepflügten Varianten auffällig und hatte in den unbehandelten Kontrollen Ertragseinbußen in der Größenordnung von 15 dt/ha im Vergleich zu dreimaligem Fungizideinsatz zur Folge. Die Ertragsauswertungen weisen vor allem in den Direktsaaten auf eine tendenziell höhere Ertragsvariabilität hin. In den Folgejahren ist es daher auch von Interesse, inwieweit sich die Erträge bei Pflugverzicht stabilisieren und welche Rolle dabei die jeweiligen Standort- und Jahreseinflüsse spielen. Im Vergleich zur Pflugvariante läßt sich dies am ehesten nach lockernder und mischender Bearbeitung erwarten.

048 "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., und Garbe, V., in Zusammenarbeit mit Brunotte, J., Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig, und Hoppe, H.-H., Institut für Pflanzenpathologie der Universität Göttingen)

Im Rahmen des Vorhabens werden an mehreren Standorten unterschiedlicher Bodenart verschiedene Intensitäten der Grundbodenbearbeitung in einer Zuckerrüben-Weizen-Weizen bzw. Brache-Weizen-Weizen-Fruchtfolge auf ihre Auswirkungen auf verschiedene Parameter hin untersucht. Hierbei werden phytomedizinische Erhebungen durchgeführt sowie landtechnische und bodenphysikalische Daten ermittelt. Der Versuch ist für eine Dauer von drei Jahren angelegt, wobei jede Fruchtart in jedem Jahr an jedem Standort vertreten ist (Ausnahme: Brache nur einjährig).

Im ersten Jahr des Versuches wurden Untersuchungen zur Feststellung des Status quo durchgeführt. Im Vordergrund standen die Unkrautflora, sowie pilzliche Erkrankungen des Getreides. Ein erster interessanter Aspekt war das epidemieartige Auftreten der Blattfleckenkrankheit *Drechslera tritici-repentis* nach nichtwendender Bodenbearbeitung auf einem Standort mit der Vorfrucht Weizen. Nach der Vorfrucht Wintergerste konnte dies nicht beobachtet werden.

Bei den Varianten mit reduzierter Grundbodenbearbeitung zeigte sich, daß der Zeitpunkt der letzten Bodenbearbeitung eine wichtige Rolle im Unkrautmanagement spielt. Im Vergleich zu einem späten Termin der Bodenbearbeitung vor der Vegetationsruhe erreichten die aufgelaufenen Unkräuter eines früheren Zeitpunktes ein höheres Entwicklungsstadium. Dies erhöhte den chemischen bzw. mechanischen Aufwand der Unkrautunterdrückung.

049 Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln bei der Saatgutbehandlung von Zuckerrüben (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*, var. *altissima* Doell) zur Verbesserung der Auflaufrate unter Berücksichtigung von Nebenwirkungen gegenüber den Wurzelbranderregern (*Pythium* sp., *Aphanomyces* sp. und *Rhizoctonia* sp.) - Seed treatments of sugar-beet seeds for advancing the establishment and controlling the damping-off caused by soil-borne pathogens (*Pythium* sp., *Aphanomyces* sp. und *Rhizoctonia* sp.) (Rodemann, B., Garbe, V. in Zusammenarbeit mit Wolf, G. A., Universität Göttingen)

Im Anbau der Zuckerrüben spielt die Auflaufsicherung durch Insektizide wie auch Fungizide zum Erreichen eines maximalen Bereinigten Zuckerertrages (BZE) eine entscheidende Rolle. In Untersuchungen zur Auflaufsicherung wurde Zuckerrübensaatgut mit verschiedenen Pflanzenstärkungsmitteln vorbehandelt. Als Behandlungsverfahren wurde die Methode des "Primings" angewandt. Durch Maßnahmen wie Waschen, Kurztrocknen, Befeuchten und endgültiger Rücktrocknung wird das Saatgut soweit in Keimstimmung versetzt, daß erste physikalische und physiologische Abläufe der Keimung schon erfolgt sind. Dieser zeitliche Vorsprung gegenüber unbehandeltem Saatgut bewirkt bei diesen Samen eine wesentlich frühere Wurzel- und Sproßbildung und letztlich ein früheres Einsetzen der Assimilation.

Mit dem optimierten Verfahren wurden die Fördersubstanzen Vitamin C, Vitamin B₁ und DL-Methionin getestet. Die physiologische Wirkung des Saatgutprimings wurde durch Zählen der Auflaufrate und der Auflaufgeschwindigkeit untersucht. Zur Beurteilung von phytosanitären Effekten wurden Inokulationsversuche mit *Pythium ultimum*, *Aphanomyces cochlioides* und *Rhizoctonia solani* durchgeführt. Die Auswertung erfolgte durch Bestimmung der Anzahl abgestorbener Pflanzen und Ermittlung des Sproßfrischgewichtes.

Die Ergebnisse der Untersuchungen unter kontrollierten Temperaturbedingungen bei 16 °C zeigten, daß der maximale Aufgang (88 bis 92 %) bei dem mit Wasser, Vitamin C, Vitamin B₁ und DL-Methionin behandelten Saatgut schon zwei Tage früher erreicht wurde als bei der unbehandelten Variante. Durch eine zusätzliche Variation der Temperatur (Simulation eines Tag-Nacht-Zyklus) konnte weiterhin aufgezeigt werden, daß bei dieser Variante neben der zeitlichen Verzögerung des Aufgangs auch das maximale Aufgangsniveau nicht erreicht wurde. Es liefen nur maximal 80 % der ausgesäten Samenknäuel auf. Dagegen führten die Pflanzenstärkungsmittel neben Keimbeschleunigung und höherer Gesamtauflaufrate auch zu einer verbesserten Synchronisation im Aufgang.

In den Untersuchungen mit künstlicher Infektion war eine phytosanitäre Wirkung von Vitamin C, Vitamin B₁ und DL-Methionin nur teilweise vorhanden. Nur in den *P. ultimum*-Inokulationsversuchen wurden bei dem mit Wasser und mit Vitamin B₁ geprimten Saatgut im Vergleich zu "unbehandelt" 30 % weniger letale Pflanzen gezählt. Bei der Testung gegen die Pilze *A. cochlioides* und *R. solani* waren ähnliche Substanzeffekte nicht zu ermitteln. Die Untersuchung des Sproßfrischgewichtes zeigte ähnlich wie bei der Bestimmung der Mortalität nur in dem Inokulationsversuch mit *P. ultimum* höhere Werte bei den Substanzen Wasser und Vitamin B₁.

Die fördernden Wirkungen von Wasser und Vitamin B₁ lassen sich auf die Beschleunigung der Keimung und des Auflaufs zurückführen, welches dadurch zu einer schnelleren Überbrückung des anfälligen Stadiums führte. Durch das Saatgut-"priming" mit den genannten Substanzen wurde bei *Pythium ultimum* die Infektionswahrscheinlichkeit verringert.

050 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 (Thürwächter, F., und Bartels, G., in Zusammenarbeit mit Reschke, M., und Ripke, F. O., PSA Hannover, Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem, Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow, Meinert, G., LA Stuttgart, Herold, LA Magdeburg, Brunotte, J., und Nieberg, H., Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Hoppe, H.- H., Universität Göttingen, Hurle, K., Universität Hohenheim, und Duttmann, R., Universität Hannover)

Ziel der im Rahmen eines FuE-Vorhabens durchgeführten Untersuchungen ist die Minimierung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in Oberflächengewässer. Hierzu werden unterschiedliche Produktionsverfahren validiert und in die Praxis eingeführt, die den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln durch Abschwemmung und Abtrift verhindern. Wesentliche Merkmale dieser Produktionsverfahren sind reduzierte Bodenbearbeitung, der Anbau von Zwischenfrüchten bei Reihenkulturen und anschließende Direktsaat in den Mulch sowie eine verbesserte Applikationstechnik.

An allen untersuchten Gewässern werden kontinuierlich Wasserproben gezogen. Anschließend erfolgt die Bestimmung des Nitratgehaltes sowie der Pflanzenschutzmittelkonzentrationen. Durch Abflußmessungen ist die Frachtenberechnung möglich. Da alle PSM-Applikationen bekannt sind, sind zusätzlich eine Bilanzierung der angewendeten Menge und des Austrages möglich.

Durch Untersuchungen der Gewässerorganismenlebensgemeinschaft sollen die Auswirkungen der PSM-Einträge in die Gewässer bewertet werden. Zur Aufklärung der Eintragungspfade werden Untersuchungen zur Abtrift und Abschwemmung durchgeführt.

051 Prüfungen 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 Jahre 1996 sind im Rahmen der Krebshauptprüfung 35 Kartoffelzuchtstämme auf Resistenz gegenüber allen Krebspathotypen der Bundesrepublik Deutschland (1, 2, 6, 8, 10 und 18) im Labor nach der Glynne-Lemmerzähl-Methode untersucht worden. 22 Zuchtstämme waren gegenüber Pathotyp 1 und nur drei Stämme gegenüber allen übrigen Pathotypen resistent. Gegenüber den Pathotypen 2, 6, 8, 10 und 18 konnten keine Anfälligkeitsunterschiede nachgewiesen werden. Im Berichtsjahr wurden neun Sorten durch das Bundessortenamt zugelassen, davon sind vier gegenüber Pathotyp 1 resistent. Die übrigen fünf Sorten werden von allen Krebspathotypen befallen.

Im Rahmen der Krebsvorprüfung sind nach gleicher Prüfmethodik 389 Zuchtstämme vorrangig auf ihre Reaktion gegenüber Pathotyp 1 untersucht worden. Ca. 50 % zeigten Resistenzreaktionen und könnten zur Hauptprüfung angemeldet werden.

Neben den ständigen Arbeiten zur Verbesserung der ganzjährigen Laborhaltung von Krebskulturen (Testung neuer Sorten für die Vermehrung, Infektionsversuche mit Krebsdauersporangien) wurden Labor- und Feldversuche zur Verbesserung der Differenzierung der Pathotypen mittels Testsorten durchgeführt. Aufgrund der Reaktion der aktuellen Testsorten ('Tomensa', 'Irmgard', 'Saphir', 'Desiree', 'Miriam' und 'Sissi') bestehen nur geringe Unterschiede zwischen den Pathotypen 8 und 18. In weiteren Versuchen ist zu klären, ob mit dem aggressiveren Pathotyp 18 das Sortenverhalten gegenüber Pathotyp 8 erfaßt werden kann.

052 Untersuchungen zur Resistenz von Kartoffelgenotypen gegenüber der Fusarium-Trockenfäule (*Fusarium coeruleum* [Lib.] Sacc.) und Braunfäule (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) - Investigations of resistance of potato genotypes against Fusarium dry rot (*Fusarium coeruleum* [Lib.] Sacc.) and late blight of tubers (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary) (Stachewicz, H., und Schöber-Butin, Bärbel, in Zusammenarbeit mit Tiemann, H., und Darsow, U., Institut für Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen der BAZ, Groß Lüsewitz)

263 Kartoffelproben verschiedener Genotypen wurden unmittelbar nach einheitlicher Verletzung mit einer Konidien-suspension von *Fusarium coeruleum* inokuliert. Nach einer Lagerungsdauer von ca. fünf Wochen bei 16 bis 17 °C wurde die Gewebeanfälligkeit durch Messen der größten senkrechten und waagerechten Fäuleausdehnung (Fäuleindex) bestimmt. Vier der untersuchten Genotypen zeigten eine hohe Resistenz (Fäuleindex unter 2), 21 Genotypen reagierten hoch anfällig (Fäuleindex über 15). Diese Ergebnisse zeigen, daß es deutliche Anfälligkeitsunterschiede zwischen den verschiedenen Genotypen gegenüber der *Fusarium*-Fäule gibt. 72 Kartoffelzuchtstämme wurden auf Resistenz gegen *Phytophthora infestans* im Scheibentest geprüft. 19 Stämme erwiesen sich als resistent - Boniturstufen 1 - 2, wobei 1 = kein Befall und 9 = höchster Befall bedeutet. Acht Stämme erhielten als Bonitur 8 - 9.

053 Prüfung der Resistenz von Kartoffelblättern gegen *Phytophthora infestans* mittels ELISA - Resistance test of potato leaves against *Phytophthora infestans* by ELISA (Schöber-Butin, Bärbel, in Zusammenarbeit mit Schumann, G., Bundessortenamt Hannover)

Die Prüfung der Resistenz von Kartoffelblättern gegen *Phytophthora infestans*, den Erreger der Krautfäule, erfolgt auf den Prüffeldern des Bundessortenamtes (BSA). Da der Erreger zwar in jedem Jahr auftritt, seine Ausbreitung aber von der Witterung stark abhängig ist, wurde nach einem Laborverfahren gesucht, das diese Abhängigkeit ausschaltet. 30 Kartoffelsorten bekannter Resistenz wurden auf dem Feld in Rethmar (BSA) und Braunschweig (BBA) vermehrt. Im 12-Blattstadium der Pflanzen wurden Blätter entnommen und im Labor mit einer Zoosporensuspension von *P. infestans* inokuliert. Am 3., 4. und 5. Tag nach der Inokulation wurde der Befall der Blätter mittels ELISA bestimmt. Als Vergleich dienten die auf dem Feld gewonnenen Bonituren von 1 = kein Befall und 9 = Blatt total befallen.

Die Ergebnisse zwischen Sichtbonitur und ELISA stimmten ganz gut überein. Es gab aber, vor allem bei der Gruppe der Sorten mit Boniturnoten 4 bis 6, Ausreißer sowohl zu resistent als auch zu hochanfällig. Der Grund hierfür muß noch untersucht werden. Es deutet sich jedoch schon an, daß der ELISA in absehbarer Zeit für die Sortenprüfung eingesetzt werden kann.

054 Prüfung der Resistenz von Kartoffeln gegen *Sclerotinia sclerotiorum* - Testing of the resistance of potatoes against *Sclerotinia sclerotiorum* (Schöber-Butin, Bärbel, in Zusammenarbeit mit Schiff, H., DWD, Geschäftsfeld Landwirtschaft, Braunschweig)

Im Rahmen der Erzeugung nachwachsender Rohstoffe kann es zu einem vermehrten Anbau von Stärkekartoffeln nach Raps kommen. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary ist der Erreger des Rapskrebses. Er überwintert im Boden in Form von Sklerotien, die mehrere Jahre überleben können. Im Frühjahr bilden sich in Abhängigkeit von Bodenfeuchte und Temperatur die Apothecien, von denen die Sporen ausgeschleudert werden. Dies erfolgt ungefähr zur Auflaufzeit der Kartoffeln. Untersuchungen von Maykuß (Pflanzenschutzamt Uelzen) in Kartoffelbeständen der Sorte 'Sieglinde' hatten gezeigt, daß die Kartoffel als Wirtspflanze für diesen Erreger in Frage kommt. Daher wurden Stärkekartoffeln nach Raps bzw. in ein künstlich verseuchtes Feld gelegt. Auf dem Versuchsfeld des Deutschen Wetterdienstes in Braunschweig wurden - zusätzlich zu den Bonituren - Bodenfeuchte, Temperatur und Niederschlag gemessen. Die Bonituren ergaben große Unterschiede zwischen den Sorten; 1 - 28 % der Pflanzen waren befallen, keine Sorte blieb befallsfrei. Die Ergebnisse der Versuche, die in diesem Jahr stark unter zu geringer Bodenfeuchte litten, deuten darauf hin, daß bei der Fruchtfolge ein größerer Abstand zwischen diesen beiden Kulturarten eingehalten werden soll, um Ertragsausfälle und eine weitere Ausbreitung des Erregers zu vermeiden.

055 Verwendung einer Flach-Gel-Polyacrylamid-Elektrophorese zur Differenzierung gleich großer PCR-Amplifikate von aggressiven *Phoma lingam*-Isolaten und anderer pflanzenpathogener Pilze - Application of a thin gel polyacrylamide electrophoresis to differentiate between same sized PCR amplificates of aggressive *Phoma lingam* isolates and other plant pathogenic fungi (Niepold, F., und Garbe, V.)

Eine der bedeutendsten Krankheiten am Winterraps ist die Wurzelhals- und Stengelfäule, verursacht durch *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. (Deuteromycotina, Coelomycetes) mit seiner Hauptfruchtform *Leptoshaeria maculans* (Desm.) Ces. et de Not.. Bei diesem Pilz können aggressive und nicht aggressive Stämme unterschieden werden, wobei nach bisherigen Kenntnissen aber nur die aggressiven Stämme für die Pathogenese von Bedeutung sind.

Bei der Resistenzzüchtung ist die Früherkennung des Wachstums von aggressiven *P. lingam*-Stämmen in der Raps-pflanze wichtig, um so eine rechtzeitige Frühselektion von resistenten Sorten zu erreichen.

Der Nachweis von pflanzenpathogenen Pilzen ist mit serologischen Methoden möglich (z. B. ELISA). Eine neuere Methode des Nachweises pflanzenpathogener Pilze stellt die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) dar. Eine bereits sequenzierte und insgesamt ca. 50 mal im Chromosom vorkommende DNA-Sequenz wurde verwendet, um neue Primer herzustellen und auf ihre Nachweisspezifität und -empfindlichkeit zu überprüfen. Bei der Verwendung dieser Primer zeigte sich, daß sie sich für eine Unterscheidung von aggressiven und nicht aggressiven *Phoma lingam*-Isolaten eignen. Zur Gewinnung von amplifizierbarer DNA bei allen an Raps vorkommenden Pilzen war die sogenannte Xanthogenat-Extraktionsmethode eine Verbesserung gegenüber herkömmlichen DNA-Extraktionsmethoden, weil der Zusatz von Xanthogensäure (Dithiokohlensäure-O-Ethylester) im Extraktionspuffer die DNA-Ausbeute erheblich steigern konnte.

Allerdings wurden mit diesen Primern gleichermaßen auch andere am Raps natürlicherweise vorkommende pathogene Pilze nachgewiesen. Die amplifizierten DNA-Fragmente zeigten nach gelelektrophoretischer Trennung alle gleich große Fragmente. Gelöst werden konnte dieses Problem durch die Verwendung einer Flach-Gel-Polyacrylamid-Elektrophorese mit einer vorherigen Äthanol-Präzipitation der PCR-Amplifikate. Mit dieser Methode wurde bei allen untersuchten *P. lingam*-Isolaten nur eine reproduzierbare Bande erhalten, die sich vom Bandenmuster anderer rapspathogener Pilze unterschied. Mit der Verwendung der *P. lingam*-Primer ist nicht nur eine Differenzierung von aggressiven und nicht aggressiven *P. lingam*-Stämmen möglich, sondern auch eine Unterscheidung von *P. lingam* und anderen am Raps vorkommenden Pilzen bei gleichzeitiger Anwendung der Flach-Gel-Polyacrylamid-Elektrophorese.

056 Routinemäßige Anwendung der Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) und des Immunfluoreszenztests (IF-Test) zum Nachweis des Schleimfäuleerregers *Pseudomonas solanacearum* in Kartoffelknollen - Routine application of the Polymerase-Chain-Reaction (PCR) and Immunofluorescence test (IF-test) for the detection of the brown rot disease causing bacteria *Pseudomonas solanacearum* in potato tubers (Niepold, F., und Jansing, H.)

Die bakterielle Schleimfäule, hervorgerufen durch *Pseudomonas solanacearum* (Synonym: *Burkholderia solanacearum*), ist zur Zeit die wichtigste bakterielle Quarantänekrankheit bei Kartoffeln. Bei diesem Bakterium wurden insgesamt drei Rassen und fünf Biovare identifiziert, wobei die Rasse III (entspricht Biovar 2) die am häufigsten an Kartoffeln vorkommende Form im europäischen Raum ist. Diese Rasse befällt außer Kartoffeln auch Tomaten und Aubergine. Das Bakterium ist ein typischer Leitbündelparasit und bewirkt eine Welke der befallenen Wirtspflanzen. Da das Bakterium ein Quarantäneerreger ist, muß eine exakte Untersuchung, speziell des Kartoffelpflanzgutes, erfolgen. Erfahrungsgemäß eignen sich polyklonale Antisera im Immunfluoreszenz (IF)-Test relativ gut, um das Bakterium serologisch nachzuweisen. Doch es muß vereinzelt mit Kreuzreaktionen bei diesem Test gerechnet werden. Nach den Erfahrungen verschiedener Untersuchungsstellen waren bis zu 10 % der Proben im IF-Test falsch positiv. Eine Aussortierung der im IF-Test als falsch positiv bewerteten Kartoffelproben kann durch die Verwendung der PCR erreicht werden. Zur Durchführung der PCR wurden bereits veröffentlichte Primer aus dem Bereich der 16s rRNA verwendet, die in der kleinen Untereinheit der Bakterienribosomen (30s Untereinheit) vorkommt und ein Amplifikat mit der Größe von 282 bp synthetisieren. Nach Optimierung der PCR lag die erzielte Nachweisempfindlichkeit bei ca. 10^3 Zellen pro ml.

Bei einer Reihentestung wurden insgesamt 315 Kartoffelproben routinemäßig im IF-Test auf das Vorkommen von *Ps. solanacearum* untersucht. Dabei zeigte sich, daß insgesamt 218 Proben beim serologischen IF-Test negativ waren. Von den 34 verbleibenden Pellet-Proben waren auch 25 in der PCR negativ, d. h. es wurde kein DNA Fragment mit der erwarteten Größe von 282 bp amplifiziert. Aliquots dieser Proben wurden auch an der Tomate im Biotest auf das Vorhandensein von *Ps. solanacearum* untersucht. Hier waren, in Übereinstimmung mit den PCR-Ergebnissen, keine Symptome sichtbar.

Von den restlichen neun Proben, die sowohl im IF-Test positiv waren, als auch bei der PCR ein etwa gleich großes DNA Amplifikat (280 bp) - wie es normalerweise *Ps. solanacearum* aufweist - zeigt, wurde ein Biotest an Tomatenpflanzen durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß in keiner der neun Kartoffelproben *Ps. solanacearum* enthalten war, weil keine typischen Welkesymptome des Schleimfäuleerregers an den Tomaten auftraten und auch die Untersuchungen der Pflanzen (IF-Test) negativ waren. Da anscheinend bei der PCR auch Kreuzreaktionen beim Nachweis von *Ps. solanacearum* auftreten, wurden neue Primer synthetisiert.

Eine Verbesserung des PCR-Nachweises soll dadurch erzielt werden, daß das in der PCR amplifizierte DNA Fragment mit Restriktionsendonukleasen gespalten wird. Da diese Enzyme immer die gleiche spezifische Nukleotidfolge erkennen, besteht hier die Möglichkeit, falsche Amplifikate von dem 282 bp DNA-Fragment zu unterscheiden. Liegen *Ps. solanacearum* - spezifische DNA-Amplifikate vor, sind diese durch die Restriktion entstandenen DNA-Fragmente größtmäßig bestimmbar und dadurch von Falsch-Amplifikaten unterscheidbar. Somit steht ein weiterer genetischer Selektionsmechanismus im Rahmen der PCR-Diagnose der bakteriellen Schleimfäule der Kartoffel zur Verfügung.

057 Prüfung und Vergleich von Nachweis- und Identifikationsmethoden für *Pseudomonas solanacearum*, den Erreger der bakteriellen Schleimfäule der Kartoffel - Evaluation and comparison of methods for detection and identification of *Pseudomonas solanacearum*, the causal agent of bacterial brown rot of potato (Jansing, H., und Niepold, F.)

Wegen der aktuell großen Bedeutung von *Pseudomonas solanacearum*, Erreger der bakteriellen Schleimfäule der Kartoffel, muß auch in Deutschland eine große Zahl von Kartoffelpartien auf das Vorkommen dieses Erreger untersucht werden. Aus diesem Grunde war es nötig, die in einem Vorschlag zu einer Nachweisprozedur aufgeführten Methoden, die zum Teil alternativ angewandt werden können, zu prüfen. Dabei mußten Praktikabilität, Aussagesicherheit und Reproduzierbarkeit berücksichtigt werden.

Eine wichtige Säule im Rahmen des Nachweisverfahrens spielt die Inokulation von Testpflanzen: Der Biotest und der Pathogenitätstest (je nachdem, ob mit dem Knollenextrakt oder einem bereits gewonnenen Bakterienisolat inokuliert wird). Die Reaktion der Testpflanzen Aubergine (*Solanum melongena*, Sorte 'Black Beauty') und Tomate (*Lycopersicon esculentum*, Sorte 'Moneymaker') wurden miteinander verglichen. In mehreren Versuchen mit Verdünnungsreihen der Bakterien wurde festgestellt, daß das Alter der Pflanzen bei der Inokulation sowie die anschließenden Haltebedingungen einen größeren Einfluß auf die Ausbildung von Symptomen haben als die Art der Testpflanze. Je kleiner und jünger die Pflanzen sind, desto schneller und sicherer erscheinen die Symptome, wobei sich *Ps. solanacearum* als wesentlich aggressiver erwiesen hat als *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, der Erreger der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel.

Auberginen wurden mit einem Gemisch von verschiedenen kartoffelpathogenen Bakterien (*Ps. solanacearum*, *C. michiganensis* subsp. *sepedonicus*, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*) inokuliert, um eventuelle Wechselwirkungen bei der Symptomausprägung beurteilen zu können. Bei optimalen Haltungsbedingungen für die Testung auf *Ps. solanacearum* stellte sich das erwartete Ergebnis ein, daß sich nämlich *Ps. solanacearum* als am aggressivsten erwies. Die beiden anderen Bakterienarten hatten keinen Einfluß auf die Symptomausprägung. Hingegen beeinflusste *Ps. solanacearum* die Symptomausprägung von *C. michiganensis* subsp. *sepedonicus* derart, daß die typischen Symptome des Ringfäulebakteriums nicht beobachtet werden konnten. Hier muß eingeräumt werden, daß diese Untersuchungen nicht mit mehreren verschiedenen Mengenverhältnissen der Bakterien durchgeführt werden konnten. Untersuchungen in dieser Richtung sind geplant.

Ein Vergleich der Haltungsbedingungen der Testpflanzen bei dem Pathogenitätstest ergab, daß unter den für *C. michiganensis* subsp. *sepedonicus* beschriebenen Gewächshausbedingungen die Ausprägung der Symptome nach Inokulation mit *Ps. solanacearum* sehr viel später auftrat. Deshalb wird empfohlen, die für *Ps. solanacearum* beschriebenen Haltungsbedingungen für die inokulierten Testpflanzen einzuhalten (Gewächshausbedingungen für die Prüfung auf *Clavibacter*: 14h-Tag, 21 - 24 °C Tag- und 15 °C Nachttemperatur; für die Prüfung auf *Pseudomonas*: 16h-Tag, 28 °C Tag- und 20 °C Nachttemperatur).

058 Untersuchungen zur Bekämpfung von *Pseudomonas solanacearum* bei der Stärkeproduktion aus Kartoffeln - Investigations on the control of *Pseudomonas solanacearum* during the production of starch from potatoes (Jansing, H., und Niepold, F.)

Als eine aussichtsreiche Maßnahme zur Vorsorge gegen die Einschleppung kann die sichere Eliminierung von *Pseudomonas solanacearum* während der Verarbeitung von Kartoffeln zu Stärke und anderen Produkten angesehen werden. Deshalb wurden verschiedene Chemikalien zur pH-Wert-Absenkung von Prozeßwasser auf die abtötende Wirkung auf den Schleimfäuleerreger geprüft. Biozide Wirkstoffe verschiedener Firmen fanden in diesen Untersuchungen ebenfalls Berücksichtigung.

Nach eingehenden Studien zur minimalen Hemmkonzentration der verschiedenen Substanzen mittels Agar-Diffusionstests erfolgten die Untersuchungen in Prozeßwasser, in dem später die Bekämpfung der Bakterien stattfinden soll. Das Prozeßwasser wurde zunächst im Labor frisch aus Kartoffelknollen hergestellt. Später wurde auch eingefrorenes Prozeßwasser aus einer Stärkefabrik in die Untersuchungen einbezogen. Verdünnungsreihen der Hemmstoffe wurden in diesen Medien gemacht und eine bekannte Zahl der Schleimfäulebakterien zugegeben. Nach bestimmten Inkubationszeiten wurde die Zahl lebensfähiger Bakterien (koloniebildende Einheiten) ermittelt.

Zur Erzielung möglichst realistischer Bedingungen wurde von einer Verweilzeit des Prozeßwassers in der Fabrik von mehreren Stunden ausgegangen. Schon der während der Stärkeproduktion übliche Einsatz von schwefliger Säure (auf einen pH-Wert von 4,9 - 5,0), der eine enzymatische Verfärbung des Kartoffelbreies verhindern soll, hat nach 2 h Inkubation eine deutlich hemmende Wirkung auf *Ps. solanacearum*; für eine vollständige Eliminierung reicht die eingesetzte Konzentration jedoch nicht aus. Deshalb wurde eine stärkere Ansäuerung mit Essigsäureanhydrid und mit Phosphorsäure auf pH 4,2 auf ihre Wirksamkeit auf *Ps. solanacearum* geprüft. Dieser pH-Wert reichte aus, um das Wachstum von *Ps. solanacearum* zu verhindern. Zwei mitgetestete Präparate der Firmen DEGUSSA und HENKEL konnten in bestimmten Konzentrationen das Wachstum ebenfalls verhindern.

Insgesamt konnte beim Plattenaufwuchstest in Proben von Prozeßwasser aus der Stärkefabrik eine sehr vielfältige und zahlreiche Bakterienflora festgestellt werden. Diese Bakterienarten ließen sich durch Konzentrationen, die das Wachstum von *Ps. solanacearum* verhinderten, nur unwesentlich beeinflussen.

059 Zur Empfindlichkeit verschiedener Arten und Stadien polyphager Käfer (Carabidae, Staphylinidae) gegenüber Pflanzenschutzmitteln - Effects of pesticides on different species and stages of carabid and staphylinid beetles (Heimbach, U., Metge, K., und Abdelgader, H. in Zusammenarbeit mit Hoffmann, U., BTL Bio-Test Labor GmbH, Sagerheide)

Die meisten Laufkäfer- und Kurzflügelkäferarten leben räuberisch und können daher auch als Antagonisten von Schädlingen von Bedeutung sein. Für die Auswahl selektiver Pflanzenschutzmittel ist es daher notwendig, ihre Empfindlichkeit gegenüber Pflanzenschutzmitteln zu kennen. Da beide Käferfamilien mit sehr vielen Arten im Agrarökosystem vorkommen können, wird für die Zulassungsprüfung eines Pflanzenschutzmittels zumeist nur eine der beiden Arten geprüft.

Ziel der Labor- und Halbfreilandversuche ist es, einen Eindruck über die unterschiedliche Empfindlichkeit verschiedener Arten aus beiden Käferfamilien zu gewinnen. Dabei kamen verschiedene Applikationsverfahren (topikal, Bodenkontamination) zum Einsatz. Die geprüften Arten stammten alle aus Laborzuchten. Bei den Carabiden wurden *Bembidion tetracolum*, *Poecilus cupreus* und *Poecilus versicolor*, bei den Staphyliniden *Lathrobium fulvipenne* und *Philonthus cognatus* geprüft. Von einigen Arten wurden sowohl Larven als auch adulte Tiere in verschiedenen Entwick-

lungsstufen eingesetzt. Die Sensitivität der verschiedenen Arten war bei topikaler Applikation auf die Tiere nicht sehr verschieden. Da aber die Lebensweise der Tiere wichtig für die Exposition ist, ergaben sich bei Prüfungen, die eine natürlichere Exposition berücksichtigen, deutlichere Unterschiede zwischen den geprüften Arten bzw. Stadien der Tiere. Die Ergebnisse zeigen, daß beim Vergleich der Empfindlichkeit verschiedener Arten auch das Stadium und der physiologische Zustand der zu vergleichenden Tiere übereinstimmen müssen. Dies erschwert die Verwendung von im Feld gefangenen Tieren in ökotoxikologischen Tests. Larven waren fast immer empfindlicher als adulte Käfer, überwinterte Käfer empfindlicher als Tiere vor dem Winter.

060 PVY Übertragung durch nicht an Kartoffelpflanzen siedelnde Blattläuse - PVY transmission by aphids not colonizing potatoes (Heimbach, U., in Zusammenarbeit mit Thieme, T., BTL Bio-Test Labor GmbH, Sagerheide, und Weidemann, H.-L., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig)

Infektionen mit dem Kartoffelvirus Y (PVY) haben in den letzten Jahren zu verstärkten Aberkennungen von Pflanzgut geführt, obwohl Insektizidapplikationen nach Warndienstaufrufen in den Kartoffelbeständen vorgenommen wurden. Zur Entscheidungsfindung bei der Bekämpfung der Virusvektoren werden bisher nur solche Blattlausarten erfaßt, die sich an Kartoffel vermehren können. Daher werden zahlreiche andere Arten, die bei Probestichen das PVY übertragen können, nicht erfaßt.

In einem Feldversuch wurden Blattläuse im Randbereich eines stark infektiösen Kartoffelbestandes gefangen, auf Tabakpflanzen aufgesetzt und später determiniert. Es stellte sich heraus, daß auch im Feld gefangene Individuen von Arten wie z. B. *Rhopalosiphum padi*, *Hyalopterus pruni* und *Brachycaudus helichrysi* PVY auf Tabakpflanzen übertragen konnten. In einem unbehandelten Bereich des Bestandes wurden regelmäßig Blattproben gezogen und die darauf sitzenden Läuse bestimmt. Auch an diesen Kartoffelblattproben wurden neben anderen Arten geflügelte *Brachycaudus helichrysi*, *Rhopalosiphum padi* und *Hyalopterus pruni* nachgewiesen. Es ist deshalb damit zu rechnen, daß diese Arten auch im Feld PVY auf Kartoffelpflanzen übertragen. Warndienste müssen also auch andere Blattlausarten mit berücksichtigen. Es besteht aber noch Forschungsbedarf, welche Arten für die Virusübertragung von Bedeutung sein können. Dabei müßten aber auch regionale Besonderheiten berücksichtigt werden. Dies zeigen Ergebnisse aus Mecklenburg-Vorpommern aus vorhergehenden Jahren, wo z. B. *Hyalopterus pruni* nicht auftrat.

061 Entwicklung von Zuchtverfahren für Wolfsspinnen (Lycosidae; *Pardosa* spp.) - Development of rearing methods for wolf spiders (Lycosidae; *Pardosa* spp.) (Koschik, Ilona, und Heimbach, U.)

Wolfsspinnen (*Pardosa* spp.) sind auf landwirtschaftlichen Flächen weit verbreitet und stellen einen wichtigen Faktor bei der Regulation von Schädlingspopulationen dar. Daher ist es notwendig, Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf *Pardosa* spp. zu untersuchen und die entsprechende Prüfmethode für das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel festzulegen. Da reproduzierbare Versuche mit standardisiertem Tiermaterial besser durchzuführen sind als mit im Feld gesammelten Tieren, muß ein Zuchtverfahren für Spinnen der Gattung *Pardosa* entwickelt werden.

Um Voraussetzungen für eine Dauerzucht zu schaffen, wurden im Freiland gefangene juvenile Tiere unter verschiedenen Haltungs- und Fütterungsbedingungen aufgezogen, um sie später für die Weiterzucht zu nutzen. Aus den Kokons gefangener Tiere schlüpfte eine große Zahl Jungspinnen, deren Aufzucht sich als äußerst schwierig gestaltete. Neben den Parametern Temperatur, relativer Luftfeuchte und Photoperiode sind Art und Zusammensetzung des Futters von entscheidendem Einfluß auf den Aufzuchterfolg. Während subadulte und adulte Tiere mit *Drosophila*-Fliegen und Blattläusen gefüttert werden, ist dies für die ersten Juvenilstadien wegen der Größe der Futtertiere im Vergleich zur Spinnengröße nicht möglich. Verschiedene Collembolen-Arten eignen sich zwar als Futter, die Mortalität der Spinnen in den ersten Stadien ist aber relativ hoch. Zudem erwiesen sich einige Collembolenarten als toxisch für die Spinnen.

Entgegen bisherigen Kenntnissen über die Ernährungsweise der Lycosidae zeigten Fütterungsversuche eindeutig, daß *Pardosa* spp. nicht ausschließlich zoophag leben. Pflanzliche Nahrung wie Fruchtfleisch, Honig und Blütenpollen wurden sowohl von Jungspinnen als auch von adulten Tieren angenommen. Bei gleichzeitiger Gabe von tierischem und pflanzlichem Futter wurde letzteres sogar oft bevorzugt gefressen. Weitere Versuche, vor allem zur Fütterung, sind notwendig, um eine effektive Zucht zu erreichen.

062 Klimaveränderungen und deren Auswirkung auf das Blattlaus-Pflanzen-System - Climate changes and their influence on the plant-aphid system (Adaros, G., und Heimbach, U.)

Wir leben in einem klimatisch dynamischen System, das ständigen Veränderungen ausgesetzt ist. Durch die starke anthropogene Klimabeeinflussung sind radikale Klimaänderungen prognostiziert worden. Einige der klimatischen Faktoren sind CO₂, Wasserhaushalt und Temperatur. Die seit einigen Jahrzehnten festgestellte, steigende CO₂-Konzentration ist ein alarmierendes Problem. Ab Mitte dieses Jahrhunderts bis heute ist die CO₂-Konzentration um 100 auf ca. 400 ppm angestiegen, und die Prognosen besagen, daß die Konzentration auf 500 bis 600 ppm in den nächsten 30 bis 50 Jahren weitersteigt. Eine Erhöhung der Temperatur ist damit gekoppelt. Auch eine Reduktion der Wasserressourcen ist in vielen Gebieten ein aktuelles Problem. Die zu erwartenden Wirkungen auf landwirtschaftliche Ökosysteme sind

je nach Situation unterschiedlich einzuschätzen. Ein wichtiger Aspekt ist das Verhältnis Schädling-Pflanze. Veränderte Faktoren können sich direkt auf Pflanzen auswirken, inwieweit sie sich auch direkt auf Schädlinge auswirken, ist schwer vorauszusagen. Schädlinge werden in jedem Fall aber indirekt über den pflanzlichen Stoffwechsel beeinflusst.

Es wurde ein einfaches experimentelles System entwickelt, das es u. a. ermöglicht, mit Läusen (*Sitobion avenae*) befallene Sommerweizen-Pflanzen (2 bis 4 Sorten) im vegetativen Stadium unter verhältnismäßig hohen und konstanten Lichtbedingungen (Tageslicht plus Zusatzlicht) bei verschiedenen CO₂-Konzentrationen (400 - 900 ppm) über mehreren Wochen wachsen zu lassen. Sechs nicht klimatisierte Kammern mit geöffneter Dachdecke wurden dafür in einen klimatisierten Raum gestellt und über eine Dosieranlage tagsüber mit zwei unterschiedlichen CO₂-Dosierungen gespeist oder ohne Einspeisung gehalten. So konnten unterschiedliche CO₂-Konzentration erzeugt werden. Vor dem 3-Blattstadium wurden die Pflanzen mit vier bis sieben Blattlaus-Larven besiedelt und deren Entwicklung bis zum Erwachsenwerden verfolgt. Vier verschiedene Versuche wurden durchgeführt. Bei zwei der Experimente wurde auch die Frage des Wasserhaushaltes mit berücksichtigt.

Erste Ergebnisse zeigen, daß die Pflanzen selbst (je nach Sorte unterschiedlich) eine signifikante Reaktion auf CO₂ (erhöhter Trockengewichtszuwachs), Blattlausbesiedlung und Wasserstreß (beide letztgenannten Faktoren vermindern das Wachstum) haben. Wassergestreßte Pflanzen reagierten besonders empfindlich auf die Aphiden. Die Entwicklung von Larven und Erwachsenen der Blattläuse wurde vergleichsweise wenig von diesen Faktoren beeinträchtigt. Ob Gewichtszuwachs und Vermehrung der Aphiden durch erhöhte CO₂-Konzentrationen gefördert wird, konnte noch nicht ermittelt werden. Weitere Untersuchungen sollen den Faktor Temperatur einschließen.

063 Entwicklung von Bekämpfungsstrategien gegen den Gefleckten Kohltriebrüßler (*Ceutorhynchus pallidactylus* [MRSH.]) und den Großen Rapsstengelrüßler (*Ceutorhynchus napi* GYLL.) mit dem Ziel eines reduzierten Insektizideinsatzes - Development of strategies to control the cabbage stem weevil and the oil seed rape stem weevil by reducing the input of insecticides (Büchs, W.)

Mehrfährige Versuche zeigten, daß die Aktivität von Gefleckten Kohltriebrüßlern im Rapsbestand regelmäßig mehrere Wochen nach dem Zuflug beginnt. Bei der Untersuchung der biologischen Hintergründe ergab sich, daß mit Beginn der Besiedlung der Rapsflächen zunächst nahezu ausschließlich Männchen zufliegen und der Anteil der Weibchen erst allmählich zunimmt. Ebenso werden eitrage Weibchen erst mehrere Wochen nach dem ersten Zuflug in den Rapsfeldern gefunden. Nach den vorliegenden Daten sind der Zeitpunkt der Eiproduktion sowie der Beginn der Aktivität (Kopulation, Eiablage) offenbar unabhängig vom zeitlichen Auftreten von Maxima in den Gelbschalen und somit auch vom Überschreiten der gängigen Bekämpfungsschwellen. Beim Großen Rapsstengelrüßler wurde dagegen kein zeitversetzter Zuflug der Geschlechter beobachtet. Auch die Eiproduktion begann bereits eine Woche nach Besiedlung der Rapsfelder. Daraus ergibt sich folgende praktische Konsequenz für die Bekämpfung der Schädlinge: Während in Gebieten, in denen der Gefleckte Kohltriebrüßler dominiert (überwiegend Norddeutschland) nach dem ersten Zuflug auch bei Überschreiten der Bekämpfungsschwelle noch mehrere Wochen mit dem Insektizideinsatz gewartet werden kann (Vorteil: Später zufliegende Kohltriebrüßler sowie Rapsglanzkäfer werden direkt mitbekämpft), muß in Gebieten mit Überwiegen des Großen Rapsstengelrüßler (überwiegend Süddeutschland) weiterhin unmittelbar nach dem ersten (stärkeren) Zuflug behandelt werden. In der Praxis kann der rechtzeitige Bekämpfungszeitpunkt ermittelt werden, indem eine Stichprobe von 10 Käfern/Gelbschale durch Zerdrücken des Hinterleibes auf Vorhandensein von Eiern kontrolliert wird. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine Behandlung zu empfehlen, wenn mindestens 20 % der Käfer Eier enthalten.

064 Entwicklung der Spinnenfauna nach Umbruch einer sechsjährigen selbstbegründenden Dauerbrache - Development of the spider community in an agricultural field after six years of set-aside with natural succession (Weiß, Birgit, Harenberg, Alexandra, und Büchs, W.)

Von 1992 bis 1994 wurde nördlich von Braunschweig auf dem Standort "Eickhorst" die Spinnenzönose einer selbstbegründenden sechsjährigen Dauerbrache mit Hilfe von Barberfallen und Photoektoren erfaßt. Die Dauerbrache unterlag in diesem Zeitraum keinerlei Eingriffen. Im Herbst 1994 wurde die Brache umgebrochen und auf der Fläche Zuckerrüben angebaut.

Es bestand ein großer Unterschied in der Zusammensetzung der Spinnenzönose vor und nach Umbruch der Brache. Dominierten 1994 auf der Brachefläche in den Barberfallen die Arten *Pardosa prativaga* (18,6 %), *Erigone atra* (12,3 %) und *Pardosa pullata* (11,2 %), waren es im Jahr nach dem Umbruch schon wieder die für Äcker typischen Pionierarten *Oedothorax apicatus* (55 %) und *Erigone atra* (15,1 %). Als häufigste Lycoside trat *Pardosa agrestis* mit einem Anteil von 3,7 % auf. Vor dem Umbruch waren die Lycosiden mit 63 % und die Linyphiiden mit 26,1 % vertreten, danach waren 92,9 % Linyphiiden und 5,4 % Lycosiden zu finden. In den Photoektoren traten 1994 als häufigste Arten *Erigone atra* (23,4 %) und *Araeoncus humilis* (9 %) auf, 1995 dagegen *Oedothorax apicatus* (33,2 %) und *Porrhomma microphthalmum* (22,9 %).

Vergleicht man die umgebrochene Brachefläche mit direkt benachbarten, über die Jahre mit der betriebsüblichen Fruchtfolge bestellten Zuckerrübenflächen, zeigen sich in der Zusammensetzung der Spinnenzönose nur geringe Unterschiede. Auf allen Flächen war übereinstimmend die gleiche Populationsstruktur zu finden, die Barberfallen der früheren Brachefläche wiesen allerdings geringere Individuenzahlen auf. Als positiver Folgeeffekt der sechsjährigen Stilllegung war die Diversität sowohl in den Barberfallen als auch in den Photoektoren auf der früheren Brachefläche am höchsten.

065 Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen und selbstbegründer Dauerbrache im Ackerbau auf Fliegen (Diptera, Brachycera) als Zersetzer, Prädatoren und Schaderreger - Effects of different levels of extensification and set-aside with natural succession in arable farming on flies (Diptera, Brachycera) as pests and beneficials (Prescher, Sabine, und Büchs, W., in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum für Landwirtschaft und Umwelt der Universität Göttingen)

Im Rahmen des IntEx-Projektes wurden im Raum Braunschweig landwirtschaftliche Produktionsflächen mit einer Rapsfruchtfolge abgestuft extensiv bewirtschaftet: I) konventionell: Fruchtfolge 3gliedrig, N-Düngung und Pflanzenschutz wie praxisüblich; II) integriert: 4gliedrige Fruchtfolge, Reduktion der N-Düngung um 30 % und des chemischen Pflanzenschutzes um ca. 50 % u. a. m.; III) reduziert: wie System I, aber keine Insektizide und Reduktion der N-Düngung um 50 %; IV) extensiv: wie System II, aber ohne N-Düngung und ohne chemischen Pflanzenschutz; V) Dauerbrache mit Selbstbegrünung. Im 1. Halbjahr 1992 wuchs auf den Anbausystemen I-IV Winterroggen. Nach der Ernte wurde in den Systemen I und III Raps und in II und IV *Phacelia* als Zwischenfrucht vor Erbsen angebaut.

Die Fliegen wurden mittels Bodenphotoektoren mit integrierter Bodenfalle erfaßt. Vom 30.4.92 bis 6.1.93 schlüpfen in den Systemen I-IV durchschnittlich 240 Ind./m² und in der Brache 656 Ind./m². Es wurden 28 Familien und bis jetzt 90 Arten nachgewiesen. Im konventionell bewirtschafteten System I schlüpfen weniger Brachycera-Arten als in den anderen Anbausystemen. Auch die Dichte der räuberischen und somit nützlichen Fliegen war im System I am geringsten. Die Abundanz der oft schädlichen Blumenfliegen (Anthomyiidae) stieg mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität, wahrscheinlich infolge geringerer Dichte und Vielfalt der natürlichen Feinde (z. B. Spinnen und Laufkäfer). In der Brache schlüpfte allerdings wieder eine erhöhte Anzahl Anthomyiidae. Der Getreideschädling *Opomyza florum* wurde am häufigsten auf dem integriert und dem extensiv bewirtschafteten System (II und IV) nachgewiesen. Auf beiden Flächen stand der Roggen dichter als auf den übrigen Anbausystemen; auch war durch verminderte bzw. keine Herbizidanwendungen eine im Vergleich zu den Anbausystemen I und III stärker ausgeprägte Ackerbegleitflora vorhanden. Auf der Brache schlüpfen überwiegend Brachycera mit saprophagen Larven. Mit Ausnahme der Anthomyiidae ließen sich nur wenige phytophage oder zoophage Individuen nachweisen. Die Fliegenfauna der Brache war wesentlich individuen- und artenreicher als die der Felder.

066 Gallmücken (Diptera: Cecidomyiidae) in einem Agrarökosystem bei unterschiedlich intensivem Pflanzenschutz- und Düngemiteleinsatz - Gall midges (Diptera: Nematocera) in an agro-ecosystem with different inputs of pesticides and fertilizers (Weber, Gisela, und Büchs, W., in Zusammenarbeit mit Larink, O., Zoologisches Institut der TU Braunschweig)

Auf vier Teilflächen (zusammen 12 ha) des Versuchsfeldes in Ahlum wurden die Mücken (Diptera: Nematocera) von 1989 bis 1992 mit Bodenphotoektoren erfaßt. Die Teilflächen waren langjährig unterschiedlich intensiv bewirtschaftet worden (I₀: nur Grunddüngung, keine Pflanzenschutzmittel, I₁-I₃: steigende Düngungs- und Pflanzenschutzintensität).

Die Gesamtindividuenzahl der in den vier Jahren gefangenen Gallmücken betrug ca. 18000. Die Schlupfzahlen betragen im Durchschnitt ca. 260 Individuen pro m² und Jahr. Mit 9,2 % aller Nematoceren waren die Cecidomyiidae die dritthäufigste Mückenfamilie (Trauermücken 67,5 %, Zuckmücken 23 %). Die Schlupfabundanzen nahmen meist mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität ab, insbesondere in der Kultur Zuckerrübe. Ca. 70 % der Gallmücken gehörten zur Unterfamilie Lestremiinae. In dieser Unterfamilie finden sich keine phytophagen Arten; die Arten ernähren sich alle von Pilzen. Die Unterfamilie Cecidomyiinae enthält dagegen neben den bekannten Schädlingen weitere phytophage, aber auch räuberische sowie ebenfalls myzetophage Arten. Die Gelbe Weizengallmücke *Contarinia tritici* (KIRBY, 1798), die Orangerote Weizengallmücke *Sitodiplosis mosellana* (GÉHIN, 1856), die Sattelmücke *Haplodiplosis marginata* (VON ROSER, 1840) und die Hessenfliege *Mayetiola destructor* (SAY, 1817) wurden nur in wenigen Exemplaren gefangen. Sie bildeten zusammen nur 0,6 % der Gallmücken. Aufgrund der geringen Gesamtzahl lassen sich keine sicheren Schlüsse über die Wirkung der Bewirtschaftungsintensität ziehen.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, daß Gallmücken in der Landwirtschaft nicht mit Schädlingen gleichgesetzt werden dürfen, da diese z. B. im vorliegenden Fall nur einen verschwindend kleinen Anteil ausmachen. Der weitaus größte Teil ernährt sich von Pilzen. Daher liegt die Bedeutung der Cecidomyiidae auf dem von uns untersuchten Acker hauptsächlich in ihrer Wechselwirkung mit bodenbürtigen Pilzen. Sie können dadurch indirekt am Abbau toter organischer Substanz, z. B. Ernterückstände, beteiligt sein. Außerdem könnten sie auch an der Regulation bodenbürtiger

Schadpilze beteiligt sein, wie es ebenfalls für die Sciaridae (Trauermücken) und Chironomidae (Zuckmücken) vermutet werden kann.

067 Biologische Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel - Biological 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 Untersuchung von Bienen auf Schäden durch zugelassene Pflanzenschutzmittel" ist eine der besonderen Aufgaben, die der BBA durch das Pflanzenschutzgesetz in § 33 übertragen worden ist. Die Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen ist demzufolge die einzige Einrichtung in Deutschland, die derartige Untersuchungen durchführt. Ziel der Untersuchungen ist es, die entstandenen Schäden an Bienenvölkern aufzuklären und mit Hilfe der daraus gewonnenen Erkenntnisse das Entstehen weiterer Schäden zu verhindern. Die Untersuchungen werden in ständigem Kontakt mit den Landesverbänden der Imkerschaft und den Pflanzenschutzdiensten der Länder durchgeführt.

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 78 gemeldete Vergiftungsschäden bearbeitet. Dazu wurden 143 Bienen- und 90 Pflanzenproben in einem Biotest mit den Larven der Gelbfiebermücke *Aedes aegypti* auf Anwesenheit bienengiftiger Substanzen untersucht. Mit Hilfe dieses unspezifischen, aber sehr empfindlichen Biotests wird entschieden, welche Proben einer weiterführenden chemischen Untersuchung zur Feststellung der den Schaden verursachenden Wirkstoffe unterzogen werden sollen.

Einige Probenmaterialien, wie Waben, Beutenteile, Erde etc., waren für die Untersuchungen im *Aedes*-Test nicht geeignet. Deshalb wurden insgesamt 22 Proben in einem Biotest mit Bienen darauf untersucht, ob die Probenmaterialien bienengiftige Substanzen enthielten. Wegen des Erhaltungszustandes konnte nur an 142 Bienenproben eine Analyse des im Haarkleid befindlichen Pollens vorgenommen werden, um im Sinne der Schadesklärung Aufschluß über die besuchten Trachtpflanzen zu erhalten. Diese Bienenproben wurden auf den Befehl durch *Nosema apis* untersucht, um eine Beeinflussung der Schadensentstehung durch diesen weitverbreiteten Darmparasiten der Honigbiene ausschließen zu können.

Ein besonderer Schwerpunkt waren Schäden, die durch Bekämpfung von Blattläusen in Kartoffeln entstanden waren. Erstmals konnten in einigen Bienenproben Kartoffelpollen als Hauptpollen nachgewiesen werden.

068 Aufbau einer Freilandzucht der solitären Wildbiene *Osmia rufa* L. (Hymenoptera, Megachilidae) - Development of mass rearing of the solitary bee *Osmia rufa* L. (Hymenoptera, Megachilidae) (Brasse, D., in Zusammenarbeit mit Gladis, Th., Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben)

Die Bemühungen um den Aufbau einer Massenzucht von *Osmia rufa* wurden fortgesetzt. Zur Eiablage für die Weibchen wurden ausschließlich die abgetrockneten Röhren des Sachalin-Staudenknöterichs (*Reyntria sachalinensis*) angeboten. Die Röhren werden von den Weibchen sehr gut angenommen und können im Herbst zur Entnahme der Puppen leicht mit einem Messer gespalten werden. Zur Verhinderung einer starken Parasitierung wurde den Weibchen in diesem Jahr eine große Anzahl von Brutröhren in alten (Hinterbehandlungs-) Bienenkästen angeboten.

Es kann aufgrund der Erfahrungen aus nur einer Brutperiode noch nicht gesagt werden, ob die Verlagerung der Brutröhren in den Innenraum eines Bienenkastens tatsächlich die Parasitierung weitgehend verhindert, doch sprechen die bisherigen Zahlen aus der Puppengewinnung dafür, diese Methode beizubehalten.

Ziel der Arbeiten ist es, auf der Basis der Massenzucht eine Methode zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Wildbienen zu entwickeln.

069 Aufbau einer Laborzucht der "Großen Bienenschwebfliege" *Eristalis tenax* L. (Diptera, Syrphidae) - Development of mass rearing of the hover fly *Eristalis tenax* L. (Diptera, Syrphidae) (Brasse, D., in Zusammenarbeit mit Gladis, Th., Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben)

Die bisherigen Zuchterfolge dieser wandernden Schwebfliegenart *Eristalis tenax* wurden bisher immer wieder durch eine Parasitierung der L₃-L₄-Larven durch einen bisher nicht bekannten Darmparasiten beeinträchtigt. Trotz teilweise guter Eiablage der Weibchen stagnierte die Zucht, da nur ein Teil der Larven das Puppenstadium erreichte. Die parasitierten Larven färben sich deutlich rosa, während gesunde Larven grau bleiben. Der Parasit selbst konnte trotz Hinzuziehung eines Entomopathologen nicht determiniert noch konnte der Grund der Parasitierung bisher geklärt werden. Um erneutes Zusammenbrechen der Zucht zu verhindern, werden Versuche unternommen, Eiablage und Larvenaufzucht in anderen Substraten vorzunehmen. Es hat sich gezeigt, daß das Austauschen des Hafers und Wassers im Aufzuchtbecken der Larven deren Parasitierung nicht verhindert.

Ziel der Arbeiten ist es, auf der Basis einer soliden Laborzucht eine Methode zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf diese wichtige Gruppe von Bestäuberorganismen zu entwickeln.

Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig

Aktuelle Forstschutzsituation

1996 waren die Aktivitäten des Instituts wieder stark durch aktuelle Entwicklungen im Forstschutz geprägt. Nachdem sich die Situation bei den Forstschmetterlingen bereits 1995 etwas entspannt hatte, setzte sich dieser Trend im Berichtsjahr weiter fort. Aviochemische Bekämpfungsmaßnahmen waren nur noch bei der Kiefer auf ca. 10.000 ha gegen den Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*) vorwiegend in Brandenburg und auf ca. 2.000 ha gegen die Nonne (*Lymantria monacha*) in Niedersachsen notwendig. Auch der Blaue Kiefernprachtkäfer (*Phaenops cyanea*) - er ist besonders als wärmeliebendes Insekt bekannt - fand 1996 nach mehreren guten Jahren aus Witterungsgründen erstmals wieder schlechtere Entwicklungsbedingungen.

Bei der Fichte dominieren nach wie vor die Borkenkäferprobleme. Trotz suboptimaler Vermehrungsmöglichkeiten ist die Populationsdichte sowohl beim Buchdrucker (*Ips typographus*) als auch beim Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) fast überall sehr hoch. Insbesondere dort, wo rechtliche Rahmenbedingungen oder Naturschutzgründe (z. B. in den Nationalparks Bayerischer Wald und Harz) keinerlei Maßnahmen der Regulierung erlauben, sind für den unvoreingenommenen Beobachter gravierende Borkenkäferschäden zu erkennen. Diesbezüglich werden auch verstärkte Rufe nach einem Umdenken laut.

Bei den Laubböhlzern konzentriert sich das Interesse immer noch insbesondere auf die Eiche, obwohl die Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) in allen Gradationsgebieten zusammengebrochen ist. Anhaltend bedeutsam sind die Schäden durch die sogenannte Eichenwicklerschadgesellschaft, womit in erster Linie Großer und Kleiner Frostspanner (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*) sowie der Eichenwickler (*Tortrix viridana*) gemeint sind. Diese Arten haben in der Bundesrepublik Deutschland im Berichtsjahr auf mehr als 120.000 ha starken Fraß verursacht und gelten zunehmend als Wegbereiter des „Eichensterbens“, insbesondere wenn der Eichenprachtkäfer (*Agriolus biguttatus*) in Folge auftritt. Sie sind auch dafür verantwortlich, daß in Gradationsjahren (wie 1996) die Eichenmast weitgehend ausbleibt und Fragen der Lagerungsmöglichkeiten von Saatgut zunehmende Bedeutung erlangen. Für die Eichenverjüngungen ist die anlaufende Massenvermehrung des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani*) im Rheintal ein schwerwiegendes Problem, deren Höhepunkt 1998 erwartet wird. Überlegungen zu spezifischen Bekämpfungskonzepten sind hier angelaufen. Ein Kuriosum ist schließlich die lokal anhaltende Massenvermehrung des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea*). Wegen der Raupenhaare, die stark allergische Reaktionen hervorrufen können, werden gegen diesen Schmetterling zunehmend Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt, die aber mehr aus gesundheitlich-hygienischen Gründen erfolgen denn zum Pflanzenschutz. Diese Maßnahmen finden ungewöhnlich gute Akzeptanz bei den betroffenen Teilen der Bevölkerung.

Arbeitstreffen und Symposien

Zur Bearbeitung aktueller Forstschutzfragestellungen und zur Erörterung neu aufgegriffener Arbeitsschwerpunkte sind auch im Berichtsjahr wieder eine Reihe von Arbeitstreffen und Symposien vom Institut organisiert und geleitet worden. So hat am 22. Februar das zweite Treffen der Arbeitsgruppe zur „Biologischen Borkenkäferbekämpfung“ stattgefunden. Beim Gründungstreffen war bereits vereinbart worden, den Schwerpunkt auf die entomopathogenen Pilze zu legen und hierzu orientierende Versuche durchzuführen, deren Ergebnisse nunmehr diskutiert werden konnten. Dabei hat sich gezeigt, daß es offensichtlich wenig aussichtsreich ist, Pilze mittels Kontamination von Altkäfern so effektiv anzuwenden, daß eine hinreichende Verseuchung der Brut erfolgt. Auch hat sich die Bodenbehandlung an Überwinterungsplätzen der Buchdrucker nicht bewährt, da die Benetzung der Streu Schwierigkeiten bereitete und der Anteil der in der Rinde überwinterten und damit nicht erfaßten Käfer größer war als zunächst angenommen. Es wurden weitere Versuche zur prophylaktischen Behandlung lagernden und stehenden Holzes vereinbart, wobei auch die Anwendung von Pheromonen und die Technik der „Fangbaumverfahren“ überprüft werden soll.

Nach dem vorjährigen Kolloquium fand am 23. April ein weiteres Arbeitstreffen zum Thema „Elektronenbehandlung von Saatgut“ mit mehr als 20 Teilnehmern statt. In neun Vorträgen wurden die Grenzen und Möglichkeiten dieser chemiefreien Saatgutbehandlung erörtert. Einer der Beiträge davon befaßte sich auch mit der Bestrahlung von Buchen- und Eichensaatgut. Hierbei wurde deutlich, daß bei dieser Technik mit kleinem Saatgut (Getreide, Gemüse) offensichtlich leichter Erfolge zu erzielen sind als mit schweren forstlichen Samenarten.

Aus pragmatischen Gründen wurde am Folgetag, also am 24. April, das Gründungstreffen einer Arbeitsgruppe zur „Lagerung von Eichensaatgut“ abgehalten. Die Probleme, die sich aus fehlender Eichenmast bei gleichzeitig steigendem Bedarf an qualifiziertem Saatgut zur Förderung der Laubholz-Wirtschaft im Forst ergeben, waren Anlaß zur Gründung der Arbeitsgruppe. In acht Referaten wurde die Thematik behandelt, wobei auch die aktuellen Institutsarbeiten vorgestellt werden konnten. Der Tagungsband mit einer ausführlichen Darstellung der Beiträge und dem aktuellen Stand der Erkenntnisse ist in Vorbereitung und soll 1997 publiziert werden.

Am 29. August fand im Institut für Pflanzenschutz im Forst das Gründungstreffen einer Arbeitsgruppe statt, die die Möglichkeiten der „Mikroverkapselung von Wirkstoffen für den Forst- und Holzschutz“ zur Steigerung der Effektivität näher untersuchen will. Neben BBA-Mitarbeitern waren Fraunhofer-Gesellschaft (Teltow), Chemische Industrie (SKW Piesteritz), Wilhelm-Klauditz-Institut (Braunschweig) sowie Mitarbeiter von Forstlichen Versuchsanstalten (Göttingen und Hann. Münden) vertreten. Es wurden erste orientierende Versuche vereinbart, die sich insbesondere auf die Borkenkäferbekämpfung und den Pheromon-Bereich erstrecken sollen.

Die Tagungsbände zu den vorjährigen Symposien „Eichensterben“ und „Forstschmetterlinge“ sind 1996 erschienen.

Forschungsprojekte

Im Berichtsjahr konnten mehrere Projekte abgeschlossen werden (im einzelnen siehe unten); einige wenige Themen wurden neu aufgegriffen. Dazu gehört die Fragestellung nach alternativen Applikationsmethoden von Pflanzenschutzmitteln bei bestimmten Problemschädlingen an Bäumen. Des weiteren wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie ein Projekt zur Untersuchung der phytosanitären und hygienischen Eigenschaften von Holz und Holzprodukten begonnen. Von besonderem lokalen Interesse dürfte die in Zusammenarbeit mit dem Institut für Forstbotanik der Universität Göttingen und dem Grünflächenamt der Stadt Braunschweig im Berichtsjahr durchgeführte Bestandsaufnahme des alten Forstgartens in Riddagshausen sein. Zur Untersuchung der Spätfolgen des Schwammspinner-Befalls wurde schließlich ein neues Dissertationsthema vergeben.

070 Untersuchungen über alternative Verfahren zur Behandlung und Langzeitlagerung von Forstsaatgut - Trials on alternative methods for forest tree seed treatment and methods to improve longterm storage (Schröder, T., und Kehr, R. in Zusammenarbeit mit Panzer, S., Fraunhofer Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (FEP) Dresden, und Natzke, E., Landesforstbaumschule des Landes Sachsen-Anhalt)

Die Lagerungstechnologie und -dauer von Eichensaatgut ist durch die Eigenarten des rekalzitranten Saatgutes „Eichel“ gekennzeichnet. Bei künstlicher Lagerung ertragen frische Eicheln in der Regel keine Temperaturen unter -3 °C. Bisher war daher in Deutschland in der Praxis lediglich eine Überwinterung bei -3 °C in offenen Tonnen möglich. Dies führt zur Vitalitätsabnahme durch die Atmung der Samen und zur Gefahr der Verpilzung, da bei -3 °C die Stoffwechselprozesse sowohl des Saatgutes als auch der pathogenen Pilze nur unzureichend vermindert werden. Ein integriertes Verfahren zur Behandlung von Eichensaatgut, kombiniert mit neuen Ansätzen in der Lagerungstechnologie, soll eine mittelfristige Lagerung von Eichensaatgut ermöglichen.

Neben einer strengen Organisation der Sammlung und des Transportes des Saatgutes sind die bereits obligat angewandte Thermoerapie, die vor allem Pilze im Inneren des Saatgutes abtötet, und die neuen Methoden ETS-Prozeß (electron treatment of seeds), welcher lediglich Erreger in der Samenschale ausschalten kann, sowie die künstliche Frosthärteinduktion als wesentliche Bestandteile dieses Verfahrens zu nennen. Positive Ergebnisse konnten bei der künstlichen Abhärtung von Stieleicheln erzielt werden. Bei einer Endtemperatur von -8 °C lag das Keimprozent noch über 80 %, bei einer Ausgangskeimfähigkeit von über 90 %. Das Keimprozent elektronenbehandelter Traubeneicheln (Dosis 8kGy) lag in der Variante ohne Thermoerapie nach einer Lagerungsdauer von fünf Monaten um 20 % über der unbehandelten Kontrolle. In der nun anstehenden letzten Projektphase werden die ermittelten Parameter auf ihre Praxistauglichkeit hin geprüft.

071 Zur Pathogenese des Blattbräunerregers *Apiognomonium veneta* an der Platane - On the pathogenesis of *Apiognomonium veneta* on plane-tree (Fell, Doris, und Wulf, A.)

Es konnte nachgewiesen werden, daß *A. veneta* in vitro ein Phytotoxin verursacht, welches Welkeerscheinungen bzw. die Bildung nekrotischer Flecken auf Indikatorpflanzen (Tomate) verursacht. Ein Screeningversuch auf Bildung pilzlicher Sekundärmetabolite in Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrobiologie der TU Braunschweig ließ keine Unterschiede zwischen den endophytisch und als Pathogen isolierten Pilzstämmen erkennen. Es gelang in Einzelfällen, Blattbräunenekrosen zu induzieren, indem Blatteile nach künstlicher Inokulation mit einer ausgeglühten „Insektennadel“ verletzt wurden. Dabei kam es nicht zur Bildung von pilzlichen Fruchtkörpern. Die experimentellen Arbeiten zu dem 1993 begonnenen Projekt wurden im Berichtsjahr abgeschlossen.

072 Alternativen zur Methylbromidbegasung von nordamerikanischem Eichenholz im Rahmen der Quarantäne - Alternatives to methyl bromide fumigation for quarantine treatment of North American oak logs (Kappenberg, K., und Wulf, A., in Zusammenarbeit mit Becker, G., Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg), sowie Reichmuth, C., Institut für Vorratsschutz der BBA, Berlin-Dahlem)

Das aus EU-Mitteln finanzierte Projekt zur Entwicklung von Alternativverfahren zur Methylbromidbegasung nordamerikanischen Exportholzes wurde weiter fortgeführt. Hierbei wurden fünf verschiedene Behandlungs- und Verfah-

rensmethoden im Rahmen der Vorversuchsphase entwickelt und getestet. Zielsetzung eines jeden Verfahrens ist einerseits die sichere Desinfektion des Holzes nach der Behandlung und andererseits die Gewähr der unveränderten Holzqualität durch die Behandlung. Für alle Verfahren konnten sichere Parameter zur Holzdesinfektion gefunden werden. Die trockenthermische sowie die Mikrowellenbehandlung zeigten jedoch Beeinträchtigungen hinsichtlich der Holzqualität bzw. der Praktikabilität und scheiden damit als mögliche Alternativen aus.

Dämpfung, Begasung mit einem Gassubstitut und Gammabestrahlung scheinen erfolgversprechende Alternativen zu sein. Im Rahmen der Hauptversuchsphase werden diese gemäß der genannten Zielsetzung weiter untersucht, um nach Abschluß der Arbeiten der Kommission in Brüssel als Anwendungsempfehlung vorgelegt zu werden.

073 Entwicklung von Wirt-Parasit-Systemen zur kontrollierten Besiedlung von Eichensplintholz - Development of host-parasite-systems for controlled colonisation of oak sapwood (Zajonc, J., und Kehr, R.)

Der in Europa bisher nicht vorkommende Erreger der Eichenwelke (*Ceratocystis fagacearum*) kann aus Quarantänegründen hier nicht zur Erprobung neuer Desinfektionsmethoden für nordamerikanisches Eichenstammholz eingesetzt werden. Daher wurde unter Verwendung taxonomisch und biologisch nahe verwandter Pilzarten nach Indikatorsystemen gesucht. Hierfür wurde eine Laborvariante entwickelt, mittels derer Eichenholz kontrolliert und mit wiederholbarem Ergebnis mit geeigneten Testpilzen besiedelt werden kann. Zur Zeit wird an einer Halbfreiland- bzw. Gewächshausvariante gearbeitet, mit der pilzkontaminiertes Eichenholz in Stammholzstärke für alternative Entseuchungsverfahren zur Verfügung gestellt werden kann. Des Weiteren werden Untersuchungen über die natürliche Wiederbesiedlung von desinfiziertem Eichenstammholz und die Möglichkeit eines gezielten Einsatzes von antagonistischen Pilzen durchgeführt. Die Zielsetzung dabei ist es, desinfiziertes Eichenstammholz vor der Wiederbesiedlung durch Schadereger und vor unerwünschten Qualitätsverlusten, z. B. durch das Auftreten von Fäulepilzen, zu schützen.

074 Baumbehandlung mit Implantaten - Tree treatment with implants (Scholz, Diana, und Wulf, A.)

Zur Prüfung der Verträglichkeit von Implantaten für kurative Baumbehandlungen wurden 1994 und 1995 umfangreiche Versuche an Probanden der Baumarten Ahorn, Eiche, Fichte, Kiefer und Linde durchgeführt. Die wasserlöslichen Kunststoff-Implantate enthielten systemische Pflanzenschutzmittel und wurden direkt in den Holzkörper eingebracht. Im Vordergrund der Studie standen baumbiologische und mykologische Reaktionen auf die Verwundung. Die Aufarbeitung und physiologische sowie mykologische Bonitur der Wunden wurden 12, 18, 24 und 28 Monate nach der Implantation durchgeführt.

Die Ergebnisse der Studie belegen, daß den Vorteilen dieser Applikationstechnik keine gravierenden Nachteile entgegenstehen. Die Verwundung löste bei allen Bäumen typische Reaktionen aus, wie Verfärbung, Thyllenbildung, Harzfluß, Kompartimentierung und Überwallung. Da das Ausmaß dieser Schäden meist nur gering ist, wird das Holz nur marginal (im Wundbereich) wirtschaftlich entwertet. Eine Phytotoxizität durch die Implantate oder deren Inhaltsstoffe wurde nicht festgestellt. Die Isolation von Pilzen aus dem verletzten Gewebe zeigte eine sukzessive Besiedlung des Holzes, wie sie auch bei der natürlichen Astreinigung auftritt. Holzzerstörende Pilze wurden nur in sehr geringem Umfang gefunden. Abschließend konnte festgestellt werden, daß die Methode bei Verwendung geeigneter systemischer Pflanzenschutzmittel aus ökologischer und ökonomischer Sicht für kurative Baumbehandlungen vertretbar ist und bei geringem Anwendungsumfang vorteilhaft sein könnte. Das Projekt wurde im Berichtsjahr abgeschlossen.

075 Untersuchungen zu alternativen Anwendungstechniken von Pflanzenschutzmitteln bei Bäumen im Forst und im Öffentlichen Grün - Investigations on alternative application techniques of pesticides for forest and public trees (Scholz, Diana, und Wulf, A.)

Einige Baumschädlinge, wie z. B. Eichenprozessionsspinner, Kastanienminiermotte und Platanennetzwanze, erlangen zunehmend Bedeutung für den forstlichen Bereich und das Öffentliche Grün. Eine Bekämpfung mit konventionellen Methoden ist häufig nicht möglich, obwohl sie aus Pflanzenschutz-, Hygiene- oder Quarantänebedingungen notwendig bzw. wünschenswert wäre. Mit verschiedenen Methoden soll hier nach Alternativen gesucht werden. Anwender- und umweltfreundliche Applikationstechniken, wie Injektionen oder Streichverfahren mit systemisch wirkenden Pflanzenschutzmitteln, stehen dabei im Vordergrund. Darüber hinaus sollen diese Techniken auch hinsichtlich der Möglichkeiten zur Begleitwuchsregulierung in Problemfällen (Spätblühende Traubenkirsche im Forst) überprüft werden.

076 Rassendifferenzierung bei den in Deutschland auftretenden Schwammspinnern - Investigation on strain differentiation of gypsy moths occurring in Germany (Graser, Elke, und Wulf, A., in Zusammenarbeit mit Bürgermeister, W., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig)

Um die Frage nach einer Einschleppung asiatischer *Lymantria dispar*-Rassen mit möglicherweise aggressiveren Eigenschaften im Zusammenhang mit der letzten Massenvermehrung 1994 beurteilen zu können, wurden molekulargenetische Methoden zu ihrer Erkennung eingesetzt. Die Unterscheidung europäischer und asiatischer Schwammspinnerherkünfte gelang durch Clusteranalyse von bis zu 100 mit der RAPD-Technik amplifizierten DNA-Fragmenten. Die Er-

gebnisse der Untersuchung vieler Individuen einer hessischen und einer tartarischen Herkunft deuten auf eine punktuelle Einmischung asiatischer Tiere in Hessen. Die Vorstellungen von einer plötzlichen, massiven Einwanderung asiatischer Schwammspinner als Ursache der Massenvermehrung können aber weitgehend zurückgewiesen werden. Mittels Clusteranalyse gelang es ebenfalls, Hybriden aus einer europäischen und einer asiatischen Population von ihren Ausgangspopulationen zu unterscheiden.

Zur Untersuchung der Empfindlichkeit europäischer und asiatischer Schwammspinner aus der Laborzucht gegenüber *Bacillus thuringiensis* wurden Fütterungsversuche mit verschiedenen Verdünnungen der empfohlenen Grenzkonzentrationen eines *B. t.*-Präparates durchgeführt und anhand der Mortalität der behandelten Larven ausgewertet. In Vorversuchen zeigte sich, daß die untersuchte chinesische Population empfindlicher auf das Präparat reagierte als eine hessische Vergleichspopulation. Durch Bestimmung der LC50 (Konzentration, bei der 50 % der Tiere sterben) sollen in weiteren Versuchen die Sensivitätsunterschiede gegenüber dem biologischen Forstschutzmittel erfaßt werden.

077 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)

Der Bienwald gehört zu den Regionen in Deutschland, die am stärksten durch die vergangene Schwammspinner-Kalamität geschädigt worden sind. Dabei ist es teilweise zu großflächigem Absterben von Eichenbeständen gekommen. Hier bieten sich nunmehr ausgezeichnete Ausgangsbedingungen, anhand der guten Datengrundlagen der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz eine Risikoabschätzung zu erarbeiten. Als Ergebnis werden wertvolle Entscheidungshilfen für die Notwendigkeit der Anwendung von Forstschutzmitteln bei Kalamitäten im Laubholz erwartet.

078 Untersuchungen zur Ermittlung der Sensitivität des Ameisenbunkkäfers (*Thanasimus formicarius*) gegenüber Pflanzenschutzmitteln im Labor - Studies on the effect of plant protection substances on *Thanasimus formicarius* under laboratory conditions (Berendes, K.-H.)

Ein wichtiger Gegenspieler von Borkenkäfern ist der Ameisenbunkkäfer (*Thanasimus formicarius*). Um die Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf Nichtzielorganismen im Forst abschätzen zu können, wurden diesem Nützling dorsal im Labor mit einem Mikroapplikator unterschiedliche Wirkstoffdosierungen verabreicht. Die Daten lassen eine Dosis-Wirkungsbeziehung erkennen. Leider haben die bisherigen Versuche keine Ansätze für eine Extensivierung der sehr aufwendigen Laborzucht ergeben, so daß der Forschungsbereich zum Ameisenbunkkäfer aus Kapazitätsgründen eingestellt werden mußte.

079 Untersuchungen zur Verteilung und zum Abbauverhalten von Cypermethrin im Waldboden 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)

Im Juli 1995 wurden liegende Einzelstämme mittels einer tragbaren Rückenspritze mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel gegen Borkenkäfer behandelt. Neben der Initialverteilung auf der Bodenoberfläche, die durch Abdrift, Abtropfen vom Stamm und das direkte Besprühen des Bodens entsteht, wurde über einen Zeitraum von 12 Monaten die Kontamination des Waldbodens mit dem Wirkstoff Cypermethrin in Abhängigkeit von z. B. Temperatur, Globalstrahlung, Niederschlag, Streufeuchte etc. untersucht. Die Daten werden zur Zeit auf ihre Validität geprüft und mit den meteorologischen Kenngrößen abgeglichen. Es ist aber erkennbar, daß durch den Stoffkreislauf in einem Fichtenwald Cypermethrin im Waldboden abgebaut und auch in tiefere Bodenhorizonte verlagert wird.

080 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 Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig, und Gustav Wilms KG, Osnabrück)

Das kurz vor Ablauf des Jahres begonnene Projekt zielt darauf ab, phytosanitäre und hygienische Eigenschaften unterschiedlicher Holzarten näher zu untersuchen. Dabei besteht die Hoffnung, für den „nachwachsenden Rohstoff“ Holz attraktive, neue Verwendungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow

Das Jahr 1996 stand im Zeichen von Maßnahmen der Umorganisation innerhalb der Biologischen Bundesanstalt, die auch das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau betreffen. Dem Institut wurden ab Mitte des Jahres weitere wichtige hoheitliche Aufgaben übertragen. Im Rahmen des Verfahrens der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln bearbeitet das Institut nun Belange, die die Wirksamkeit und Phytotoxizität von Pflanzenschutzmitteln (Fungiziden, Insektiziden, Akariziden, Bakteriziden, Wundverschlußmitteln) in gartenbaulichen Kulturen und im Weinbau betreffen. Neben den Arbeiten im nationalen Zulassungsverfahren, die auch die Bearbeitung von Fragen der Lückenindikation beinhalten, werden ebenfalls Stellungnahmen zur Bewertung von Wirkstoffen für die EU-Wirkstoffprüfungen erarbeitet. Diese Umorganisation war mit einer personellen Umsetzung von 1,5 wissenschaftlichen und 1,5 technischen Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern in das Institut verbunden.

Die Forschungsaktivitäten des Instituts waren während des Jahres 1996 darauf ausgerichtet,

- Einzelkomponenten des Integrierten Pflanzenschutzes für gartenbauliche Kulturen weiterzuentwickeln und sie zu kulturbezogenen Konzepten zusammenzuführen,
- in Resistenzprüfungen, deren Ergebnisse u. a. in das Zulassungsverfahren für Sorten beim Bundessortenamt einfließen, das Resistenzverhalten gärtnerischer Kulturpflanzensortimente gegenüber Krankheitserregern zu ermitteln und zu diesem Zweck Prüfmethode weiterzuentwickeln oder neu zu erarbeiten,
- im Rahmen spezieller Forschungsprogramme in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik potentielle Risiken durch Maßnahmen des Pflanzenschutzes für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für den Naturhaushalt zu untersuchen.

Eine wichtige Grundlage für die Entwicklung integrierter Pflanzenschutzverfahren ist die Verfügbarkeit aussagekräftiger und optimierter **Diagnosemethoden**. Die Forschungsarbeiten befaßten sich insbesondere mit vergleichenden Untersuchungen verschiedener Methoden zum Nachweis des Erregers der bakteriellen Pelargonienwelke (*Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*) an Pflanzenmaterial aus der Praxis sowie mit vergleichenden Untersuchungen verschiedener Methoden zum Nachweis von *Phytophthora*-Arten in mehrjährigen Gehölzen. Darüber hinaus wurden Tests auf der Grundlage mikrobiologischer Verfahren erarbeitet, um *Phytophthora*-Arten in Kultursystemen mit Wiederverwendung von Gießwässern (recycling-Systeme) von Ziergehölzbaumschulen eindeutig nachzuweisen. Diese Tests wurden verwendet, um Sediment- und Wasserproben aus Praxisbetrieben mit geschlossenen Containerkulturflächen auf das Vorkommen von *Phytophthora*-Arten zu analysieren.

In einer Reihe von Krankheits- und Schadensfällen an gärtnerischen Kulturpflanzen wurden spezielle Methoden der Diagnose direkt genutzt, um bislang wenig oder nicht beschriebene Schadenssymptome eindeutig auf ihre mikrobiologischen Ursachen zurückzuführen und die jeweiligen Krankheitserreger zu identifizieren, so z. B. eine *Phytophthora* sp. an *Cyclamen persicum* oder *Phytophthora citrophthora* an *Rhododendron simsii*. An *Fuchsia*-Hybriden wurden neue Schadenssymptome, die durch Zikaden verursacht werden, beschrieben und durch entsprechende Versuche verifiziert.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt des Instituts befaßte sich mit dem Einfluß unterschiedlicher **Strategien der Klimasteuerung in Gewächshauskulturen** auf Auftreten und Ausbreitung von Krankheitserregern und Schädlingen. Im Vordergrund standen dabei Arbeiten mit *Botrytis cinerea* an Zier- und Gemüsepflanzen. Ziel ist es, die Schadenswahrscheinlichkeit mit Hilfe einer gezielten Beeinflussung des Bestandesklimas so zu vermindern, daß die Anwendungshäufigkeit von Fungiziden in der Praxis deutlich reduziert werden kann. Im Rahmen eines wissenschaftlichen Forschungsprojektes der Universität Hannover und der Technischen Universität Braunschweig war das Institut an der Erarbeitung biologischer Grundlagen zur Epidemiologie von *Botrytis* spp. beteiligt. Eine wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Volcani Centers in Bet Dagan/Israel soll darüber hinaus Kombinationsmöglichkeiten für antagonistische Phyllospärenmikroorganismen mit Verfahren der Klimasteuerung in Gemüsekulturen unter Glas (Paprika, Gurken) zur integrierten Bekämpfung des Grauschimmels entwickeln.

In Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzdiensten mehrerer Bundesländer wurde das im Jahr 1993 begonnene **Modellvorhaben** „Untersuchungen zur gezielten Bekämpfung von Schaderregern an Porree und Zwiebeln und ihre Einführung in die Praxis“ fortgeführt. Dabei wurden insbesondere Bekämpfungsschwellen für *Thrips tabaci* (Zwiebelthrips) und *Acrolepiopsis assectella* (Lauchmotte) unter Praxisbedingungen überprüft und unterschiedliche Varianten einer gezielten Bekämpfung unter Einbeziehung von Saatgutbehandlungen in Ringversuchen getestet.

Biologische und technische Methoden des Pflanzenschutzes sind in gärtnerischen Kulturen erfolgversprechende Komponenten des Integrierten Pflanzenschutzes. Untersuchungen an Paprika dienen der Erprobung diverser Nützlinge in unterschiedlichen Formulierungen gegen Blattläuse, Spinnmilben und Fransenflügler. In enger Zusammenarbeit mit

der Universität Hannover wurden außerdem Untersuchungen zur Populationsdynamik von Schadinsekten in Weißkohl in Abhängigkeit von verschiedenen Untersaaten sowie Strohmulch durchgeführt.

Verfahren der **Befallsvorhersage** für phytopathogene Pilze dienen der gezielten und damit minimierten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Spezielle Untersuchungen zum Auftreten des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*) an Gurken lieferten wichtige grundlegende Ergebnisse für die Weiterentwicklung von Prognosemodellen.

Unter Federführung der Fachgruppe für Anwendungstechnik und in Zusammenarbeit mit einem Ingenieurbüro 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 anwenderfreundliche Applikation von Pflanzenschutzmitteln.

In enger Zusammenarbeit mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik wurden im Institut Versuche zur **Erfassung der Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Mensch, Tier und Umwelt** durchgeführt. Unter Federführung der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung wurden die umfangreichen Untersuchungen zum Rückstandsverhalten bzw. Verbleib von Pflanzenschutzmitteln in der Luft von Gewächshäusern und auf gärtnerischen Kulturpflanzen fortgesetzt.

Im Rahmen der Bemühungen zur **Schließung von Indikationslücken** im Gartenbau war das Institut sowohl an den vielfältigen Beratungen des Arbeitskreises Lückenindikation als auch an unterschiedlichen Forschungsprojekten beteiligt, so z. B. an der Erforschung der Ursachen für Umfallkrankheiten und der Entwicklung geeigneter kulturtechnischer Gegenmaßnahmen an Petersilie (Zusammenarbeit mit der Universität Hannover) oder der Erforschung der Ursachen für die Johanniskrautwelke. Dazu zählen auch Versuche zur Wirksamkeit von Resistenzinduktoren und Antagonisten gegen *Pseudoperonospora cubensis* an Gurken unter Glas.

Eine erhebliche Anzahl wissenschaftlicher Untersuchungen war auf die **Prüfung der Anfälligkeit von Sortimenten gärtnerischer Kulturpflanzen** gegenüber Krankheitserregern und Schädlingen ausgerichtet. So wurden 10 Gemüse- und 15 Futtererbsensorten auf Resistenz gegen *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* Rasse 1 und auf Resistenz gegen *Erysiphe pisi*, 25 Spinatsorten auf Anfälligkeit gegen bis zu vier Pathotypen von *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae*, 38 Schäl- oder Salat- sowie Einlegegurken auf Anfälligkeit gegen die Erreger *Sphaerotheca fuliginea* und *Erysiphe cichoracearum*, 20 Sorten von Elatiorbegonien auf Anfälligkeit gegenüber *Oidium begoniae* und 16 Sorten von *Viola x wittrockiana*-Hybriden auf Anfälligkeit gegen *Mycocentrospora acerina* und *Pseudomonas viridiflava* getestet.

Das Problem der **Bodenmüdigkeit** wurde von der Arbeitsgruppe des Instituts in Dresden-Pillnitz in Form von Untersuchungen zum Wirtspflanzenkreis wurzelpathogener Actinomyceten und zur Funktion von Wurzelabscheidungen verschiedener Gehölze für die Infektion der Faserwurzeln durch Actinomyceten bearbeitet.

Vom 20. bis 23. Mai 1996 organisierte das Institut den von der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) und dem British Crop Protection Council (BCPC) gemeinsam veranstalteten **Second International Workshop On Vine Weevil**. Etwa 50 Experten aus europäischen und außereuropäischen Ländern diskutierten Fragen der Biologie, Phänologie, Schadenswirkung sowie der biologischen und chemischen Bekämpfung von Dickmaulrüsslern im Zierpflanzenbau, Obstbau und Weinbau.

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.

081 Untersuchungen zum Befall von *Carpinus betulus* mit *Nectria cinnabarina* (Td.) Fr. in Abhängigkeit von Mulch- und Pflegemaßnahmen - Investigations on the influence of mulching on the infection of *Carpinus betulus* with *Nectria cinnabarina* (Td.) Fr. (Backhaus, G. F.)

An verschiedenen Gehölzgattungen im Stadtgrün werden in zunehmendem Maße Schäden durch Befall mit *Nectria cinnabarina* beobachtet. Neben Hainbuchen sind in besonderem Maße auch Robinien, Weiden und Ahorn betroffen. Häufig wird ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß des Befalls und verschiedenen Pflegemaßnahmen vermutet. Dabei wird das Mulchen als besonders problematisch benannt. Der im Jahr 1995 langfristig angelegte Versuch mit dreijährigen Hainbuchen, deren Boden mit Schnittmaterialien verschiedener für *N. cinnabarina* anfälliger Gehölzarten gemulcht und anschließend mit einer Konidien suspension des Erregers inokuliert worden war, wurde fortgesetzt. Als vorläufiges Ergebnis zur Entwicklung des Schaderregers auf dem Mulchmaterial ist festzuhalten, daß die im Laufe des Sommers/Herbstes 1995 festgestellte intensive Besiedlung des Mulchmaterials durch *N. cinnabarina* durch die teils extremen Witterungsbedingungen des vergangenen Winters (mehrere Wochen lang Kahlfröste bis -18 °C) auf nur wenige noch besiedelte Holzstückchen reduziert wurde. Labortests ergaben jedoch, daß der an diesen Stellen gefundene Pilz lebens- und entwicklungsfähig war. Ein Teil der Hainbuchen wurde im Sommer 1996 zurückgeschnitten, um

Wundinfektionen zu ermöglichen. An keiner dieser Schnittstellen konnten bislang Infektionen beobachtet werden. Der Versuch wird fortgesetzt, um den Einfluß auch anderer Kulturmaßnahmen, wie Düngung, auf die Prädisposition der Pflanzen zu prüfen.

082 Untersuchungen zur Anfälligkeit von *Viola x wittrockiana*-Hybriden für *Mycocentrospora acerina* und *Pseudomonas viridiflava* - Investigations on the susceptibility of *Viola x wittrockiana*-hybrids to *Mycocentrospora acerina* and *Pseudomonas viridiflava* (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, und Gebelein, D.)

Die Kultur von Stiefmütterchen unter Glas erfolgt im allgemeinen unter Bedingungen, die besonders günstig für pilzliche und bakterielle Infektionen sind. Deshalb sind in der Praxis häufige Fungizidanwendungen sowie der Einsatz von Kupferpräparaten üblich. Es stellte sich die Frage, ob bei Stiefmütterchen auch durch geeignete Sortenwahl größere Krankheitsausfälle verhindert werden können.

In Gewächshausversuchen wurde ein Sortiment von 16 Sorten auf Anfälligkeit für *M. acerina* und *P. viridiflava* getestet. Die Pflanzen wurden mit einer Suspension des jeweiligen Erregers besprüht und eine Woche unter Folienzelt inkubiert. Die Bonitur erfolgte zwei bzw. sechs Wochen nach Inokulation. Es wurde die Anzahl an Pflanzen mit typischen Krankheitssymptomen ermittelt.

Das Ausmaß des Krankheitsbefalls war nach Inokulation mit *P. viridiflava* insgesamt wesentlich geringer als nach Inokulation mit *M. acerina*. Die F1-Hybride 'Twinkle Violett-Weiss' erwies sich als weitgehend resistent gegen *P. viridiflava*, nur 1,9 % der Pflanzen zeigte einzelne Blattflecken. Der überwiegende Teil der Sorten wies eine mittlere Anfälligkeit für das Bakterium auf. Bei vier Sorten zeigten mehr als 40 % der Pflanzen typische Blattflecken, sie wurden als hochanfällig eingestuft.

In bezug auf Befall mit *M. acerina* waren ebenfalls Sortenunterschiede zu erkennen. Der prozentuale Anteil befallener Pflanzen lag je nach Sorte zwischen 30 % und 90 %. Während eine Infektion mit *P. viridiflava* auch bei anfälligen Sorten nur verhältnismäßig wenige Flecken pro Blatt hervorrief, war bei einer Infektion mit *M. acerina* bei Sorten mit einem hohen Anteil befallener Pflanzen fast die gesamte Blattspreite von nekrotischen Flecken besetzt. *M. acerina* scheint wesentlich aggressiver zu sein als *P. viridiflava*. Dies mag auch der Grund sein, daß im geprüften Sortiment keine Sorte mit Resistenz gegen diesen Pilz zu finden war.

083 Prüfung eines Elatior-Begoniensortimentes auf Anfälligkeit für Echten Mehltau (*Oidium begoniae*) - Testing a set of Elatior-Begonia cultivars on the susceptibility to powdery mildew (*Oidium begoniae*) (Gebelein, D., und Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)

Die Krankheitsresistenz von Sorten findet beim Anbau von Zierpflanzen immer noch wenig Berücksichtigung. Die Elatior-Begonie mit ihrem wichtigsten Krankheitserreger *Oidium begoniae* gehört zu den wenigen Zierpflanzenkulturen, für die bisher deutliche Sortenunterschiede bezüglich der Krankheitsanfälligkeit nachgewiesen wurden.

Von den in den vergangenen Jahren geprüften Elatior-Begonien-Sorten erwies sich etwa die Hälfte als nicht bzw. wenig anfällig für Echten Mehltau. Es handelte sich um Sorten der Farben rosa, gelb und weiß. Die bisher von uns getesteten roten Sorten waren alle hochanfällig. Weitere 20 Sorten des aktuellen Elatior-Begonien-Sortiments wurden geprüft, vorwiegend rote Sorten. Mit 'Bellona' und 'Betulia' aus der Barkos-Gruppe, beide rotblühend, wurden in unseren Untersuchungen zum erstenmal rote Sorten mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Echten Mehltau nachgewiesen. Zu Versuchsende waren bei diesen beiden Sorten nur 5 bzw. 7 % der Blattfläche befallen, während die Referenzsorte 'Schwabenland' rot 100 %, die widerstandsfähige 'Ann' 2 % befallener Blattfläche aufwies. Die Vermutung, daß weiße Sorten generell wenig anfällig sind, ließ sich nicht bestätigen. Die Farbsports rosa und weiß der Sorten 'Aphrodite' und 'Schwabenland' waren genau so anfällig wie der rote Klon.

084 Untersuchungen zur Ermittlung der Ursachen für die Umfallkrankheit der Petersilie - Investigations into the causes of damping-off of parsley (Gärber, Ute, in Zusammenarbeit mit Ulbrich, A., und Borchers, Anja, Institut für Gemüsebau, Universität Hannover)

In Fortführung der Untersuchungen aus dem Vorjahr wurden weitere Pflanzenproben von Petersilie aus verschiedenen Praxisbetrieben auf Befall mit pilzlichen Schaderregern untersucht und häufig vorkommende Pilze der begleitenden Mikroflora erfaßt. Die Erkenntnis aus den ersten Isolationsversuchen, daß Pilzen der Gattung *Pythium* vermutlich eine größere Bedeutung zukommt, bestätigte sich. In der Mehrzahl der untersuchten Proben wurde ein starker *Pythium*-Befall (bis zu 63 %) nachgewiesen. Lediglich vereinzelt wurde ein stärkerer Befall mit *Fusarium* spp. (bis zu 45 %) ermittelt. *Rhizoctonia* spp. und *Phoma* spp. traten dagegen nur sporadisch und in geringer Häufigkeit auf.

Bei *Pythium* spp. wurde neben den häufig vorkommenden Arten mit glattwandigen Oogonien eine Art isoliert, deren Oogonien dicht mit Projektionen besetzt waren. Diese Art, die als *P. mastophorum* identifiziert wurde, zeigte in Reinfektionsversuchen eine stark schädigende Wirkung an Petersilie. Andere *Pythium*-Arten konnten aufgrund starker Degenerationserscheinungen bzw. fehlender charakteristischer Merkmale bisher nicht eindeutig bestimmt werden. Eine häufig nachgewiesene *Pythium*-Art, die taxonomisch in die Nähe von *P. dissotocum* gestellt werden kann, erwies sich in Reinfektionsversuchen als nicht pathogen. An den Pflanzen wurden z. T. Wuchsdpressionen beobachtet, typische Welke- und Umfallerscheinungen traten jedoch nicht auf. Eine ähnliche Reaktion zeigte auch der an Petersilie häufig

isolierte Pilz *Fusarium tabacinum*. Weitere *Fusarium*-Arten waren *F. oxysporum* und *F. culmorum*. *F. solani* wurde nicht isoliert. Die Bedeutung der einzelnen Pilzarten für die Welke- und Umfallerscheinung ist in weiteren Untersuchungen zu klären.

085 Prüfung der Anfälligkeit eines Erbsensortimentes gegenüber dem Wurzelfäuleerreger *Fusarium solani* f. sp. *pisi* - Testing a set of pea cultivars for resistance to the root rot pathogen *Fusarium solani* f. sp. *pisi* (Gärber, Ute)

Im vergangenen Jahr wurde für das geprüfte Erbsensortiment eine insgesamt starke Anfälligkeit gegenüber dem Wurzelfäuleerreger *F. solani* f. sp. *pisi* ermittelt. Die Prüfung erfolgte bei einer Inokulumdichte von 10^5 Sporen/ml Substrat. Um eventuell auftretende Anfälligkeitsunterschiede erfassen zu können, erschien es im Vorfeld der Prüfung als notwendig, den Einfluß der Inokulumdichte auf den Pflanzenaufgang und die Stärke der Wurzelfäule zu testen. In den Untersuchungen zeigte sich, daß bereits bei Inokulumdichten ab 1000 Sporen/ml Substrat die Anzahl aufgelaufener Pflanzen stark reduziert war. Die Pflanzen wiesen innerhalb von drei Wochen zunehmend Wurzelfäule auf und starben ab. Für die Prüfung des Erbsensortimentes wurde deshalb eine Inokulumdichte von 100 Sporen/ml Substrat gewählt. In die Testung wurden 15 Gemüseerbsen- (11 Markererbsen-, 2 Schalerbsen- und 2 Zuckererbsensorten) und fünf Futtererbsensorten, die für den Anbau in Deutschland von Bedeutung sind, einbezogen. Alle geprüften Sorten erwiesen sich trotz der relativ geringen Inokulumdichte als hochanfällig. Bei den Futtererbsensorten war lediglich eine etwas langsamere Krankheitsentwicklung zu beobachten.

086 Untersuchungen zur Krankheitsursache der Johanniskrautwelke (*Hypericum perforatum* L.) - Investigations into the causes of wilt of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) (Gärber, Ute)

Die Nachfrage nach Johanniskraut, einer Arzneipflanze mit einer antidepressiven und beruhigenden Wirkung, ist steigend. Obwohl Johanniskraut in der freien Natur weit verbreitet ist und keine besonderen Ansprüche an das Klima stellt, bringt die Kultivierung der Pflanze große Schwierigkeiten mit sich. Johanniskraut wird mehrjährig angebaut. Traten in der Vergangenheit Probleme durch Krankheiten meist im zweiten Standjahr nach dem ersten Schnitt auf, so ist jetzt schon ein erheblicher Ausfall im ersten Anbaujahr zu verzeichnen. Der Schaden äußert sich als Welke mit Vergilbungen und häufig unter Rotfärbung. Diese Erscheinungen verstärken sich innerhalb kurzer Zeit und führen bis zum Totalausfall ganzer Bestände. Die Krankheitsursache ist bisher ungeklärt. In diesem Jahr wurde mit der Untersuchung kranker Pflanzen auf das Vorkommen potentieller Schaderreger begonnen.

087 Untersuchungen zum Vorkommen latenten Befalls von Azaleen mit *Botrytis* sp.- Investigations on the occurrence of latent infections of azalea with *Botrytis* sp. (Idczak, Elke, und Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)

In Azaleenkulturen stellt das Auftreten von *Botrytis* sp. in den Wintermonaten häufig ein Problem dar. Um vorbeugende oder bekämpfende Maßnahmen gezielt einsetzen zu können, sollte geklärt werden, ob die Infektion erst in den Wintermonaten erfolgt oder ob dies bereits zum Zeitpunkt des Stutzens der Fall sein kann und der Schaderreger latent im Pflanzengewebe überdauert.

Zu diesem Zweck wurden Topfazaleen direkt nach dem Stutzen mit *Botrytis* sp. inokuliert und bei unterschiedlichen relativen Luftfeuchten kultiviert. Krankheitssymptome traten bis zum Ende des Versuches nur sehr vereinzelt auf. Eine genauere Untersuchung der Pflanzen zeigte jedoch, daß ein latenter Befall von Azaleen mit *Botrytis* sp. grundsätzlich möglich ist. Aus durchschnittlich 84 % der Azaleentriebe, die zum Zeitpunkt des Stutzens mit *Botrytis* sp. inokuliert wurden, konnte der Pilz reisoliert werden. Für nicht inokulierte Kontrollpflanzen lag der Wert bei 5 %. Deutliche Unterschiede im latenten Befall durch den Schaderreger in Abhängigkeit von der gewählten Kulturführung (unterschiedliche Luftfeuchteregime) lagen nicht vor. Möglicherweise ist allein die Feuchtigkeit des verletzten Pflanzengewebes für eine erfolgreiche Infektion der Azaleen mit *Botrytis* sp. ausreichend.

In einem weiteren Versuchsabschnitt wurde gezeigt, daß mit zunehmendem Zeitabstand zwischen dem Stutzen und der Inokulation der gestutzten Triebe der Prozentsatz mit *Botrytis* sp. infizierter Azaleentriebe abnimmt. Die Gefahr einer Infektion ist offenbar direkt nach dem Stutzen am größten. Durch eine starke Luftströmung dürften die Stutzstellen der Azaleentriebe schneller abtrocknen und damit weniger geeignete Bedingungen für die Infektion mit *Botrytis* sp. bieten. Aus diesem Grund wird der Einsatz von Ventilatoren geprüft. Parallel dazu laufende Untersuchungen befassen sich mit der Frage, ob durch die Applikation eines Fungizids nach dem Stutzen eine Infektion vermeidbar ist und welcher Zeitraum maximal zwischen dem Stutzen und dem Einsatz des Pflanzenschutzmittels liegen darf, um die Infektion zu verhindern.

088 Diagnose von Krankheiten an Zierpflanzen - Diagnosis of diseases in ornamentals (Idczak, Elke, und Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)

Im vergangenen Jahr wurde aus Cyclamen mit Welkesymptomen eine *Phytophthora*-Art isoliert, die eine große Ähnlichkeit mit *Phytophthora palmivora* aufweist. Da *Phytophthora* spp. als Welkeerreger an Cyclamen bisher nicht bekannt sind, wurden mit dem genannten Isolat Infektionsversuche an Cyclamen unterschiedlicher Sorten und unter-

schiedlichen Alters durchgeführt. Zur Inokulation wurden Wurzelballen in ein Homogenisat pilzbewachsener Agarkulturen getaucht und die Pflanzen nach dem Topfen bei 25 °C/20 °C kultiviert. Bereits zwei Wochen nach Inokulation zeigten die ersten Pflanzen Welkesymptome. Aus Knollen konnte die *Phytophthora*-Art reisoliert werden und ist somit eindeutig pathogen an Cyclamen.

Aus Azaleen (*Rhododendron simsii*) mit Absterbeerscheinungen wurde *Phytophthora citrophthora* isoliert, eine *Phytophthora*-Art, die in Deutschland bisher keine Bedeutung an Azaleen hatte. Zur Überprüfung der Pathogenität wurden Infektionsversuche an Azaleen durchgeführt, sowohl an Jungpflanzen als auch an Halbfertigware. Die Inokulation erfolgte zum einen durch Aufbringen pilzbewachsener Agarstücke auf frisch gestutzte Triebe, zum anderen durch Angießen eines Homogenisates einer Pilzkultur an den Wurzelballen. Nur bei Aufbringen des Pilzes auf die Triebe entwickelten sich Krankheitssymptome in Form von braunen Läsionen. Die älteren Pflanzen trieben später wieder normal durch. Dagegen zeigten inokulierte Jungpflanzen nach hoher Düngergabe starke Absterbeerscheinungen, während die Kontrollen gut durchtrieben. Eine Infektion mit *P. citrophthora* scheint nur unter bestimmten Bedingungen zu größeren Ausfällen zu führen.

089 Überprüfung von Nachweismethoden für *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* an Vermehrungsmaterial aus der Praxis - Testing of methods for the detection of *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* in propagation material from nurseries (Idczak, Elke, und Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, in Zusammenarbeit mit Müller, Petra, Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Für den Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* werden unterschiedliche Methoden eingesetzt. Dazu zählen die Isolierung auf Nährmedium, der ELISA sowie der Immunofluoreszenz-Test (IF-Test). In bisherigen Versuchen mit gezielt inokulierten Pelargonien ergab eine Paralleluntersuchung von Proben mit den genannten Methoden, daß die Isolierung auf Nährmedium (TSA) die sicherste Methode für den Nachweis niedriger Bakteriendichten ist. Es stellte sich die Frage, ob die an gezielt inokulierten Pelargonien 'Verbesserte Rubin' gewonnenen Ergebnisse auch für Praxisproben mit einem breiten Sortenspektrum Gültigkeit haben.

Insgesamt wurden 334 Praxisproben von zwei Herkünften getestet. Kleingeschnittenes Pflanzenmaterial wurde 15 sec und 24 h in Nährbouillon geschüttelt und die Probensuspension parallel mit den drei Methoden auf *X. campestris* pv. *pelargonii* untersucht. Begleitorganismen traten nur selten in solchen Mengen auf, daß sie die Testmethoden störten. In keinem Fall wurde *X. campestris* pv. *pelargonii* isoliert. Bei Testung derselben Probenaufbereitungen mit serologischen Methoden ergaben sich dagegen in einigen Fällen positive Befunde. Dabei stimmten die Ergebnisse im ELISA und IF-Test nicht immer überein.

Während eine Einstufung der Reaktion im ELISA als positiv je nach Festsetzung des Schwellenwertes Ermessenssache ist, sind positive Reaktionen im IF-Test eindeutig. Für eine positive Reaktion im IF-Test bei negativem Isolierungsergebnis gibt es zwei Erklärungen: Es kann sich um Kreuzreaktionen mit einem Bakterium handeln, das fluoreszenzmikroskopisch nicht von *X. campestris* pv. *pelargonii* zu unterscheiden ist. Denkbar ist aber auch eine Reaktion mit toten oder nicht vermehrungsfähigen Zellen von *X. campestris* pv. *pelargonii*. Ein Hinweis auf diese Annahme ist die Beobachtung, daß auch nach 24 h Inkubation der Proben die Zellzahl weitgehend unverändert blieb ebenso wie die Reaktion im ELISA. Erhöhte ELISA-Werte, die als Hintergrundreaktionen zu interpretieren waren, traten vermehrt bei zwei von 58 untersuchten Pelargonienarten auf. Geht man von der Forderung aus, daß positive Ergebnisse serologischer Methoden durch Isolierung und Identifizierung abzusichern sind, sind alle Proben als negativ einzustufen. Die Ursache für positive Befunde im IF-Test und deren Bedeutung bleibt zu klären.

090 Epidemiologie des Falschen Mehltaus der Gurken und die Möglichkeit einer Prognose des Bekämpfungstermins - Epidemiology of downy mildew on cucumber and the possibility of prediction for control (Kral, G.)

Der Falsche Mehltau der Gurke, hervorgerufen durch den Pilz *Pseudoperonospora cubensis*, gefährdet bei uns seit einigen Jahren regelmäßig einen wirtschaftlichen Gurkenanbau. Gegen den Erreger ist zur Zeit bei uns nur das Pflanzenschutzmittel ALIETTE (Fosetyl) mit maximal vier Anwendungen zugelassen. Bei frühem Epidemieausbruch (Anfang bis Mitte Juli) des Falschen Mehltaus der Gurke reicht diese Bekämpfungsmöglichkeit oft nicht aus. Mit Hilfe weltweit ermittelter epidemiologischer Daten werden Anstrengungen unternommen, den Krankheitsausbruch bzw. die notwendigen Spritztermine vorherzusagen, um unnötige Spritzungen zu vermeiden und die maximal erlaubte Anwendungshäufigkeit optimal auszuschöpfen. Untersuchungen zur Prognose der Spritztermine gegen den Falschen Mehltau der Gurken wurden bisher vor allem in Österreich im Bundesamt und Forschungszentrum in Wien von Bedlan durchgeführt. Die dort gewonnenen Erkenntnisse werden unter norddeutschen Verhältnissen auf ihre Übertragbarkeit überprüft.

Bei der Bestimmung des notwendigen Spritzzeitpunktes fand das Modell nach Bedlan in diesem Jahr Bestätigung. Allerdings waren der Witterungsverlauf und der späte Infektionsbeginn des Falschen Mehltaus der Gurke (Mitte August) verantwortlich dafür, daß die notwendigen epidemiologischen Stadien des Pilzes bis zum Spritzzeitpunkt aufgrund der im August langen Blattbenetzungsdauer ohne Unterbrechung durchlaufen wurde. Ein früheres Auftreten des Falschen Mehltaus und eine Verzögerung der Epidemie aufgrund kürzerer Blattfeuchtedauer würden die Bestimmung des

Spritztermins ungleich komplizierter machen. Diesen Verhältnissen muß in den nächsten Jahren verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet werden, um der gärtnerischen und landwirtschaftlichen Praxis eine sichere Prognose an die Hand geben zu können.

Für eine Prognose ist es auch von Interesse, die Ausbreitung der Erkrankung über große Entfernungen zu verfolgen, um so den Beginn einer Epidemie abschätzen zu können. Versuche zur Überwinterungsmöglichkeit des Erregers sollten klären helfen, ob der Pilz jährlich aus wärmeren Klimazonen zu uns gelangt oder ob er unter mitteleuropäischen Bedingungen zur Überdauerung des Winters in der Lage ist. Ebenso soll eine dazu initiierte europaweite Umfrage (EPPO-Mitgliedstaaten) zur Epidemiologie des Pilzes die Frage der Herkunft des infektiösen Materials klären helfen. Die bisherigen Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß der Pilz von südlichen Gebieten aus sich jährlich nach Norden ausbreitet. Der Grund des verstärkten Auftretens des Falschen Mehltaus der Gurke ist noch nicht geklärt. Er kann nicht etwa in einem intensiveren Gurkenanbau in Europa vermutet werden, da der Anbauumfang in den letzten 20 Jahren sich nicht wesentlich verändert hat, wie statistische Auswertungen belegen.

091 Testung von Fungiziden mit induziert resistentem bzw. antagonistischem Wirkungsmechanismus gegen den Falschen Mehltau der Gurke (*Pseudoperonospora cubensis*) und gegen den Grauschimmelerreger (*Botrytis cinerea*) an Paprika - Tests of fungicides with induced resistance and antagonistic modes of action against downy mildew on cucumber (*Pseudoperonospora cubensis*) and grey mould on sweet pepper (*Botrytis cinerea*) (Kral, G.)

Neben Pflanzenschutzmitteln mit direkt toxischen Wirkungen gegen die zu bekämpfenden Krankheitserreger werden mehr und mehr Mittel entwickelt, die die Abwehrkräfte der Pflanzen selbst stärken (Resistenzinduktion) und solche, die mit Hilfe von Antagonisten Krankheitserreger unterdrücken. Sie stellen Alternativen zur herkömmlichen chemischen Bekämpfung aufgrund ihrer meist geringeren Nebenwirkungen auf die Umwelt dar.

Drei solcher neuartigen Mittel wurden in einem Testsystem auf ihre Wirkung gegen die im Gartenbau sehr gefürchteten Erreger des Falschen Mehltaus der Gurke und des Grauschimmelerregers an Gurke bzw. Paprika geprüft. Das Mittel BION (Benzothiadiazol-Derivat) ist in der Lage, eine induzierte Resistenz auszulösen, die anderen beiden Präparate (ASPIRE und TRICHODEX) beinhalten pilzliche Antagonisten (*Candida oleophila* bzw. *Trichoderma* sp. und *Acremonium* sp.). Letztere beiden Mittel werden im Rahmen einer deutsch-israelischen Kooperation ("Forschungsprogramm Umweltverträgliche Landwirtschaft") geprüft.

Der Einsatz von BION gegen den Falschen Mehltau der Gurke erbrachte eine Befallsreduktion von bis zu 90 %, wenn die für den Aufbau der induzierten Resistenz benötigten Bedingungen - wie die Einhaltung des Applikationszeitpunktes von mindestens drei Tagen vor Erscheinen des Erregers - beachtet wurden. Das Mittel rief allerdings Aufhellungen an den Gurkenblättern hervor, deren ertragsmindernder Einfluß noch nicht untersucht ist. ASPIRE hatte gegen den Falschen Gurkenmehltau keinen Effekt. Auch gegen den Grauschimmelerreger zeigte ASPIRE nur eine geringe Wirksamkeit. Hingegen war ein Befall mit dem Grauschimmelerreger durch TRICHODEX gut zu unterdrücken. Zur besseren Einschätzung der untersuchten Pflanzenschutzmittel müssen sie aber noch unter praxisnahen Bedingungen getestet werden. Dabei sind vor allem die Umweltbedingungen zu berücksichtigen, welche oft die Anwendung von Antagonisten in Frage stellen.

092 Pathotypendifferenzierung beim Falschen Mehltau (*Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciae*) des Spinats - Race differentiation in downy mildew of spinach (*Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciae*) (Mattusch, P.)

Der Spinatanbau für die Tiefkühlkonservenindustrie (4000 bis 4500 ha in Deutschland) steht und fällt mit einer ausreichenden Resistenz der Spinatsorten gegen den Erreger des Falschen Mehltaus, *Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciae*, da chemische Pflanzenschutzmittel nicht zur Verfügung stehen. Die Mehrzahl der in den landwirtschaftlichen Vertragsanbaubetrieben verwendeten Sorten ist durch züchterische Arbeit seit einigen Jahren resistent gegen die bisher definierten vier Pathotypen oder Rassen dieses obligaten Schaderregers. In diesem Jahr trat jedoch erstmals wieder starker Befall an den vierfach-resistenten Sorten auf, was die Verarbeitung des Spinats ganz erheblich beeinträchtigt. Stark befallene Flächen mußten umgebrochen werden. Da anzunehmen ist, daß durch den vermehrten Anbau der vierfach-resistenten Sorten ein neuer Pathotyp oder Pathotyp-Populationen selektiert wurden, sind zwischenzeitlich in Zusammenarbeit zwischen den Pflanzenschutzdienststellen der betroffenen Anbauggebiete, den einschlägigen Züchterfirmen sowie der Tiefkühlkostindustrie Untersuchungen zur Klärung der phytopathologischen Situation aufgenommen worden. Durch eine Vereinheitlichung des Pathotypen-Differentialsortiments auf internationaler Ebene soll versucht werden, die Pathotypensituation zu erfassen, um aus phytopathologischer Sicht den einschlägigen Züchterfirmen Wege zur Erzeugung wieder ausreichend resistenter Spinatsorten aufzuzeigen.

093 Prüfung der in das deutsche Sortenregister eingetragenen Gurkensorten auf Resistenz gegen die beiden Erreger des Gurkenmehltaus (*Erysiphe cichoracearum* und *Sphaerotheca fuliginea*) - Testing cucumber varieties listed in the official German cultivar list for resistance to the two powdery mildew causing fungi, *Erysiphe cichoracearum* and *Sphaerotheca fuliginea* (Mattusch, P.)

Die in das deutsche Sortenregister (Stand: 15.04.1996) beim Bundessortenamt eingetragenen Schäl- und Salat- bzw. Einlegegurkensorten wurden einer Prüfung auf Resistenz gegen die beiden Echten Mehltau an Gurken verursachenden obligaten Pathogene *Erysiphe cichoracearum* und *Sphaerotheca fuliginea* mit dem Ziel unterzogen, die Daten für die vom Bundessortenamt herauszugebenden Beschreibenden Sortenlisten zu vervollständigen. Erstmals konnte das gesamte Sortiment unter gleichartigen Bedingungen im Gewächshaus bewertet werden. Für Sorten, die mit dem Merkmal 'Resistenz gegen Echten Mehltau' von den jeweiligen Sortenschutzinhabern angemeldet worden waren, konnte diese Eigenschaft teilweise bestätigt werden. 13 der 38 Prüfsorten zeigten eine uneinheitliche Reaktion und wurden zusätzlich in einem weiteren Versuch unter Glas aufgefplant, um einen längeren Beobachtungszeitraum zu ermöglichen. Einige strittige Bewertungen konnten hierdurch geklärt werden. Die Ergebnisse sind vom Bundessortenamt zwischenzeitlich bereits in die Neuauflage der Beschreibenden Sortenliste 'Fruchtgemüse Blattgemüse' eingearbeitet worden und stehen damit der Praxis bzw. den beratenden Organisationen zur Verfügung.

094 Vorkommen von *Phytophthora*-Arten im Wasserkreislauf von Containerkulturflächen in Baumschulen - Detection of *Phytophthora* species in recycling water of container-grown plants in nurseries (Themann, Karin, und Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Aust, H.-J., Institut für Mikrobiologie, Technische Universität Braunschweig)

1996 wurden die in den vergangenen Jahren gesammelten Wasser- und Sedimentproben aus Praxisbetrieben weiter auf das Vorkommen von *Phytophthora*-Arten hin untersucht und ausgewertet. In allen beprobten Wasserkreisläufen wurden *Phytophthora*-Arten gefunden. Das Vorkommen war jedoch abhängig vom Probenahmeort und vom Alter der Containerkulturfläche. In einer relativ jungen Anlage (ca. 3 Jahre) kam *Phytophthora* spp. nur im Ablaufwasser der Stellflächen vor, nicht aber im Teich, in den bei geschlossenen Containerkulturflächen das Ablaufwasser in der Regel eingeleitet wird. Bei den älteren Containerkulturflächen (ca. 20 Jahre) konnte dagegen *Phytophthora* spp. an allen Probenahmeorten im Wasserkreislauf gefunden werden. *Phytophthora* spp. konnte zu jeder Jahreszeit sowohl im Wasser als auch im Sediment nachgewiesen werden. Die taxonomischen Untersuchungen ergaben ein weites Artenspektrum von *Phytophthora* spp. Einige der gefundenen Isolate konnten keiner bisher bekannten Art eindeutig zugeordnet werden.

095 Vergleich verschiedener Methoden zum Nachweis von *Phytophthora*-Arten in Wurzeln mehrjähriger Gehölze - Comparison of different methods to detect *Phytophthora* spp. in roots of older woody plants (Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Hahn, Renate, und Themann, Karin)

Pilze der Gruppe *Phytophthora* gehören zu den bedeutendsten Pathogenen bei der Kultur von *Chamaecyparis* spp. in Baumschulen. Die Diagnose anhand von Krankheitssymptomen ist sehr unbefriedigend, da bei mehrjährigen Pflanzen ein Befall mit *Phytophthora* spp. sehr lange latent bleiben kann. Ziel der Untersuchungen war daher der Vergleich verschiedener Diagnosemethoden zum Nachweis von *Phytophthora* spp. in praxisüblich kultivierten *Chamaecyparis lawsoniana*. Insgesamt wurden sieben verschiedene Wurzelproben von mehrjährigen Pflanzen, kultiviert im 3 l-Container, und zwei Wurzelproben von Stecklingen untersucht. Einige der untersuchten Pflanzen sahen gesund aus, andere Pflanzen zeigten Krankheitssymptome, die aber nicht eindeutig auf einen Befall durch *Phytophthora* spp. hinwiesen. Als Diagnosemethode wurden ein Kødertest mit Rhododendronblättern, zwei käufliche serologische Testverfahren und der Dot Immunobinding Assay untersucht. Mit dem Rhododendronblatttest und dem Dot Immunobinding Assay konnte in allen Wurzelproben *Phytophthora* spp. nachgewiesen werden. Der käufliche Multiwell Detection Kit ergab mit allen Wurzelproben eine höhere Extinktion als mit den gesunden Kontrollproben aus dem Gewächshaus. Der käufliche On Site Detection Kit zeigte einen Befall mit *Phytophthora* spp. in sechs Wurzelproben und keinen Befall in drei Wurzelproben der *Chamaecyparis lawsoniana* aus den Baumschulen an.

096 Untersuchungen zum Triebsterben an *Rhododendron* spp. - Investigations on dieback of *Rhododendron* spp. (Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Marwitz, R., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

In den letzten Jahren wurde vermehrt ein Triebsterben an Rhododendronhecken und in mehrjährigen Rhododendronkulturen beobachtet. Von der Krankheit waren einzelne Triebe bis hin zu ganzen Pflanzen betroffen. Die erkrankten Triebe wiesen eine dunkel- bis schwarzbraune Färbung auf, die sich sowohl basipetal als auch akropetal ausbreitete. Die Untersuchung der erkrankten Pflanzen ergab einen Befall durch eine bisher unbekannte *Phytophthora*-Art. Diese Art konnte inzwischen auch in Wasserproben von Baumschulcontainerflächen nachgewiesen werden. In Infektionsversuchen mit der aus den kranken Rhododendron und aus den Wasserproben isolierten *Phytophthora*-Art erwiesen sich alle Isolate als pathogen. Die Krankheitssymptome konnten eindeutig reproduziert werden.

097 Untersuchungen zum Absterben von Schwarzerlenbeständen (*Alnus glutinosa*) - Investigations on declining alder (*Alnus glutinosa*) (Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Marwitz, R., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

Aus Holz-, Wurzel- und Bodenproben erkrankter und teilweise abgestorbener Schwarzerlenbestände konnten unterschiedliche *Phytophthora*-Arten isoliert werden. Nicht alle Isolate konnten einer bisher bekannten *Phytophthora*-Art eindeutig zugeordnet werden. Die besonders mit dem Erlensterben in Zusammenhang gebrachte homothallische Art

von *P. cambivora* wurde in den Proben nicht gefunden. In Infektionsversuchen mit verschiedenen alten Sämlingen von *Alnus glutinosa* und *A. incana* erwiesen sich die Isolate als unterschiedlich stark schädigend. An den inokulierten Sämlingen traten Symptome wie Laubverfärbung, reduziertes Wachstum und Wurzelschäden auf. Krebsähnliche Symptome konnten, in Abhängigkeit vom *Phytophthora*-Isolat, nach Stamminokulation beobachtet werden. Aufgrund der Ergebnisse ist es sehr wahrscheinlich, daß *Phytophthora*-Arten primär am Absterben der untersuchten Schwarzerlenbestände beteiligt sind.

098 Untersuchungen zum Wirtspflanzenkreis der wurzelpathogenen Actinomyceten, die die Bodenmüdigkeit bei Apfel verursachen - Investigations on the host range of the root pathogenic actinomycetes causing specific apple replant disease (Winkler, H., und Szabó, Katrin)

Nach dem Anbau von ausgewählten Rosaceen-Arten aus vier Unterfamilien der Familie Rosaceae in einem nachweislich apfelmüden Boden wurde deren Wurzelsystem histologisch auf das Auftreten von wurzelpathogenen Actinomyceten untersucht.

Dabei wurde festgestellt, daß die Faserwurzelsysteme aller bisher untersuchten Vertreter aus der Unterfamilie der Maloideae durch Actinomyceten besiedelt waren. Zur Untersuchung gelangten dabei bisher Apfel (*Malus x domestica*), Birne (*Pyrus communis*), Quitte (*Cydonia oblonga*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Apfelbeere (*Aronia arbutifolia*), Felsenbirne (*Amelanchier lamarckii*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Zwergmispel (*Cotoneaster dammeri*, *Cotoneaster acutifolius*), Zierquitte (*Chaenomeles speciosa*) und Feuerdorn (*Pyracantha coccinea*).

Das gleiche Ergebnis wurde bei verschiedenen Spierstrauch-Arten aus der Unterfamilie der Spiraeoideae (*Spiraea albiflora*, *Sorbaria sorbifolia*, *Exochorda racemosa*, *Physocarpus opulifolius*) erhalten.

Keine wurzelpathogenen Actinomyceten fanden sich bei den Vertretern aus der Unterfamilie der Rosoideae, von denen Hundsrose (*Rosa canina*), Rispenrose (*Rosa multiflora*), Fingerkraut (*Potentilla fruticosa*), Erdbeere (*Fragaria ananassa*), Brombeere (*Rubus fruticosus*), Himbeere (*Rubus idaeus*) untersucht wurden.

Auch in der Unterfamilie Prunoideae, bisher gelangten Vogelkirsche (*Prunus avium*), Weichselkirsche (*Prunus mahaleb*), Pflaume (*Prunus myrobalana*), Traubenkirsche (*Prunus padus*), Aprikose (*Prunus armeniaca*) und Pfirsich (*Prunus persica*) zur Prüfung, wurden ebenfalls keine Actinomyceten als Primärinfektion im Faserwurzelbereich angetroffen.

Damit zeichnet sich ab, daß der Wirtspflanzenkreis der wurzelpathogenen Actinomyceten des Apfels innerhalb der Familie Rosaceae wahrscheinlich alle Pflanzenarten umfaßt, die zu den Unterfamilien Maloideae und Spiraeoideae zählen.

099 Versuche zur Isolierung von wurzelpathogenen Actinomyceten von Apfelwurzeln aus müdem Boden unter Verwendung von Wurzelabscheidungen - Attempts to isolate root pathogenic actinomycetes from apple rootlets from apple replant soils using root exudates (Szabó, Katrin, und Winkler, H., in Zusammenarbeit mit Schilling, G., und Wittenmayer, L., Universität Halle-Wittenberg)

Nachdem die mit einem im Vorjahr isolierten Actinomycetenstamm erzielten Ergebnisse weder im Hinblick auf die Minderung der Wachstumsleistung von Apfelsämlingen noch auf die Besiedlung der Faserwurzeln durch diesen Stamm ausreichend sicher reproduziert werden konnten, wurden weitere Isolierungsversuche durchgeführt.

Die Infektion von Apfelwurzeln in apfelmüden Böden wird möglicherweise durch Signalstoffe ausgelöst, die sich in den Wurzelabscheidungen von Apfelgehölzen befinden und das Auskeimen von Ruheformen der wurzelpathogenen Actinomyceten veranlassen. Diese Signalstoffe sind nicht in den Wurzelabscheidungen von Kirschgehölzen zu erwarten, deren Wurzeln nicht von Actinomyceten befallen werden, obwohl beide Gehölzarten zu den Rosaceen gehören.

Wurzelabscheidungen von Apfel und Kirsche wurden in verschiedene Fraktionen aufgetrennt und einem Isolierungsnährboden zugesetzt. Auf diesen wurden mit wurzelpathogenen Actinomyceten besetzte Wurzelstücke von Apfelsämlingen ausgelegt und die sich bildenden Actinomycetenkolonien nach morphologischen Merkmalen bestimmten Kolonietypen zugeordnet. Durch den Vergleich der Kolonietypen, die nach Zusatz von Kirsch- bzw. Apfelabscheidungen auftraten, war es möglich, solche Kolonietypen zu ermitteln, die allein bei Zusatz von Apfelwurzelsabscheidungen auftreten. Von diesen darf mit höherer Wahrscheinlichkeit als von dem restlichen Kolonieaufwuchs angenommen werden, daß sich unter ihnen der wurzelpathogene Actinomycet befindet.

In den bisherigen Versuchen sind insgesamt fünf derartige Kolonietypen gefunden worden. Nach der Herstellung von Reinkulturen ist in noch durchzuführenden Infektionsversuchen deren Pathogenität im Sinne des Kochschen Postulats zu prüfen.

100 Untersuchungen zur gezielten Bekämpfung von Schaderregern an Porree und Zwiebeln und ihre Einführung in die Praxis - Studies on supervised control of pests and diseases on leek and onion and the introduction into practice (Hommes, M., in Zusammenarbeit mit Krauthausen, H.-J., Lindhorst, Rosemarie, und Richter, Ellen, Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz, Mainz)

In Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdienststellen mehrerer Bundesländer wurden wie in den Vorjahren Untersuchungen zur gezielten Bekämpfung der an Porree und Zwiebeln vorkommenden Schaderreger im Rahmen eines Modellvorhabens durchgeführt. In Ringversuchen wurden mehrere Bekämpfungsschwellen und der Einsatz verschiedener Pflanzenschutzmittel sowie Saatgutbehandlungen erprobt. Darüber hinaus wurde das Entwicklungsstadium der Kulturpflanze in die Bekämpfungsentscheidung einbezogen mit dem Ziel, die Bekämpfungsmaßnahmen auf die erntegewichts- und qualitätsrelevanten Entwicklungsabschnitte einzugrenzen. An der Erprobung der Bekämpfungsschwellen unter Praxisbedingungen beteiligten sich 12 landwirtschaftliche Betriebe.

Der Zwiebelthrips (*Thrips tabaci*) trat auch in diesem Jahr wieder als der bedeutendste Schädling an Porree in Erscheinung. Durch die für Thripse weniger günstige Witterung als in den Vorjahren waren die Schäden am Erntegut etwas geringer. Die Bekämpfungsschwelle von 50 % befallener Pflanzen wurde trotzdem an allen Standorten überschritten. Durch die Bekämpfung des Zwiebelthripes war der Befall mit der Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*) so gering, daß die Bekämpfungsschwelle von 10 % befallener Pflanzen nicht überschritten wurde. Durch die für pilzliche Erreger günstigere Witterung kam es an vielen Standorten zu einem Befall mit Porreerost (*Puccinia porri*), so daß an fast allen Standorten die Bekämpfungsschwellen von 10 % befallener Pflanzen überschritten wurde und Bekämpfungsmaßnahmen notwendig waren. Die Purpurfleckenkrankheit (*Alternaria porri*) trat auf den untersuchten Flächen nur in geringem Maße auf.

Die Anwendung der Bekämpfungsschwellen in Sommerzwiebeln war auch in 1996 erfolgreich. Aufgrund des geringen Befallsniveaus mit Zwiebelthripsen konnte durch die regelmäßigen Bestandeskontrollen in den letzten drei Jahren über die Hälfte der Pflanzenschutzmaßnahmen im Vergleich zum praxisüblichen oder routinemäßigen Einsatz eingespart werden. In diesem Jahr trat der Falsche Mehltau (*Peronospora destructor*) auf fast allen Flächen auf. Der Befall ließ sich jedoch durch gezielte Behandlungen erfolgreich bekämpfen oder er trat erst so spät auf, daß eine Behandlung nicht mehr notwendig war. Infektionen mit *Botrytis squamosa* konnten nicht nachgewiesen werden. Bei den untersuchten Kulturen konnten nach einer gezielten Bekämpfung nach Schwellenwerten keine Ertrags- oder Qualitätseinbußen gegenüber einer routinemäßigen Behandlung in vierzehntägigem Abstand festgestellt werden.

101 Untersuchungen zum Einfluß von Untersaaten auf den Schädlingsbefall an Gemüsekulturen - Studies on the influence of underseeds on the pest attack on vegetable crops. (Hommès, M., in Zusammenarbeit mit Lehmus, J., und Vidal, S., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)

Im Rahmen eines Modellvorhabens wurden Untersuchungen zur Ansiedlung und Populationsdynamik von Schadinsekten in verschiedenen Weißkohluntersaaten sowie mit Strohmulch durchgeführt. Als Untersaaten wurden die beiden Kleearten Erdklee (*Trifolium subterraneum*) und Erdbeerklee (*Trifolium fragiferum*) verwendet. Als Kontrolle diente eine vierte Variante ohne Mulch und Unkrautbesatz.

Jeweils einmal pro Woche fanden Bonituren in allen Versuchsvarianten statt. Pro Parzelle (8 Parzellen/Variante) wurden in Abhängigkeit vom Auftreten der Schadinsekten zwischen 8 und 12 Pflanzen visuell auf Herbivore, Parasitoide und Prädatoren bonitiert. Die Eiablage der Kohlfliege wurde gesondert mit Hilfe von Eimanschetten erfaßt.

Der Befall durch die Mehligke Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*) war in allen Versuchen in den unkrautfreien Kontrollparzellen erhöht. Außerdem wurden in diesen Parzellen stärkere Schäden durch Kohlerdflöhe (*Phyllotreta* sp.) und Thripse (*Thrips tabaci*) festgestellt. Schadlepidopteren waren mit Ausnahme der Gammaeule (*Autographa gamma*) relativ gering vertreten, diese trat jedoch in den meisten Untersaatparzellen stärker auf. Die Eiablage der Kleinen Kohlfliege (*Delia radicum*) war in der Erdbeerkleevariante am höchsten und in der Erdkleevariante am geringsten. In allen Varianten traten Schwebfliegenlarven als Prädatoren mit der höchsten Populationsdichte auf, wobei in den Kontrollparzellen eine Beziehung zur Populationsdynamik der Mehligen Kohlblattlaus feststellbar war. Das Erntegewicht des Weißkohls war in allen Untersaatenparzellen gegenüber dem in den Kontrollflächen verringert, das Ausmaß der Reduktion war jedoch unterschiedlich.

102 Blattlausbekämpfung an Fuchsien mit Dimethoatpflastern – Aphid-control in *Fuchsia* with demethoate plaster (Köllner, V.)

Dimethoatpflaster sind seit diesem Jahr zur Bekämpfung von Blattläusen an Rosen zugelassen. Diese neuartige Applikationsform eines Pflanzenschutzmittels schont die Umwelt, unerwünschte Nebenwirkungen auf Nichtzielorganismen sind weitgehend ausgeschlossen. Aus diesem Grunde wäre es wünschenswert, wenn die Pflaster beispielsweise im Haus- und Kleingartenbereich eine breitere Anwendung fänden. Dafür spricht auch, daß Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Dimethoat in anderen Formulierungen ganz allgemein gegen saugende Insekten an den verschiedensten Wirtspflanzen zugelassen sind. Als Beispiel für die Gruppe der Beet- und Balkonpflanzen wurde an Fuchsien die Wirkung gegen Blattläuse und andere saugende Insekten untersucht.

Am 10.04.1996 wurden im Gewächshaus jeweils 12 über ein Jahr alte Fuchsien, die mit Blattläusen befallen waren, mit Dimethoat behandelt, und zwar zum einen mit Pflastern (10 mg Wirkstoff), zum anderen mit Zäpfchen. Weitere 12 Pflanzen blieben unbehandelt. Schon nach einer Woche wurden an den mit Pflastern versehenen Pflanzen weniger Blattläuse festgestellt als zu Versuchsbeginn. An den mit Zäpfchen behandelten Pflanzen wurde eine geringe, bei den unbehandelten eine starke Zunahme der Besiedelung beobachtet. Nach zwei Wochen wurden an fast allen behandelten

Pflanzen nur noch einzelne Läuse gefunden. Die aphizide Wirkung hielt auch in den folgenden Wochen an. Obwohl Dimethoat in anderer Formulierung (Aerosoldose oder Emulsionskonzentrat) als Akarizid zugelassen ist, traten an den Versuchspflanzen Spinnmilben auf. Der Befall wurde so stark, daß der Versuch nach acht Wochen abgebrochen werden mußte. Die Pflanzen wurden zurückgeschnitten, mit einem Akarizid gespritzt und auf Tischen im Freiland aufgestellt. Hier wurde bis Ende August die erneute Besiedelung durch Schädlinge, aber auch das Auftreten von Nützlingen registriert. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen.

Am 30.05.1996 wurden auf Freilandtischen 60 Fuchsien der Sorten 'Beacon' und 'Hanna' aufgestellt. Es waren dieselben Pflanzen, die schon 1995 für einen gleichartigen Versuch benutzt worden waren. Am 31.05.1996 wurden den stark mit Blattläusen befallenen Pflanzen Pflaster mit 5 mg oder 10 mg Wirkstoff angelegt. Die unbehandelten Kontrollpflanzen blieben ohne Pflaster, weil keine Placebos zur Verfügung standen. In den folgenden vier Wochen nahm die Anzahl der Blattläuse in allen drei Versuchsgliedern ständig ab, an den behandelten Pflanzen stärker als an den unbehandelten. So ließen sich Wirkungsgrade von 50 % und 68 % errechnen. Aufgrund der großen Streuung scheinen die Werte jedoch nicht statistisch gesichert zu sein. Am 26.06.1996 wurde der Versuch abgebrochen, um dem folgenden Platz zu machen.

Am 28.06.1996 wurden jeweils 15 Fuchsien der Sorten 'Beacon' und 'Hanna' mit Dimethoatpflastern (5 mg Wirkstoff) versehen und gemeinsam mit ebenso vielen unbehandelten Kontrollpflanzen auf Freilandtischen randomisiert aufgestellt. Die Versuchspflanzen waren 10 Wochen alt und befallsfrei. In wöchentlichen Abständen wurde das natürliche Auftreten von Schädlingen und Nützlingen bonitiert. Die Auswertung der umfangreichen Daten ist noch nicht abgeschlossen, läßt aber schon folgende Aussagen zu: Die stärksten Schäden wurden durch eine Zikade hervorgerufen, deren Artbestimmung noch aussteht. Durch das Saugen der Imagines und Larven verfärbten sich die Blätter zunächst rötlich, dann bildeten sich Nekrosen, ausgehend von den Blattspitzen und den Rändern und schließlich wurden die stark geschädigten Blätter abgeworfen. Diese Schäden traten nur an den unbehandelten Kontrollpflanzen auf. Sie wurden also durch die Dimethoatpflaster verhindert. An Hand der ausgezählten Larven konnten Wirkungsgrade von 95 % und 97 % errechnet werden. Andere Schädlinge wie Blattläuse, Thripse und Spinnmilben traten zwar auch auf, spielten jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Als nützliche Insekten traten Raubwanzen, Schwebfliegen, Marienkäfer und Florfliegen auf.

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim

Im Berichtsjahr bestanden die Schwerpunkte der Forschungsarbeiten im Institut weiterhin in den Bereichen integrierter Pflanzenschutz, Charakterisierung und Diagnose von Schaderregern, pflanzliche Resistenz und Wirt-Parasit-Interaktionen. Aus dem Fachgebiet wurden vom Institut zahlreiche Stellungnahmen für Arbeitsgruppen der EPPO, der EG und für das BML erarbeitet und in Amtshilfe für den amtlichen Pflanzenschutzdienst Krankheiten und Schädlinge diagnostiziert. Darüber hinaus wurden gutachterliche Tätigkeiten bei der Beurteilung von Forschungsvorhaben aus dem In- und Ausland vorgenommen. Einzelnen Wissenschaftlern lagen mehrere Arbeiten zur Begutachtung vor Veröffentlichung in internationalen Journalen vor. Ein hohes Maß der Forschungsaktivitäten des Institutes ist in nationale und internationale Projekte eingebunden. Fachkollegen aus Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Israel, Italien, Kanada, Niederlande, Rußland, Schweden, Schweiz, Spanien, Türkei und den USA weilten im Rahmen von Forschungsaufenthalten oder zum Informationsaustausch im Institut.

Die Sitzung der "Arbeitsgemeinschaft Muttergärten und Obstvirus-VO" fand unter Leitung des Institutes am 16. April in Dossenheim statt. Aus Anlaß des 75jährigen Bestehens des Institutes für Pflanzenschutz im Obstbau fand am 14. Juni ein Festkolloquium mit Ansprachen des Abteilungsleiters für Agrarische Erzeugung und Veterinärwesen aus dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Dr. Padberg, und dem Präsidenten der BBA statt. Ihnen folgten wissenschaftliche Fachvorträge, gehalten von Referenten aus Frankreich, Holland, den USA und Deutschland. Dem Kolloquium schloß sich am 16. Juni der Tag der offenen Tür mit großer Beteiligung der Öffentlichkeit an. Vom 18. bis 20. Juni hatte das Institut das Panel on Certification of Pathogen-tested Fruit Crops der EPPO in Dossenheim zu Gast, und am 1. Oktober fand hier ein von der Fa. Neudorff organisiertes „Feuerbrand-Symposium“ statt, das hauptsächlich von Vertretern des Pflanzenschutzdienstes der Länder und der BBA besucht war. Das Hauptthema war die Bekämpfung der Krankheit mit Streptomycin und alternativen Präparaten. Von seiten des Pflanzenschutzdienstes wurde übereinstimmend die gute Wirkung von Streptomycin hervorgehoben. Von den anderen geprüften Präparaten ist eine vergleichbare Wirksamkeit nicht zu erwarten. Hinsichtlich der Prognoseverfahren wird in den Ländern dem Modell Maryblyt immer mehr der Vorzug gegeben.

Für die Novellierung der Feuerbrandverordnung wurde ein Entwurf erstellt, in dem der veränderten Situation im Hinblick auf die weite Verbreitung der Krankheit und ihres in vielen Gebieten endemischen Vorkommens Rechnung getragen wird.

Bei den Forschungsarbeiten zu Virose im Obstbau stand die molekulare Charakterisierung verschiedener Baum- und Beerenobstvirosen im Hinblick auf die damit verbundene Entwicklung empfindlicher Nachweisverfahren im Vordergrund. Hervorzuheben ist hierbei die Erarbeitung der Grundlagen zum Nachweis des little cherry closterovirus (LCV)

als Verursacher der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche auf Basis der Polymerase-Kettenreaktion (PCR). Da die Extraktion von für die PCR geeigneter Nukleinsäuren aus Obstpflanzen das Hauptproblem für den Test darstellt, wurde eine neue Methodik erarbeitet. Diese erwies sich auch für andere schwierig nachzuweisende Obstviren als geeignet. Der Test wurde an mehreren Proben aus Deutschland und dem Ausland erprobt. Vom strawberry mild yellow edge associated potyvirus (SMYEaV) wurde ein in vivo infektiöser cDNA-Klon hergestellt und damit Erdbeersämlinge über Agroinfektion und Partikelbeschuß infiziert. Damit konnte festgestellt werden, daß die Blattrandvergilbung der Erdbeere allein durch das SMYEaV verursacht wird. Gleichzeitig ist ein Helfervirus erforderlich, um die Blattlausübertragbarkeit in persistenter Weise zu erklären.

Im Rahmen von biochemischen Analysen der Pilzenzyme des Apfelschorferregers konnte eine große Homogenität bei den untersuchten Isolaten festgestellt werden.

Der Apfelschorfpilz *Venturia inaequalis* scheidet Enzyme aus, die eine partielle Verdauung der Pflanzenzellwände bewirken. Der Erreger hat in der Folge mehr Raum für seine Ausbreitung auf der Pflanze, und die entstandenen Enzymprodukte können seiner Ernährung dienen. Alle Apfelschorfisolat aus Deutschland, Italien und Kolumbien zeigten im wesentlichen einen identischen "Fingerabdruck" für die zellwandabbauenden Enzyme. Diese sehr konstant bewahrten Angriffswerkzeuge sind offenbar ein unverzichtbarer Bestandteil für die Wirt-Parasitinteraktion, deren spezifische Eigenschaften bei der Evolution des Erregers nicht verloren gehen.

Die internationale Expertengruppe zur Standardisierung und Validierung von Prüfmethode für *Chrysoperla carnea* setzte ihre Aktivitäten unter Leitung des Institutes fort. Dabei standen die Überarbeitung und Verbesserung existierender, in Einzelpunkten voneinander abweichender Prüfrichtlinien sowie die Überprüfung der neu erstellten Richtlinie in Ringversuchen, unter Beteiligung von acht Laboren, im Vordergrund. Grundlage für die Erstellung der Prüfrichtlinie war insbesondere die Analyse verschiedener Parameter, die das Prüfergebnis möglicherweise beeinflussen, wie z. B. Größe der Testarena, Ernährung der Tiere, Größe und Art der Gefäße für den Reproduktionstest, Geschlechterverhältnis. In den Ringversuchen gemäß der optimierten Prüfrichtlinie konnte eine weitgehende Übereinstimmung der Ergebnisse erzielt werden. Hinsichtlich der Reproduktionsleistung von *Chrysoperla carnea* wurden die Ergebnisse aus zahlreichen eigenen Untersuchungen bestätigt. Als bedeutendster Einflußfaktor erwies sich die Ernährung der Larven und Adulttiere. Für die Larvenfütterung sind frische oder UV-sterilisierte Eier von *Sitotroga cerealella* oder *Ephestia kühniella* geeignet, keineswegs aber gefrostete. Eine Abhängigkeit der Reproduktionsleistung vom Geschlechterverhältnis wurde nicht festgestellt.

Von Wissenschaftlern des Institutes wurden verschiedene Lehraufträge an Universitäten wahrgenommen.

103 Untersuchungen zur Eignung von Niemprodukten bei der Bekämpfung des Apfelschalwicklers *Adoxophyes orana* und anderer Apfelschädlinge unter Berücksichtigung von Nebenwirkungen auf natürliche Feinde - Investigations of the efficacy of neem products for control of summer fruit tortrix moth *Adoxophyes orana* and other apple pests taking into account side effects on beneficial organisms (Jakob, G., und Dickler, E., in Zusammenarbeit mit Schmutterer, H., Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie, Universität Gießen)

Die Untersuchungen zu Einsatzmöglichkeiten von Niemprodukten bei der Bekämpfung des Apfelschalwicklers *Adoxophyes orana* F.v.R. im integrierten und biologischen Obstbau konnten abgeschlossen werden. Auch das Ziel der Erstellung eines Prognosemodells zur Beschreibung der Entwicklung des Schädlings mit Hilfe von in mehreren Jahren gewonnenen biologischen und phänologischen Daten wurde erreicht. Felderhebungen ergaben, daß das temperaturgesteuerte Modell, welches Teil eines neu entwickelten Prognosegeräts der Fa. Hoffmann Meßtechnik GmbH, Rauenberg, ist, die Phänologie des Apfelschalwicklers auch in klimatisch unterschiedlichen Regionen sehr gut beschreibt. Somit können Hilfen bei der Entscheidungsfindung für Bekämpfungsmaßnahmen - auch mit Niempräparaten - gegeben werden.

Während die eingesetzten Niemprodukte weder eine ovizide Wirkung noch einen Einfluß auf das Eiablageverhalten von Apfelschalwicklerweibchen zeigten, reagierten alle Larvenstadien des Schädlings nach oraler Aufnahme der Substanzen mit Auswirkungen verschiedenster Art. Erhöhte Mortalitätsraten, Fraßhemmung verbunden mit Wachstumsstörungen und Entwicklungsverzögerung sowie Beeinträchtigungen der Larval- und Puppenhäutung konnten festgestellt werden. Bei Imagines, die während ihrer Larvalentwicklung subletale Wirkstoffdosen verabreicht bekamen, zeigten sich morphogenetische Schäden bzw. Auswirkungen auf die Fitneß und die Reproduktion.

Teilsystemische bzw. translaminare Eigenschaften der eingesetzten Niempräparate an Apfelsämlingen im Gewächshaus hatten zusätzlich auf einen erfolgversprechenden Einsatz von Niem bei der Bekämpfung des Apfelschalwicklers im Freiland hingedeutet. Dreijährige Feldversuche konnten diese Annahme bestätigen. Eine Bekämpfung der Larven kann sowohl im Frühjahr als auch im Sommer erfolgreich durchgeführt werden. Bessere Wirkungsgrade wurden nach zweimaliger Applikation der Präparate erreicht. Der Aufbau einer Schädlingpopulation konnte dabei mit einer

Vor- und Nachblütespritzung im Frühjahr am sichersten unterbunden werden. Die besten Ergebnisse wurden bei Ausbringungskonzentrationen von 100 ppm des Niemhauptwirkstoffs Azadirachtin erzielt. Bei optimaler Terminierung der Behandlungen waren allerdings Konzentrationen von 50 ppm für einen wirksamen Bekämpfungserfolg ausreichend.

Untersuchungen mit weiteren Obstschädlingen ergaben, daß auch die freifressenden Larven von verschiedenen Schadlepidopteren - *Operophtera brumata*, *Orthosia incerta*, *Orthosia gracilis* und *Lymantria dispar* - sowie die Mehligle Apfelblattlaus *Dysaphis plantaginea* mit Niempräparaten erfolgreich bekämpft werden können. Die Larven des Apfelwicklers *Cydia pomonella* reagierten in Laborversuchen ebenfalls sehr sensitiv auf Niem, waren jedoch aufgrund ihrer versteckten Lebensweise innerhalb der Früchte auch bei mehrmaligem Einsatz nur schwer mit den eingesetzten Präparaten zu erfassen.

Bei Untersuchungen zu Nebenwirkungen von Niem auf verschiedene Nützlinge zeigten die Florfliege *Chrysoperla carnea* und die gregäre ektoparasitische Schlupfwespe *Colpoclypeus florus* im Labor teilweise Beeinträchtigungen bei der Entwicklung. Da im Freiland jedoch nur geringe Effekte der eingesetzten Präparate auf die Nützlinge festgestellt werden konnten, können die untersuchten Niemprodukte für einen Einsatz im integrierten und biologischen Obstbau als gut geeignet eingestuft werden.

104 Untersuchungen zum Einsatz von Imidacloprid durch Stammapplikation und zu den Nebenwirkungen dieses Verfahrens auf Nutzarthropoden im Apfelanbau - Investigations of applications of Imidacloprid to the trunk of apple trees and their side effect on beneficial arthropods (Wetzel, Carmen, Weiß, Silke, und Dickler, E., in Zusammenarbeit mit Kühnhold, J., Bayer AG, Monheim)

Die Mehligle Apfelblattlaus, *Dysaphis plantaginea*, ist ein ernstzunehmender Schädling in Apfelanlagen. Die Schäden, die sie verursacht (Blattrollungen, Triebstauchungen, Verkrüppelungen der Früchte), entstehen bereits im Frühjahr durch die beim Saugen abgegebenen Toxine der Fundatrices und ihrer Nachkommen. Freilanduntersuchungen 1995 ergaben, daß mit einer einmaligen Imidacloprid-Stammbehandlung zur Zeit der Blüte eine ausreichende Blattlausbekämpfung möglich ist. 1996 wurden Untersuchungen zur Langzeitwirkung des Präparats, zu verschiedenen Wirkstoffmengen, Applikationsarten, und den Nebenwirkungen auf Nutzarthropoden durchgeführt. Da *Dysaphis plantaginea* 1996 nur in sehr geringem Umfang auftrat, beziehen sich die nachfolgend vorgestellten Ergebnisse zur Wirkung von Imidacloprid auf die ebenfalls am Apfel vorkommende Blattlausart *Aphis pomi*.

Die im Frühjahr 1995 mit 1 g a.i. (active ingredient) behandelten 'James Grieve'-Bäume enthielten 1996 noch ausreichende Wirkstoffmengen, um eine Blattlausneubesiedelung bis Juli 1996 zu verhindern. 1996 wurde daher untersucht, welche Wirkstoffmengen bei einer Stammapplikation für eine ausreichende Blattlausbekämpfung notwendig sind.

Der Vergleich verschiedener Wirkstoffmengen im Freiland erfolgte an neunjährigen 'James Grieve'-Bäumen. Die Applikationsmenge pro Baum betrug 1,0 g, 0,5 g bzw. 0,25 g (Stammumfang ca. 30 cm). Die Beobachtung der Blattlausentwicklung über die gesamte Vegetationsperiode ergab, daß bereits 0,25 g a.i. für einen raschen Rückgang der Blattlauspopulation ausreichten.

Ein Versuch an zweijährigen, getopften 'Golden Delicious'-Bäumen zeigte, daß eine leichte Verletzung des Stammes (Anritzen oder Anstechen) nicht zu einem schnelleren Transport des Wirkstoffes bzw. zu einem früheren Absterben der Läuse an den Triebspitzen führte. Die bei diesem Versuch ebenfalls untersuchte Wirkung von 0,125 g, 0,0625 g und 0,03 g Baum (Stammumfang ca. 8cm) ergab, daß die geringste Wirkstoffmenge von 0,03 g weder ein Absterben der Läuse zur Folge hatte noch die Bildung neuer Kolonien durch Zuflug von Läusen verhinderte. In Laboruntersuchungen konnte beobachtet werden, daß eine Imidacloprid-Konzentration von 0,07 ppm ausreicht, um ein Abwandern der Blattläuse von den systemisch behandelten Blättern zu bewirken. Daraus ist zu schließen, daß diese Wirkstoffkonzentration in den Blätter der mit 0,03 g behandelten Bäume nicht erreicht wurde.

In weiteren Freilandversuchen wurden die Applikationsverfahren „Imidacloprid-Stammbehandlung“ und die seit 1996 für den integrierten Kernobstanbau zugelassene „Imidacloprid-Spritzung“ hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Nutzarthropoden *Chrysoperla carnea* und *Trichogramma cacoeciae* untersucht. („Imidacloprid-Stammbehandlung“: 0,25 g/Baum, „Imidacloprid-Spritzung“: CONFIDOR WG70, 0,1 %). Die Stammapplikation verminderte den Rückfang der *C. carnea*-Larven um 27,3 %, die Imidacloprid-Spritzung um 77,2 %. Die Parasitierungsleistung von *T. cacoeciae* wurde durch die Stammapplikation nicht beeinträchtigt, die Imidacloprid-Spritzung führte zu einer Parasitierungsminderung von 78 %.

105 Zum Einfluß blühender Kräuter in einer Apfelanlage auf die Populationsdynamik von Blattläusen und ihren Gegenspielern - The impact of flowering herbs on the population dynamics of aphids and their antagonists in an apple orchard (Vogt, Heidrun, und Weigel, Andrea)

Blühende Kräuter und Stauden spielen durch ihr Angebot an Pollen und Nektar eine wichtige Rolle bei der Ernährung von Imagines zahlreicher Blattlausantagonisten. Die Untersuchungen in einer Apfelanlage, die in einer Hälfte in jeder zweiten Fahrgasse mit einer Wildkräutermischung anstelle der üblichen Grasmischung bepflanzt ist, wurden 1996 fortgesetzt. In den beiden Varianten „Einsaat“ und „Mulchstandard“ erfolgten visuelle Kontrollen zur Erfassung der Populationsdynamik der Blattläuse und deren Antagonisten. Hierzu wurden an jedem Kontrolltermin 30 % der Versuchsbäume zufällig ausgewählt und vollständig auf Blattläuse und deren Antagonisten untersucht. Dominierende Wildkräuter waren 1996 Ackersenf (*Sinapis arvensis*), Margerite (*Chrysanthemum leucanthemum*), Färberkamille (*Anthemistinctoria*) und Weiße Lichtnelke (*Silene alba*). Ähnlich wie im Vorjahr dominierte 1996 die wirtschaftlich bedeutendste Blattlausart *Dysaphis plantaginea*, während *Aphis pomi* in geringerer Populationsdichte auftrat. Die Apfelfaltenläuse (*Dysaphis spp.*) sowie die Apfelgraslaus (*Rhopalosiphum insertum*) kamen nur in sehr geringer Anzahl vor. Die Variante „Einsaat“ wies zwar eine im Vergleich zum „Mulchstandard“ höhere Nützlingsanzahl auf, jedoch auch einen sehr viel höheren Befall durch *D. plantaginea*. Insgesamt waren in der Blütenvariante 32 % der Bäume mit *D. plantaginea* befallen (maximal 23 Kolonien pro Baum), in der Kontrolle dagegen nur 8 % (maximal 4 Kolonien pro Baum). Außer den wichtigen Blattlausräubern wie Gallmücken, Marienkäfer und Schwebfliegen war das Vorkommen von Spinnen auffällig. In Fraßversuchen mit den beiden häufigsten Arten, *Araniella opisthographa* und *Theridion impressum*, konnte deren prädatorische Leistung hinsichtlich *Aphis pomi* nachgewiesen werden. Wie bereits 1995 konnten die Prädatoren auch 1996 den Befall durch *D. plantaginea* in der Variante „Einsaat“ nicht ausreichend reduzieren. Da der Befall in der „Einsaat“ bereits zu Beginn der Vegetationsperiode höher war als im „Mulchstandard“, ist zu vermuten, daß die Variante mit den Wildkräutern auch für Blattläuse attraktiv ist. Die strukturreiche Vegetation und die Blütenfarben dürften insbesondere bei der Rückwanderung von *D. plantaginea* vom Sommerwirt (*Plantago sp.*) auf die Apfelbäume, wo die Ablage der Winterer erfolgt, anlockend wirken. Dagegen ist bei der Regulation von *A. pomi* ein positiver Einfluß der Kräutereinsaat zu verzeichnen. *A. pomi* tritt etwa vier Wochen später als *D. plantaginea*, ab Mitte Mai, auf. Zu diesem Zeitpunkt sind die Prädatoren bereits in größerer Abundanz vorhanden und erste Kräuter blühen. Auch anhand eines Topfbaumversuchs mit *Aphis pomi* konnte die anlockende Wirkung der blühenden Kräuter auf Nützlinge nachgewiesen werden. Entscheidend für die regulatorische Wirksamkeit der Blattlausantagonisten sind die zeitliche Koinzidenz von Blütenangebot und Beutetieren sowie für die Entwicklung der Nützlinge günstige klimatische Verhältnisse. Diese Voraussetzungen waren hinsichtlich der Regulation von *D. plantaginea* kaum gegeben.

106 Zur Wirksamkeit und Selektivität von Niem-Produkten im Obstbau - The efficacy and side-effects of neem pesticides in orchards (Vogt, Heidrun)

Das Präparat NEEMAZAL-T/S (Firma Trifolio-M, Lahnau) wurde 1996 in einer Apfelanlage hinsichtlich seiner Wirkung auf die Blattläuse *Dysaphis plantaginea* und *Aphis pomi* (Homoptera, Aphididae), auf den Frostspanner *Operophthera brumata* (Lepidoptera, Geometridae) sowie gegen den Apfelschalenwickler *Adoxophyes orana* (Lepidoptera, Tortricidae) untersucht. Des weiteren erfolgten Versuche zur Beurteilung der Nebenwirkungen dieses Insektizides auf Raubmilben (Mischpopulation aus *Typhlodromus pyri* und *Euseius finlandicus*, Acari, Phytoseiidae). (Zu Nebenwirkungen auf *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) s. Jahresbericht der BBA, 1995, S. 88). Zur Bekämpfung der Mehligen Apfelblattlaus, *D. plantaginea*, kam das Präparat 0,3 %ig mit einem Wasseraufwand von 1000 l/ha am 21.4.1995 bzw. am 25.4.1996 zum Einsatz. Fundatrices von *Dysaphis spec.* waren jeweils vorhanden. 1995 wurde die Vermehrung der Mehligen Apfelblattlaus durch die Niembehandlung bis Ende Mai völlig unterbunden, während sich in der Kontrollparzelle ein sehr hoher Befall entwickelte. Ab Juni kam es jedoch in der Niemparzelle zum Auftreten neuer Kolonien. Auch die Grüne Apfelblattlaus, *Aphis pomi*, trat ab Juni in der Neemparzelle verstärkt auf. Die Ernteausswertung ergab für die Kontrolle mit über 50 % einen hohen Anteil von deformierten „Blattlausäpfeln“, in der Neemparzelle waren es dagegen weniger als 10 % (Wirkungsgrad nach Abbott: 82 %). Im Jahr 1996 trat die Mehligke Apfelblattlaus in geringerer Populationsdichte auf. Die Niembehandlung führte zu einem 100%igen Bekämpfungserfolg. Während im Juni in der Kontrollparzelle bis zu 15 % der Triebe mit *D. plantaginea* befallen waren, waren in der Niem-Variante ab Juni keine *Dysaphis plantaginea*-Kolonien mehr vorhanden. Sommerbehandlungen mit NEEMAZAL-T/S gegen *Aphis pomi* waren nicht erfolgreich. Die Frühjahrsbehandlung gegen *D. plantaginea* ergab eine Nebenwirkung auf den Frostspanner *O. brumata* mit einem Wirkungsgrad von nahezu 70 % und gegen Wicklerraupen mit einem Wirkungsgrad von etwa 50 %. Eine Sommerbehandlung gegen *Adoxophyes orana* erbrachte einen Wirkungsgrad von 74 %. Raubmilben aus der Fam. der Phytoseiidae wurden bei zweimaliger Anwendung von NEEMAZAL-T/S 0,3 % (25.4. und 11.7.1996) nicht beeinträchtigt.

107 Untersuchungen zur Beurteilung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen - Investigations of the side-effects of pesticides on non-target organisms (Vogt, Heidrun, Veith, Susanne, und Wirth, J.)

Unter Freilandbedingungen wurden die Insektizide MATCH 0,8 % (a.i. 50 g/l Lufenuron) (Chitininhibitor), CM-001 (Ecdysonagonist) sowie das Attract&Kill-Verfahren hinsichtlich ihrer Nebenwirkungen auf Larven von *C. carnea* ge-

prüft. MATCH führte zu einer raschen Schädigung der Larven, der Rückfang überlebender Tiere nahm stetig ab, und es wurden nur 3 Kokons (0,8/Baum) im Vergleich zu 26 (6,5/Baum) in der Kontrolle ermittelt. Aus den Kokons der MATCH-Variante entwickelte sich kein einziges Adulttier, während in der Kontrolle aus 70 % der ermittelten Kokons Imagines schlüpften. MATCH ist somit als stark schädigend für die Larven der Florfliege einzustufen. Der Ecdysonagonist CM-001 erwies sich als harmlos. Der Rückfang überlebender Tiere verlief auf den mit CM-001 behandelten Bäumen ähnlich wie auf den Kontrollbäumen und war insgesamt nur geringfügig niedriger (11,2 %). Die Anzahl zurückgefangener Larven über den gesamten Versuchszeitraum betrug für CM-001 $257,0 \pm 4,4$, für die Kontrolle $289,3 \pm 32,1$. Die Mittelwerte unterscheiden sich nicht signifikant. CM-001 führte auch in Laborversuchen weder zu einer Schädigung der *Chrysoperla carnea*-Larven noch zu Beeinträchtigungen der Reproduktion. Beim Attract&Kill (A&K)-Verfahren wurde auf jeden Versuchsbaum an fünf Stellen je ein 100 mg-Tropfen der A&K-Formulierung appliziert (5-Punkt-Variante). Die Formulierung enthält 3,5 bis 4 % Cyfluthrin und 0,065 % des synthetischen Apfelwicklerpheromons (E8, E10-12:OH). Die Anzahl der über den gesamten Versuchszeitraum zurückgefangenen überlebenden Larven war auf den A&K-Bäumen etwas niedriger als in der Kontrolle ($137,3 \pm 31,6$ im Vergleich zu $164,8 \pm 32,3$), auch die Anzahl der Kokons war bei A&K mit $4,8 \pm 4,3$ im Vergleich zur Kontrolle ($8,0 \pm 2,2$) niedriger. Die Unterschiede sind jedoch statistisch nicht signifikant. Das A&K-Verfahren kann anhand dieses Versuches als harmlos bis leicht schädigend für *Chrysoperla carnea*-Larven eingestuft werden.

108 Untersuchungen über Auswirkungen von ALSYSTIN und Niem auf Miniermotten und ihre Parasitoide - Investigations of the effects of Alsystin and Neem on leaf-mining moths and their parasitoids in apple orchards (Olivella-Pedregal, Elisenda, und Vogt, Heidrun)

Miniermotten können in Apfelanlagen zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen. Sie verfügen über ein großes Vermehrungspotential und entwickeln rasch Resistenzen. Ihre Hauptregulationsfaktoren sind Parasitoide. Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist daher die Schonung dieser natürlichen Gegenspieler äußerst wichtig. 1996 erfolgten Untersuchungen in Apfelanlagen, die unterschiedlichen Insektizidstrategien unterlagen. In Dossenheim wurde eine im Juni und Juli zur Bekämpfung des Apfelwicklers mit ALSYSTIN (a.i. Triflumuron) behandelte Fläche mit einer insektizidfreien Fläche (Nordrand) verglichen, in Freinsheim zwei Flächen eines ökologisch wirtschaftenden Betriebes, von der eine im April mit NEEMAZAL-T/S (a.i. Azadirachtin) gegen die Mehligle Apfelblattlaus behandelt worden war, die andere dagegen ohne Niemeinsatz blieb. Außerdem wurde in Freinsheim eine aufgelassene Apfelanlage, in der keinerlei Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgten, in den Vergleich mit einbezogen. Folgende Miniermotten-Arten traten in den untersuchten Apfelflächen auf: *Stigmella malella* (Nepticulicidae), *Lyonetia clerkella*, *Leucoptera malifoliella* and *L. prunifoliella* (Lyonetiidae), *Phyllonorycter blancardella*, *Parornix petiolella* und *Phyllonorycter corylifoliella* (Gracillariidae) und *Coleophora* spp. (Coleophoridae). *P. blancardella* war in den meisten Apfelanlagen mit Anteilen zwischen 77 und 99 % die häufigste Art. *P. petiolella* und *Coleophora* spp. traten nur in Dossenheim auf, *L. prunifoliella* wurde ausschließlich in der aufgelassenen Apfelanlage in Freinsheim gefunden. *L. malifoliella* wies auf allen Flächen mit einem Anteil an allen Minen von weniger als 1 % eine sehr geringe Populationsdichte auf. Am Standort Dossenheim war der Miniererbefall in der mit ALSYSTIN behandelten Apfelanlage geringer als in der insektizidfreien Vergleichsfläche. Der durchschnittliche Anteil an Blättern mit Minen betrug 1,6 % im Vergleich zu 6,7 %. Die Parasitierung der Minerer erreichte in beiden Flächen ähnlich hohe Maximalwerte: 27,9 % in der ALSYSTIN-Fläche und 24 % in der insektizidfreien Fläche. Der durchschnittliche Parasitierungsgrad über die gesamte Vegetationsperiode war jedoch in der insektizidfreien Fläche etwas niedriger als in der ALSYSTIN-Fläche (10,4 % bzw. 14,6 %). Dies war vor allem durch die im Herbst sehr viel geringere Parasitierung in der insektizidfreien Fläche bedingt (5,9 % gegenüber 18,7 % am 18.10.96) und dürfte darauf zurückzuführen sein, daß hier die schlechtere Blattqualität zu hohen Mortalitäten der Minierraupen führte. Am Standort Freinsheim war der Miniererbefall (Durchschnitt über den gesamten Beobachtungszeitraum) in der Fläche ohne Niemeinsatz mit 24,4 % höher als in der mit Niem behandelten Fläche (17,5 %). Bei mehreren Probenahmen war der Befall in der Fläche ohne Niem sogar doppelt so hoch wie in der Niemfläche. Die durchschnittliche Parasitierungsrate auf der mit Niem behandelten Fläche über die gesamte Vegetationsperiode betrug 12,9 % und unterschied sich somit kaum von der Fläche ohne Niembehandlung (14,2 %). In der aufgelassenen Anlage wurde von Juni bis August mit einem maximalen Anteil von 48 % eine sehr viel höhere Parasitierung ermittelt. Sie nahm danach jedoch stetig ab, da die Blattqualität beträchtlich nachließ und auch hier hohe Mortalitäten der Minierraupen bedingte. Die älteren Larvenstadien von *P. blancardella* („tissue-feeder“) waren an allen Standorten stärker parasitiert als die jungen „sap-feeder“-Larven. Bei letzteren nahm die Parasitierung jedoch im Herbst deutlich zu und erreichte z. B. in der aufgelassenen Anlage in Freinsheim 50 %. Bei den Parasitoiden handelt es sich um Vertreter aus den Familien der Eulophidae und Encyrtidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) sowie um Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea), wobei erstere dominant waren (>90 %). Die Parasitierung durch Braconidae (*Pholetesor* spp.) erreichte einen Anteil von < 6 %. *Holcothorax testaceipes* (Encyrtidae) trat nur von August bis Oktober in der Fläche ohne Niembehandlung in Freinsheim auf. 3,5 % der Parasitierung war durch diese Art bedingt. Die Artbestimmung der Parasitoide erfolgt in Zusammenarbeit mit Experten und ist noch in Bearbeitung.

109 Einsatz von Agroinokulation und Partikelbeschuß an Erdbeeren mit einem in vivo-infektiösen cDNA-Klon des strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEaV) - Use of agroinoculation and particle bombardment on strawberries with an in vivo-infectious cDNA clone of strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEaV) (Lamprecht, Sabine, und Jelkmann, W., in Zusammenarbeit mit Martin, R.R., USDA-ARS-HCRL, Corvallis, OR, USA)

In zurückliegenden Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß im Zusammenhang mit der Blattrandvergilbung der Erdbeere (strawberry mild yellow edge disease) ein Potexvirus auftritt. Das strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEaV) wurde kloniert und vollständig sequenziert. Aufbauend auf der Charakterisierung des SMYEaV wurden Diagnoseverfahren zur Praxisreife entwickelt (ELISA, Polymerase Kettenreaktion). Weiterhin ungeklärt blieb der für ein Potexvirus ungewöhnliche Mechanismus einer Blattlausübertragung in persistenter Weise. Da vor der Beschreibung des SMYEaV elektronenoptische Befunde auf die Existenz eines Luteovirus hinwiesen, wurde die Hypothese einer heterologen Encapsidation der RNA des Potexvirus durch das sphärische Virus aufgestellt. Allerdings fehlt weiterhin eine direkte Nachweismöglichkeit des postulierten Luteovirus. Zur Aufklärung der Blattlausübertragbarkeit wurde ein in vivo-infektiöser "full length"-Klon unter Kontrolle des cauliflower mosaic virus 35S RNA Promotors hergestellt. Mit dem Klon gelang über mechanische Inokulation die Infektion von *Chenopodium quinoa* und *C. foetidum*. Die Infektionen blieben lokal, wie dies auch schon zuvor über Abreibung des Virus auf *C. quinoa* gezeigt werden konnte. Da eine mechanische Inokulation von Erdbeersämlingen nicht gelang, wurden als Infektionsmethoden der Partikelbeschuß und die Agroinfektion untersucht. Mit beiden bisher nur in wenigen Einzelfällen eingesetzten Methoden zur Infektion von RNA-Viren, gelang die Infektion von Erdbeersämlingen mit hohen Erfolgsraten. Da anschließende Übertragungen des SMYEaV mit der Erdbeerblattlaus *Chaetosiphon fragaefolii* nicht erfolgreich verliefen, konnte ein indirekter Beweis für die Notwendigkeit eines Helfervirus für die Vektorübertragung erbracht werden. Die erarbeiteten Methoden zur Virusinfektion von Erdbeeren haben generelle Bedeutung beim Studium weiterer wenig charakterisierter Erbeerviren. Ebenso kann ein Vehikel zur transienten Expression fremder Gene in Erdbeeren bereitgestellt werden.

110 Molekulare Charakterisierung des mit der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche assoziierten little cherry closterovirus (LCV) - Molecular characterisation of the closterovirus (LCV) associated with little cherry disease (Fechtner, Beate, und Jelkmann, W.)

Im Zusammenhang mit der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche wurde in vorangegangenen Untersuchungen eine cDNA-Klonbank aus dsRNA erstellt und das gesamte virale Genom sequenziert. Es hat eine Größe von 16,9 kb und ist damit nach dem citrus tristeza virus (CTV) das zweitgrößte bisher sequenzierte Pflanzenvirusgenom. Auf der RNA befinden sich neun offene Leseraster, die von 5' nach 3' Proteine mit Molekulargewichten von 260 kDa, 59 kDa, 4 kDa, 70 kDa, 61 kDa, 46 kDa, 76 kDa, 21 kDa und 27 kDa kodieren. Das virale Hüllprotein hat eine Größe von 46 kDa und das bisher bei allen Closteroviren aufgefundene Hüllproteingen-Analog kodiert für ein Protein von 76 kDa. Zur Herstellung eines polyklonalen Antiserums wurden verschiedene Expressionsproteine in *Escherichia coli* hergestellt, aufgereinigt und zur Immunisierung von Kaninchen eingesetzt. Mit einem Serum gegen das vollständig exprimierte Hüllprotein konnten im immunosorbent electron microscopy (ISEM)-Test sehr lange fadenförmige Viruspartikel mit einem Querschnitt von 12 nm aus Blättern infizierter Kirschen nachgewiesen werden. Die Partikel ließen sich nur sehr schwach mit dem Antiserum dekorieren. Die bisher hergestellten Antiseren erwiesen sich als nicht geeignet für einen Einsatz im ELISA.

Das Gen für das 260 kDa Protein beinhaltet konservierte Bereiche der Methyltransferase und Helicase. Es ist teilweise überlappend mit dem Gen für das 59 kDa Protein, für das in Datenbankuntersuchungen Homologien zu RNA-abhängigen RNA Polymerasen anderer Pflanzenviren gefunden wurde. Diesem Gen fehlt ein AUG Startcodon. Die Bildung des Proteins erfolgt vermutlich über einen +1 ribosomalen Leserasterwechsel (frameshift). Zur experimentellen Untersuchung des frameshifts wurden verschiedene überlappende Bereiche kloniert und ein Reportergen (Luciferase) angefügt. Mit dem Konstrukt wurden in vitro-Translationen durchgeführt und die Produkte im Szintillationszähler und, soweit 35S Methionin eingebaut wurde, mit der Polyacrylamid-Gelelektrophorese analysiert. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß die Translation des 59 kDa Proteins zu einem geringen Prozentsatz stattfindet.

111 Herstellung und erste Charakterisierung von cDNA-Klonen aus doppelsträngigen Nukleinsäuren wenig untersuchter Kirsch- und Erdbeerviren - Production and initial characterization of cDNA clones from double stranded RNA of recalcitrant cherry and strawberry viruses (Jelkmann, W., in Zusammenarbeit mit James, D., Agriculture Canada, Saanichton Plant Quarantine Station, Sidney, B. C., Canada, sowie Schoen, C., und Leone, G., IPO, Wageningen, Holland)

Das cherry mottle leaf virus (CMLV) und das cherry twisted leaf virus (ChTLV) sind weltweit verbreitete Kirschviren. In einigen Regionen traten in Abhängigkeit der Kirschsorten und von stark schädigenden Isolaten erhebliche wirtschaftliche Einbußen auf. Ein Auftreten des CMLV wurde in der Vergangenheit in Deutschland berichtet. Zu beiden Viren wurden jedoch keine systematischen Untersuchungen auf ihre Verbreitung hin angestellt. Hierfür muß als wesentliche Ursache das Fehlen eines schnellen Diagnoseverfahrens angesehen werden. Von beiden Viren wurden in Voruntersuchungen doppelsträngige Nukleinsäuren (dsRNA) in Kanada hergestellt, die Ausgangsmaterial für die Ent-

wicklung molekularbiologischer Nachweisverfahren bildeten. Das strawberry mottle virus (SMoV) ist neben dem strawberry mild yellow edge associated virus (SMYEaV) und dem strawberry crinkle virus (SCV) eines der bedeutendsten Viren an Erdbeeren. Da zertifizierte Pflanzen auf alle drei Viren getestet werden müssen, ist die Entwicklung eines Diagnoseverfahrens für das SMoV und das SCV, analog zu dem erarbeiteten Test für das SMYEaV, vordringlich. DsRNA für das SMoV wurde in Holland isoliert. Die dsRNAs von CMLV, ChTLV und SMoV wurden in cDNA umgeschrieben und in *Escherichia coli* kloniert. Die Spezifität ausgewählter Klone wurde in anschließenden Hybridisierungen untersucht. Von allen Viren liegen mittlerweile Teilsequenzen vor, die für die Konstruktion von Primern verwendet wurden. Mit den Primern wurden auf Basis ausgearbeiteter Nukleinsäure-Extraktionsmethoden für andere Viren an Kirschen und Erdbeeren erste spezifische PCR-Tests durchgeführt. Vorläufige Analysen von ermittelten Einzelsequenzen zeigten eine Verwandtschaft des CMLV zu bekannten filamentösen Viren an Baumobst.

112 Entwicklung empfindlicher Nachweisverfahren für das little cherry closterovirus (LCV) und das cherry capillovirus A (CVA) - Development of sensitive diagnostic methods for little cherry closterovirus (LCV) and cherry capillovirus A (CVA) (Jelkmann, W., Vitushkina, Maria, und Fechtner, Beate, in Zusammenarbeit mit Agronovsky, A. A., Belozersky Institute, Moscow State University, Rußland)

Das little cherry closterovirus (LCV) und das cherry capillovirus A (CVA) wurden in vorangegangenen Untersuchungen molekularbiologisch charakterisiert. Dies hat ihre vollständige Sequenzierung eingeschlossen. Für beide Viren fehlt jedoch ein zuverlässiger Labortest. Gerade der Nachweis des LCV als vermutlichem Verursacher der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche (little cherry) ist aufgrund der seit mehreren Jahren zunehmenden Bedeutung der Erkrankung im Anbaugebiet an der Niederelbe und aus Quarantäne Gesichtspunkten vordringlich. Das CVA wurde erst vor kurzem nachgewiesen und muß bisher als latentes Kirschvirus angesehen werden. Bisher kann es auch nicht mit Indikatoren nachgewiesen werden. Nachdem Versuche mit in Bakterien hergestellten Hüllproteinen und anschließender Serumproduktion nur zum Virusnachweis im Elektronenmikroskop führten, wurde für beide Viren ein Polymerase-Kettenreaktion (PCR)-Test entwickelt. Hierfür wurden Gesamtnukleinsäuren aus befallenem Kirschgewebe isoliert. Nachdem die Reaktionsbedingungen für das LCV zur Detektion eines 276 Basenpaaren (bp) großen Fragmentes erarbeitet waren, wurde der Test auf Isolate aus süd- und norddeutschen Quellen sowie an Herkünften aus Holland, England, der Schweiz und den USA angewandt. Da alle Isolate gleichzeitig im Indikatorpflanzentest Symptome der Kleinfrüchtigkeit aufwiesen, wurde somit ein weiterer Beweis für den engen Zusammenhang zwischen der Krankheit und dem LCV erbracht. Die PCR Fragmente wurden kloniert und sequenziert. Unter Berücksichtigung der Abweichungen der Sequenzen sollen neue Primer konstruiert und der Test zuverlässiger gestaltet werden. Für das CVA wurden unter Anwendung verschiedener Primerkombinationen drei Fragmente in den Größen 121 bp, 414 bp und 834 bp vermehrt. Der Virusnachweis gelang aus Süßkirschen verschiedener Herkünfte. Da in allen Pflanzen Kirschvirosen in unterschiedlicher Zusammensetzung diagnostiziert wurden, konnte das CVA bisher nicht mit einem Symptom in Verbindung gebracht werden. In weiteren Untersuchungen soll die Auswirkung des Virus auf Süßkirschen untersucht und die Zuverlässigkeit des Test verbessert werden.

113 Charakterisierung und Klassifizierung von Erregern bisher nicht oder nur wenig untersuchter Phytoplasmosen - Characterization and classification of the causal agents of unknown or insufficiently studied phytoplasmoses (Seemüller, E., Schneider, B., Marcone, C., und Kampmann, Maren)

Phytoplasmen rufen eine große Zahl von Pflanzenkrankheiten hervor. Seit der Einführung molekularer Methodik in die Phytoplasmologie wurden die meisten Erreger von Krankheiten wichtiger Kulturpflanzen auf genetischer Basis charakterisiert und klassifiziert. Wenig Aufmerksamkeit wurde dagegen bis jetzt jenen Phytoplasmen geschenkt, die Wildpflanzen und weniger wichtige Kulturpflanzen befallen. Insbesondere Wildpflanzen können als alternative Wirte von Erregern wichtiger Kulturpflanzenkrankheiten eine Rolle spielen. Wir haben daher unter Verwendung der RFLP- und Sequenzanalyse ribosomaler DNA eine Reihe von Phytoplasmosen untersucht, die wir entweder selbst beobachtet haben oder die uns zur Untersuchung übersandt wurden. Bisher unbekannte Krankheiten wurden bei *Cardaria draba* (Pfeilkresse) und *Bunias orientalis* (Orientalische Zackschote) festgestellt, die beide durch das aster yellows-Phytoplasma hervorgerufen werden. Dieses Phytoplasma war auch die Ursache von Vergilbungs- und Vergrünungskrankheiten bei *Portulaca oleracea* (Portulak), *Stellaria media* (Vogelmiere) und *Cyclamen persicum* (Alpenveilchen). In deutschen und französischen Proben von krankem Weißklee wurde ebenfalls ein Phytoplasma der Astenvergilbungsgruppe nachgewiesen, das aber vom typischen aster yellows-Phytoplasma eindeutig abzugrenzen war. Kranke Pflanzen von *Convolvulus arvensis* (Ackerwinde) waren in der Regel durch das Stolbur-Phytoplasma infiziert. Nur in einem Fall konnte das Apfeltriebsucht-Phytoplasma festgestellt werden. Hierbei handelt es sich um den ersten Nachweis dieses Erregers in einer krautigen Pflanze. Zwei bisher unbekannte Phytoplasmosen wurden in *Cirsium arvense* (Ackerdistel) und *Picris echioides* (Natterkopf-Bitterkraut) nachgewiesen. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um Vertreter einer neuen Phytoplasma-Gruppe.

114 Phytoplasma-Resistenz im Steinobst - Phytoplasma resistance in stone fruits (Kison, Heike, und Seemüller, E.)

In Europa werden alle Steinobstarten von einer Phytoplasmose befallen, die als Europäische Steinobstvergilbung (European stone fruit yellows, ESFY) bezeichnet wird. Der Erreger, das ESFY-Phytoplasma, ist mit den Phytoplas-

men, die Apfeltriebsucht und Birnenverfall hervorrufen, nahe verwandt. Da Phytoplasma-Krankheiten nicht befriedigend bekämpft werden können, wurden zahlreiche Steinobstformen durch experimentelle Inokulation auf ihre Resistenz geprüft. Dabei zeigten sich große Unterschiede. Sehr anfällig waren die Pfirsichunterlagen 'Montclar', 'Rubira' und 'Rutgers Red Leaf' sowie einige Sorten von Pfirsich, Aprikose und Japanischer Pflaume (*Prunus salicina*). Eine mittlere Anfälligkeit war bei anderen Sorten dieser Obstarten sowie bei den Unterlagen GF 305, GF 677, GF 8/1, 'Higama' und Aprikosensämlingen zu beobachten. Die hoch- und mittelanfälligen Unterlagen zeigten Symptome wie Vergilbung, Rotlaubigkeit, Blattrollen, vorzeitigen Blattfall, vorzeitigen Austrieb im Herbst oder Winter, verminderten Wuchs, Phloemnekrosen und Absterben. Eine geringe Anfälligkeit war bei den Unterlagen 'Brompton', 'St. Julien', 'Myrobalane', 'Myrabi', 'Weihroot' 158 und F12/1 sowie bei Pflaumen und Zwetschgensorten (*P. domestica*) zu beobachten. Diese Genotypen zeigten entweder gar keine Symptome oder wiesen nur leichte Vergilbungen und/oder Wuchsminderungen auf. Unabhängig von der Anfälligkeit war bei allen geprüften Formen eine mehr oder weniger starke Phytoplasma-Besiedlung festzustellen, so daß auch bei den wenig anfälligen Genotypen offenbar keine echte Resistenz, sondern eher Toleranz vorliegt.

115 Phytoplasma-Resistenz in der Gattung *Pyrus* - Phytoplasma resistance in the genus *Pyrus* (Seemüller, E., und Lorenz, K.-H.)

Der Birnenverfall, der durch das pear decline (PD)-Phytoplasma hervorgerufen wird, ist in ganz Europa ein Hauptproblem im Birnenanbau. Eine erfolgreiche Bekämpfung der Krankheit ist nicht möglich. Aufgrund der Tatsache, daß der Erreger nur in der Wurzel überdauern kann, könnten die Schäden durch die Verwendung resistenter Unterlagen verhindert werden. Da solche dem Anbau nicht zur Verfügung stehen, wurden mehrere Selektionen aus der amerikanischen Unterlagenserie OH x F, die gute Resistenzeigenschaften besitzen sollen, auf ihre Anfälligkeit geprüft. In die Untersuchungen, die durch experimentelle Inokulation erfolgten, wurden auch Sämlinge zahlreicher Birnenarten einbezogen, die als Unterlagen in Frage kommen. Bei der Prüfung der OH x F-Unterlagen zeigte sich, daß sie nicht resistent sind, daß sie sich aber in der Anfälligkeit stark unterscheiden. Relativ gering geschädigt wurden die Selektionen OH x F 18 und 87, während die Selektionen OH x F 51, 217, 276 und 333 eine mittlere Anfälligkeit zeigten. Als sehr anfällig erwies sich die Selektion OH x F 67, von der 67% der inokulierten Bäume abstarben. Unter den geprüften Birnenarten befand sich keine, die einen hohen Prozentsatz resistenter Nachkommen aufwies. Vielmehr trat bei allen geprüften Arten eine starke Variabilität auf, die von hoch anfällig bis zur weitgehenden oder gänzlichen Schadensfreiheit reichte. Sämlinge, auf denen die aufveredelte Sorte nicht oder nur wenig geschädigt wurde, kamen vor allem bei *Pyrus calleryana*, *P. betulifolia*, *P. nivalis* und *P. pyraeaster* vor, während sie bei *P. bretschneideri*, *P. pyrifolia* und *P. ussuriensis* selten waren. Untersuchungen zum Nachweis von Phytoplasmen in den ausgewählten Genotypen zeigten, daß die meisten nur schwach oder gar nicht besiedelt waren. Andere wiesen eine stärkere Besiedlung auf. Daraus ist ersichtlich, daß in der Gattung *Pyrus* sowohl Resistenz wie auch Toleranz vorkommen. Ein Teil der selektierten Genotypen wird derzeit von einem italienischen Partner (CAV, Faenza) für die weitere Prüfung *in vitro* vermehrt.

116 Charakterisierung einer Endopektinase des Apfelschorfpilzes *Venturia inaequalis* - Characterization of an endopectinase of the apple scab fungus *Venturia inaequalis* (Kollar, A.)

Das Myzel des Erregers wird auf dem Wirtsgewebe begrenzt durch die Kutikula und die Zellwände der Epidermis. Zellwandabbauende Enzyme könnten ein wichtiger Faktor für die Krankheitsentwicklung darstellen: Freisetzung von Nährstoffen, Entfernung physikalischer Barrieren, Induktion von Wirtsreaktionen u.s.w. Die Zellwandmatrix, in der die Zellulosefibrillen der Zellwand eingelagert sind, besteht aus Pektin und stellt das erste Substrat für den Pilzerreger dar.

Eine konstitutive Endopektinasesekretion war in komplexen und definierten Kulturmedien nachweisbar. Der Pilz konnte Galakturonsäure oder das entsprechende Polymer Pektin als einzige C-Quelle nutzen. In allen Medien war eine Stimulation der Enzyymbildung durch Pektinsubstrate oder Galakturonsäure nicht möglich. Ebenso war eine Repression oder Inhibition der Pektinasen durch Glucose oder Galakturonsäure nicht vorhanden. Das Plateau der Enzymaktivität wurde schon bei 5 bis 10 % der erreichbaren Myzelmasse festgestellt, und eine wesentliche Steigerung der Enzymproduktion fand danach nicht mehr statt. Bei Temperaturen bis zu 20 °C und bei einem pH-Bereich von 5 bis 7, 5 zeigte das Enzym hohe Stabilität. Die höchste Aktivität war bei etwa 15 bis 20 °C und niedrigen pH-Werten festzustellen. Der biochemische Substratabbau erfolgte sehr effektiv durch Einschnitte in die hochmolekularen Bereiche des Pektins und wurde durch einen hohen Veresterungsgrad der Pektine nicht gehemmt. Die Enzympräparationen verursachten an extrahierten Apfelblättern eine Mazeration. Bei langer Inkubation wurde das Blattgewebe völlig zerstört.

In der biotrophen Phase des Erregers könnte diese nicht induzierte und schnelle Produktion der Pektinase während eines frühen Stadiums der Myzelentwicklung eine existentielle Bedeutung für den Erreger haben: Eine schnelle Entfernung von Barrieren und Freisetzung von Nährstoffen aus der Pektinmatrix.

117 Untersuchungen der Isozymmuster zellwandabbauender Enzyme von verschiedenen Herkünften des Apfelschorfpilzes *Venturia inaequalis* - Investigations of the isozyme pattern of cell wall-degrading enzymes of the apple scab fungus *Venturia inaequalis* from different locations (Foshag, Erika, und Kollar, A.)

Der Apfelschorfpilz gilt als ein Erreger mit einer sehr ausgeprägten Rassenmannigfaltigkeit. Die Virulenzeigenschaften unterliegen einem hohen Selektionsdruck, da der Erreger zum Überleben jährlich eine biotrophe Phase auf seinem Wirt durchlaufen muß. Ebenso zwingend ist die jährliche genetische Rekombination des Erregers. Hinsichtlich der zellwandabbauenden Enzyme könnten sowohl hochkonservierte als auch veränderte Enzymausstattungen die Grundlage für die Pathogenese darstellen.

Es wurden 68 Einsporkulturen vom Apfelschorfpilz aus Deutschland, Italien und Kolumbien hergestellt. Die Erreger wurden von Apfelsorten unterschiedlicher Anfälligkeit, von Apfelarten und vom Feuerdorn isoliert. Eingeschlossen waren auch Isolate von resistent eingestuften Apfelarten (*Malus floribunda*, *M. micromalus*) und der Apfelsorte 'Prima' mit dem V_T -Resistenzgen aus *M. floribunda*. Die zellwandabbauenden Enzyme wurden aus den Kulturfiltraten für Aktivitätsbestimmungen und für die isoelektrische Fokussierung angereichert. Durch eine spezifische Färbung wurden die Aktivitätsbanden der Enzyme nach der elektrophoretischen Auftrennung bestimmt. Das Zellulosemuster, das aus etwa 12 Isozymen bestand, war bei allen Isolaten nicht zu unterscheiden. Ebenso war die einzige Pektinasebande einheitlich bei einem pI von etwa 10 zu detektieren.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Enzymausstattung offenbar durch den Selektionsdruck der Wirtspflanze sehr konservativ erhalten wird. Dies gilt auch für Isolate mit einer sehr großen räumlichen Segregation und verschiedenem Wirtsspektrum. Die nachgewiesenen Enzyme haben offensichtlich eine sehr geeignete Zusammensetzung für den Angriff auf den jeweiligen Wirt, so daß eine Veränderung der Enzymausstattung bei der Evolution eine Eliminierung des Erregers bewirkt.

Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues

Im Rahmen seiner Aufgaben, Beeinträchtigungen an Reben durch nichtparasitäre Faktoren und durch Krankheiten und Schädlinge zu erforschen, umweltfreundliche Verfahren zur Vorbeugung und Abwehr von Schadorganismen unter Berücksichtigung ihrer Lebensweise, des Wetters und Integration aller Kulturmaßnahmen zu entwickeln sowie Arbeiten zum Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln durchzuführen, wurden im Institut folgende Bereiche besonders bearbeitet:

Die Vergilbungskrankheit der Rebe ist in Deutschland weit verbreitet: Zehn der dreizehn deutschen Weinbaugebiete wurden in Hinblick auf das Vorkommen vergilbungsranker Reben kontrolliert. In neun Weinbaugebieten wurde die Phytoplasmakrankheit nachgewiesen. Besonders stark betroffen sind die Weinbaugebiete Mosel-Saar-Ruwer und Mittelrhein, wo die Krankheit vor allem in jungen Anlagen zum Problem wird. Während sich die Krankheit in der Rheinpfalz erkennbar ausbreitet, stellt sie in anderen Gebieten zur Zeit kein ernstes Problem dar.

Die Biologie von *Hyalesthes obsoletus*: ein wesentlicher Faktor für die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit: Die Zikade *Hyalesthes obsoletus* überträgt die Vergilbungskrankheit der Rebe. Als wärmeliebende, südeuropäische Art ist sie auf klimatisch begünstigte Areale angewiesen und daher in Weinbergen verbreitet. Weinbergsflächen in Steillagen mit skelettreichen, offenen Böden, die mit krautigen Wirtspflanzen der Zikade bewachsen sind, werden bevorzugt. Besonders hoch ist der Infektionsdruck für die Rebe dort, wo infizierte Ackerwinden als Infektionsquelle für die Zikaden auftreten. In solchen Lagen sind bis zu 30 % der Vektorpopulation infiziert. Die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit wird dadurch gefördert, daß sich die Zikaden bei hohen Populationsdichten auch über der Laubwand der Reben aufhalten, wo sie leicht verdriftet werden können.

Heilung kranker Reben durch Heißwasserbehandlung: Durch Phytoplasmen infizierte Reben können zeitweise frei von sichtbaren Krankheitssymptomen sein. Wegen der Gefahr der Verschleppung solcher Krankheiten wird häufig eine Heißwasserbehandlung als Quarantänemaßnahme gefordert, ohne daß Erfahrungen über die wirksame Kombination von Behandlungsdauer und Wassertemperatur vorliegen. Durch die Behandlung vergilbungsranker Reben bei 50 °C ließen sich die Krankheitserreger vollständig eliminieren.

Mykorrhiza als Partner der Rebe - ein Baustein des Integrierten Weinbaus: Die arbuskuläre Mykorrhiza (AM) ist eine Lebensgemeinschaft aus Pflanzenwurzeln und bestimmten Bodenpilzen. Sie hat vielfältige positive Wirkungen auf die Pflanze. So wurde eine verstärkte Aufnahme von P, Ammonium-N, K, Ca, Cu und Zn, eine effektivere Verwertung des Bodenwassers (Trockenstreß!), eine bessere Bewältigung von Bodenverdichtungen und z. T. eine erhöhte Widerstandskraft gegenüber parasitären Krankheiten nachgewiesen. Uns beschäftigt die Frage, welchen Einfluß die AM auf das Wachstum und die Gesundheit von Reben hat und unter welchen Bedingungen des Bodens und der Bo-

denpflege sie im Weinbau vorkommt. Daraus sollen Empfehlungen abgeleitet werden, wie die AM im Weinbau gefördert werden kann.

Stiellähme - neue Versuche zur Prophylaxe einer alten Krankheit: Die Stiellähme ist neben der Chlorose die wichtigste physiologische Störung der Rebe. Sie beruht auf einer Schädigung des Traubengerüsts, die ein Ausreifen der Beeren verhindert. Auslösend wirken vor allem schlechtes Wetter zur Blüte und hohe Niederschläge vor und während der Beerenreife. Edelreiser, die auf Amerikaner-Unterlagen gepfropft wurden, sind anfälliger als direkt wurzelnde. Anlagen mit offenen Böden sind stärker betroffen als begründete. Eine der anfälligsten Sorten ist der Riesling, der im Anbaugebiet Mosel/Saar/Ruwer eines seiner wichtigsten Anbaugebiete hat. Als Gegenmaßnahme können Magnesium- und Calciumsalze in die Traubenzone gespritzt werden. Das Ergebnis war jedoch bisher oft unbefriedigend. In einer Versuchsserie soll geklärt werden, ob durch eine bessere Terminierung alter und neuer Präparate die Wirkung verbessert werden kann.

Neuartige Schäden durch das Herbizid Roundup im Weinbau: Bisher ging die Weinbaupraxis davon aus, daß Stockausschläge der Rebe gefahrlos getroffen werden können, wenn Beilräuter vor der Rebblüte mit dem Blattherbizid Roundup behandelt werden. Das Jahr 1996 hat gezeigt, daß diese Einschätzung bei extremen Witterungsbedingungen nicht zutrifft. Daraus wird der Schluß gezogen, daß Stockausschläge vor dem Einsatz von Roundup stets entfernt werden sollten.

Beseitigung von Bodenverdichtungen in Rebanlagen: Durch das häufige Befahren von Rebanlagen mit Schleppern („multipass“-Effekt) entstehen Bodenverdichtungen. Sie sind um so schwerer zu beheben, je tiefer sie vordringen. Leider hat sich inzwischen gezeigt, daß auch dauerbegründete Anlagen nicht ausgenommen sind. Dank weiterentwickelter Technik ist die Bodenlockerung in dauerbegründeten Flächen heute möglich. Es wird geprüft, in welchem Maße verschiedene Geräte sich auf Gefüge, Feuchte und Nitratentwicklung des Bodens sowie auf unter- und oberirdisches Wachstum und Ertrag der Reben auswirken.

Nachweis von Botrytisstämmen mit Resistenz gegen neue Botrytizide: Neben einer Resistenz gegen die Fungizide der Dicarboximidgruppe wurde jüngstens bei Botrytisstämmen, die von Trauben aus dem Bereich der Mittelmosel isoliert worden waren, bereits eine ausgeprägte Resistenz gegen den Wirkstoff Pyrimethanil mit dem zugelassenen Präparat SCALA im Labor beobachtet. Einer dieser Stämme wies darüber hinaus bereits eine, wenn auch schwach ausgeprägte Resistenz gegenüber der Wirkstoffkombination Cyprodinil + Fludioxonil auf, die in dem Präparat SWITCH enthalten ist. Für dieses Produkt liegt in der Schweiz seit 1995 eine Zulassung vor, für den deutschen Weinbau jedoch nicht. Alle im Herbst 1996 isolierten Botrytisstämme verhielten sich sensibel gegenüber BOTRYLON mit der Wirkstoffkombination Carbendazim + Diethofencarb.

118 Starke Schäden an Reben nach Behandlung von Stockausschlägen mit dem Herbizid Roundup - Severe damages of vines after treatment of basal water sprouts with the herbicide Roundup (Mohr, H. D.)

Der Wirkstoff Glyphosat wird seit vielen Jahren im Weinbau eingesetzt. Laut Herstellerfirma können „Stockastriebe bis Ende Juni mitbehandelt werden. Sie müssen vier Wochen nach der Spritzung entfernt werden.“ Vereinzelt wurden schon immer deformierte Rebblätter oder Triebe beobachtet. In der Vegetationsperiode 1996 traten die Schäden jedoch besonders massiv auf. In den geschädigten Parzellen wurde Roundup im Zeitraum Ende Mai bis Anfang Juni gespritzt, wobei Stockausschläge mitbehandelt wurden. Die ersten Schäden wurden am 11. Juni beobachtet. An den Triebspitzen der Laubwand waren die Blätter chlorotisch aufgehellte. Zur Triebspitze hin krümmten sich die Blätter zunehmend nach oben ein. Die Gelbfärbung verschwand bis zum 1. Juli weitgehend. Die Blattspreiten ergrünten, waren aber grobhöckrig und häufig gerafft. Teilweise waren die Spreiten am Blattgrund perforiert. Manche Haupt- und Seitentriebe waren am Ende gestaucht. Auffällig war, daß Gescheine und Trauben symptomfrei blieben. Bei Jungreben waren nach Roundup-Applikation die Spitzen von Haupt- und Seitenwurzeln verdickt bzw. gestaucht (Abb. 10). Da Glyphosat in der Pflanze praktisch nicht abgebaut wird, ist für mindestens ein weiteres Jahr mit dem Auftreten von Symptomen zu rechnen. Zu fragen ist, warum die Schäden gerade 1996 auftraten. Wie die Daten der Wetterstation Kues zeigen, erwärmte sich nach einer kühlen Phase ab dem 1. Juni die Luft sehr stark. Daher wuchsen die Triebe geradezu explosionsartig. Dies hat offenbar zur Folge gehabt, daß der Wirkstoff nicht in den Stockausschlägen blieb, sondern zunächst in Richtung Wurzel und dann in die Laubwand abwanderte. Dies widerspricht der gängigen Vorstellung, wonach unter unseren Klimabedingungen Glyphosat nicht vor der Blüte aus den Stockausschlägen abtransportiert wird. Nach der Blüte wurde dagegen auch bisher schon zur Vorsicht beim Roundup-Einsatz gemahnt, da die Schäden dann beträchtlich sein können. Glyphosat ist offensichtlich nicht erst nach der Blüte, sondern bereits vorher als potentiell gefährlich einzustufen, wenn Stockausschläge getroffen werden. Daher sind die bisherigen Hersteller-Angaben zu überprüfen. Aus Sicherheitsgründen sollten künftig generell alle Stockausschläge vor einer Roundup-Behandlung beseitigt werden.

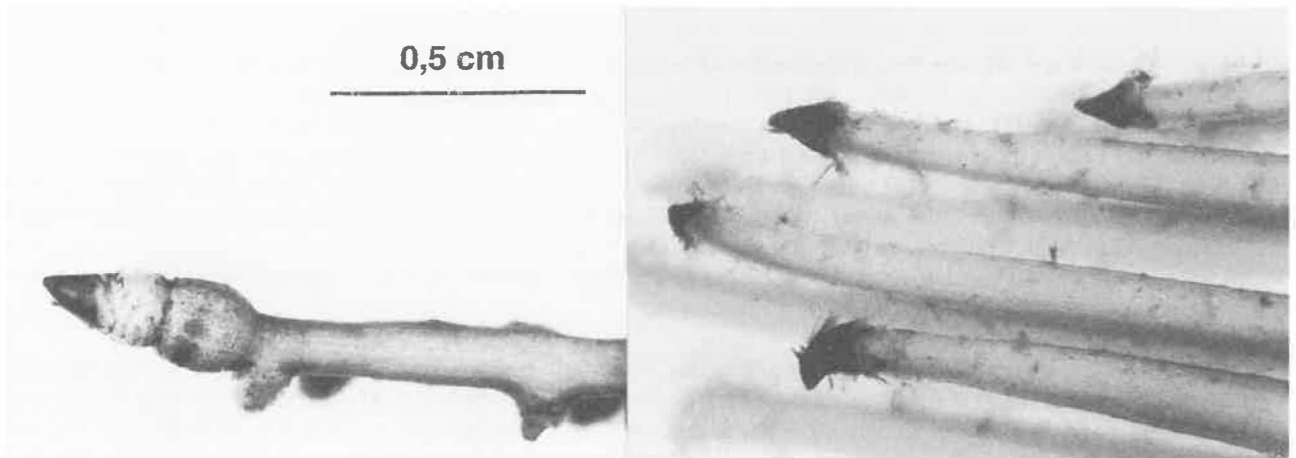


Abb. 10: Wurzelspitzen von Reben, die in Nährlösung kultiviert wurden
links: Sproß mit Roundup behandelt. Wurzelspitze gestaucht, Seitenwurzeln entspringen direkt hinter der Wurzelspitze
rechts: unbehandelte Pflanze
 Die Schwarzfärbung der Wurzelhauben ist bei der Hydrokultur von Reben eine normale Erscheinung

119 Einfluß von Bodeneigenschaften und Bodenpflege auf das Vorkommen der arbuskulären Mykorrhiza in Weinbergböden der Mittleren Mosel - Influence of soil properties and soil management on the occurrence of arbuscular mycorrhiza in vineyard soils of the Middle Moselle (Mohr, H. D.)

Unter den bodenbewohnenden Mikroorganismen haben die symbiontisch lebenden arbuskulären Mykorrhizapilze (AM) vermutlich die größte Bedeutung für die Rebe. Die Untersuchung von 28 teils begrüntem, teils unbegrüntem Weinbergen der Mittleren Mosel sollte 1995 zeigen, wie sich Bodenart, Nährstoffgehalt und Bodenpflege auf die Mykorrhizierung von Rebwurzeln auswirken.

Um beurteilen zu können, welche Bodenpflegemaßnahmen bzw. Bodeneigenschaften den stärksten Einfluß auf die AM haben, war zu klären, welche Wurzelfraktion und welche Nachweismethode sich am besten zum Nachweis der AM eignet. Verglichen wurden lebende und tote Saugwurzeln von Reben sowie lebende Unkrautwurzeln. Entweder wurden die Wurzeln geblichen und mit Chorazol-Schwarz angefärbt (Nachweis von Hyphen und Vesikeln des Pilzes) oder, schonender, unter dem Mikroskop im UV-Licht betrachtet, wobei Hyphen und insbesondere die für den Stoffaustausch zwischen Wirt und Pilz wichtigen Arbuskeln fluoreszierten. Gleichzeitig mit den Wurzeln wurden Bodenproben entnommen und auf Korngrößenverteilung, pH, C, C/N, P, K, Mg, Ca, B und Cu untersucht.

Es zeigte sich, daß die Arbuskeln in lebenden Wurzelspitzen der Rebe (Fluoreszenz-Methode) die engste Beziehung zu den Bodeneigenschaften aufwies. Der Einfluß der Bodenfaktoren auf die Mykorrhizierung war hoch signifikant beim Stein- (Skelett), Sand- und Schluffgehalt sowie signifikant beim P-Gehalt. Der Faktor Begrünung blieb knapp unterhalb der Signifikanzgrenze. Dabei nahm die Mykorrhizierung mit steigendem Skelett-, Sand- und P-Gehalt ab, mit steigendem Schluffgehalt und zunehmendem Deckungsgrad der Begrünung dagegen zu. Daraus folgt, daß mittelschwere, phosphorarme, begrünte Lehm Böden die besten Voraussetzungen für die AM boten. Skelettreiche Steilhänge sind für die AM dagegen nicht ideal und sollten daher zumindest begrünt werden. Mit steigendem P-Gehalt nahm die Mykorrhizierung der Rebwurzeln kontinuierlich ab. P-Dünger sollten auch aus diesem Grunde sehr restriktiv eingesetzt werden.

120 Laboratoriumsuntersuchungen zur Wirksamkeit einiger Botrytizide im Weinbau - Laboratory investigations on the efficacy of some botryticides (Holz, B.)

Nachdem vor einem Jahr aus dem Bereich der Mittelmosel Botrytisstämme isoliert worden waren, die sich bereits resistent gegen BOTRYLON verhielten, wurden die Untersuchungen durch Entnahme von Konidiosporen von Pilzrasen an Trauben im Herbst 1996 fortgesetzt. Bei der Untersuchung auf Wirksamkeit wurde der Schalendiffusionstest unter Verwendung der Botrytizide ROVRAL, K = 0,075 % (Wirkstoff: 500 g/kg Iprodion), BOTRYLON, K = 0,125 % (250 g/kg Carbendazim + 250 g/kg Diethofencarb) und SCALA, K = 0,125 % (400 g/kg Pyrimethanil) durchgeführt. Als Vergleich wurde das seit langem gegen *Botrytis* wirksame Präparat EUPAREN WG, K = 0,2 % (515 g/kg Dichlofluanid) angewandt. In die Untersuchungen neu aufgenommen wurde das im deutschen Weinbau nicht in der Schweiz jedoch zugelassene Präparat SWITCH, K = 0,06 % (37,5 % Cyprodinil + 25 % Fludioxonil der beiden Wirkstoffgruppen Anilinopyrimidin und Phenylpyrrol) von Ciba-Geigy. Der Test erstreckte sich neben einem mit sterilem Wasser getränkten Filtrierpapierscheibchen über die Fungizidkonzentrationsreihe mit jeweils fünffacher Verdünnung 5 K, K, K/5 K/25 und K/125, wobei K für die für das jeweilige Präparat empfohlene Anwendungskonzentration steht.

Während sich alle zehn Stämme sensibel gegenüber BOTRYLON verhielten, waren überraschenderweise 60 % der Stämme ganz und 40 % überwiegend resistent gegenüber SCALA. Ein Stamm wies eine, wenn auch nicht vollständige Resistenz gegenüber dem Fungizid SWITCH auf. Die Ergebnisse zeigen, daß die Botrytisbehandlung mit einem der Dicarboximidpräparate RONILAN, ROVRAL und SUMISCLEX im Gegensatz zur Wirksamkeit des neuen Präparats BOTRYLON keinen Bekämpfungserfolg garantiert. Die bereits erkennbare Resistenz bei SWITCH, obwohl im deutschen Weinbau bisher noch nicht angewandt, verdeutlicht, daß die neuen Botrytizide BOTRYLON und SCALA keinesfalls mehr wie einmal angewendet werden sollten.

121 Verringerung der Fungizidanwendungen gegen die Rebenperonospora (*Plasmopara viticola*) in Ertragsanlagen durch Einsatz von Warngeräten des Systems Berghof - Reduction of fungicide applications against downy mildew (*Plasmopara viticola*) by use of a forecasting system (Holz, B.)

Auf Grund eines nicht hinreichenden Bekämpfungserfolges trotz Einsatz eines Prognosegerätes von Adcon GmbH Telemetry, Wien, im vergangenen Jahr auf einer Ertragsreblfläche mit Riesling in Waldnähe wurde in diesem Jahr versucht, den Ursachen für dieses Versagen nachzugehen. Deshalb wurde erneut ein Versuch in Waldnähe, jedoch an einem anderen Standort und mit den dem Institut derzeit zur Verfügung stehenden Prognosesystemen (BIOMAT 2 und BIOMAT 3 (= BIOMAT)) an der Rebsorte 'Müller-Thurgau' durchgeführt. Neben einer "Unbehandelt"-Kontrolle, die allerdings wie die anderen Varianten durch Fungizidbehandlungen gegen Oidiumbefall geschützt wurde, fand in einer weiteren Variante eine herkömmliche, sechsmalige Anwendung mit dem Präparat AKTUAN SC entsprechend der Epidemiologie und der Wirkungsdauer der Präparate statt. In weiteren, nach den beiden Warngeräten behandelten zwei Varianten fand eine nur dreimalige Anwendung, am 12. Juni, 8. Juli und 2. August, statt, ohne daß es zu Peronosporabefall gekommen war.

Die bei diesem Versuch gegenüber der konventionellen Behandlungsweise um die Hälfte verminderte Zahl der Fungizidbehandlungen stellt in Anbetracht der in Waldnähe herrschenden höheren Luftfeuchtigkeit eines der bisher besten Ergebnisse dar. Bei der zweiten Bonitur war der Befall in der „Unbehandelt“-Variante mit 40 % Befall für eine Beurteilung hoch genug gewesen. Die nahezu 100%ige Befallsfreiheit in den nach den Prognosesystemen behandelten Varianten lassen erkennen, daß auch in Waldnähe und in Randlagen von Rebarealen erfolgreich mit Prognosesystemen gearbeitet werden kann. Zum Bekämpfungserfolg hat eventuell beigetragen, daß die Meßfühler der Gerätesysteme im Gegensatz zum letzten Jahr sich bereits in der zweiten Randreihe in Richtung Wald befanden. Diese Aussage gilt deshalb vorerst nur für die Ausbringung der Mittel mit Geräten vom Boden aus, wobei die Applikationen mit einem Motorrückensprüngerät mit vierfach konzentrierten Spritzbrühen erfolgten, weil einschlägige Versuche mit dem Hubschrauber unter Verwendung von Prognosesystemen bisher fehlen.

122 Verbreitung verschiedener Typen der Vergilbungskrankheit der Rebe im deutschen Weinbau - Occurrence of different types of grapevine yellows in Germany (Maixner, M., und Reinert, W., in Zusammenarbeit mit den Weinbauinstituten der Länder)

Bei Untersuchungen zur Epidemiologie der im deutschen Weinbau seit langem bekannten Vergilbungskrankheit oder Schwarzholzkrankheit der Rebe (VK) wurde vor zwei Jahren ein neuer Erregertyp nachgewiesen. Die nähere Charakterisierung zeigte, daß dieses Phytoplasma enger mit der in Südeuropa verbreiteten Flavescence dorée (FD) als mit der VK verwandt ist. Es wird daher vorläufig als "FD-Typ-Pfalz" bezeichnet.

Im Verlauf der Erarbeitung eines zuverlässigen Routinenachweisverfahrens für Vergilbungskrankheiten der Rebe ist es notwendig, die Verbreitung der verschiedenen Rebphytoplasmen innerhalb der Weinbaugebiete zu erfassen. Bisher wurden in zehn der dreizehn deutschen Weinbaugebiete Weinberge besichtigt und Proben symptomatischer Reben untersucht. Mit Ausnahme des Weinbaugebiets Franken wurden in allen untersuchten Gebieten Vergilbungskrankheiten festgestellt. In den Weinbaugebieten Rheingau und Hessische Bergstraße wurden 1996 erstmals vergilbungskranke Reben nachgewiesen. Die Untersuchung der Gebiete Elbtal-Dresden, Saale-Unstrut und Württemberg steht noch aus. Das Vorkommen der Vergilbungskrankheit ist in den betroffenen Weinbaugebieten unterschiedlich hoch: Stark betroffen sind Mittelrhein und Mosel-Saar-Ruwer, wo in verschiedenen Gemarkungen Weinbergsflächen mit bis zu 40 % Befall festgestellt wurden. Im Weinbaugebiet Rheinpfalz nahm die Befallsstärke im Beobachtungszeitraum deutlich zu. In den anderen Weinbaugebieten sind Vergilbungskrankheiten bisher von geringerer Bedeutung. Besonders problematisch sind Infektionen in Vermehrungsanlagen sowie in Junganlagen, da infizierte Jungreben innerhalb weniger Jahre absterben.

Die Untersuchung der aus kranken Stöcken isolierten Phytoplasmen durch PCR und anschließende RFLP-Analyse ergab, daß in Deutschland - mit Ausnahme der Rheinpfalz und eines Standortes in Rheinhessen - nur die Schwarzholzkrankheit nachzuweisen war. Aber auch in der Pfalz ist die VK die vorherrschende Vergilbungskrankheit. An einem der Standorte, wo beide Typen von Vergilbungskrankheiten gleichzeitig vorkommen, konnten nur sieben Prozent der von uns getesteten Reben dem FD-Typ zugeordnet werden.

Obwohl damit auch in der Pfalz die VK die wirtschaftlich bedeutendste Vergilbungskrankheit ist, sind weitere Untersuchungen zur Herkunft, Verbreitung und Epidemiologie des FD-Typs notwendig, um eine weitere Ausbreitung dieser neuen Rebkrankheit zu vermeiden.

123 Heißwasserbehandlung von Rebholz zur Eliminierung der Vergilbungskrankheit - Elimination of grapevine yellows from dormant grape-cuttings by hot-water treatment (Maixner, M., und Reinert, W.)

Die Verbreitung von Vergilbungskrankheiten durch das Pflanzgut ist nicht auszuschließen. Während in Befallsgebieten die natürliche Ausbreitung durch Vektoren vorherrscht, kann infiziertes Pflanzgut besonders für die Verschleppung in bisher unbefallene Gebiete eine Rolle spielen. Wie das Beispiel der Flavescence dorée in Frankreich zeigt, kann sich eine eingeschleppte Krankheit beim Zusammentreffen mit einem effektiven Vektor epidemisch ausbreiten. Daher verlangen einige Ländern die Rebenpflanzgut aus Europa importieren, eine Heißwasserbehandlung. Auch die FAO fordert diese Behandlung für den internationalen Transport von Rebmateriale. Durch die Behandlung von winterhartem Schnittholz, dem Ausgangsmaterial für Stecklinge und Pflanzgut, sollen prokaryotische Krankheitserreger abgetötet werden.

Aus Frankreich liegen Ergebnisse zur Wirksamkeit der Heißwasserbehandlung bei der Bekämpfung der Flavescence dorée vor. Da in Deutschland mit der Vergilbungskrankheit ein anderer Erreger vorherrscht und sowohl die gebräuchlichen Rebsorten als auch die Wachstumsbedingungen der Reben sich von den Verhältnissen in Frankreich unterscheiden, wird die Eignung der Heißwasserbehandlung zur Bekämpfung der Vergilbungskrankheit untersucht. Ziel der Untersuchungen ist es, eine Kombination von Wassertemperatur und Behandlungszeit zu finden, die eine vollständige Elimination der Phytoplasmen bei möglichst hohen Anwuchsraten des behandelten Rebmateriale gewährleistet. Erste Ergebnisse dazu liegen vor.

Im November 1995 geschnittenes Rebholz wurde eingelagert und im darauffolgenden Frühjahr einer Heißwasserbehandlung unterzogen. Aufgrund der Ergebnisse von Voruntersuchungen wurden Behandlungstemperaturen von 45 °C bis 50 °C und Behandlungszeiten von 1 bis 16 Stunden gewählt. Aus den behandelten Trieben gewonnene Stecklinge wurden im Gewächshaus angezogen und danach ins Freiland ausgeschult.

Die visuelle Bonitur der Reben im Spätherbst zeigte bei den unbehandelten Kontrollgruppen einen Anteil symptomatischer Reben zwischen 11 und 27 %. Die Stecklinge aller heißwasserbehandelten Varianten blieben symptomfrei. Der Vergleich mit den Kontrollen zeigt die Wirksamkeit der Behandlungen, wobei die Freiheit der Reben von den Erregern noch weiter kontrolliert werden muß. Die Anwuchsraten der Stecklinge aus den behandelten Varianten unterschieden sich erheblich. Sie schwankten zwischen dem totalen Ausfall nach einer Behandlung bei 45 °C/16 h und dem Anwuchs von 98,5 % bei 50 °C/60 min.

Auf der Basis der bisherigen Ergebnisse werden im Hinblick auf die Praxiseignung noch weitere Behandlungsvarianten getestet. Die Überprüfung des behandelten Materials dieses Jahres während der zweiten Vegetationsperiode soll zeigen, ob die Pathogene durch die Behandlung tatsächlich eliminiert wurden oder ob sich die Symptomausprägung durch Verminderung der Titer nur verzögert hat. Schließlich ist das Boniturergebnis durch PCR-Tests zu validieren.

124 Die Biologie des Vektors *Hyaletthes obsoletus* und ihr Einfluß auf die Epidemiologie der Vergilbungskrankheit der Rebe - Biology of the vector *Hyaletthes obsoletus*, and its influence on the epidemiology of Vergilbungskrankheit (German Grapevine Yellows) (Maixner, M., und Weber, A., in Zusammenarbeit mit Seitz, A., Zoologisches Institut der Universität Mainz)

Die Vergilbungskrankheit der Rebe breitet sich in Deutschland seit etwa einem Jahrzehnt immer mehr aus. In einigen Befallslagen an Mosel und Mittelrhein ist der Infektionsdruck so hoch, daß einzelne Flächen stillgelegt werden. Da die Krankheit bevorzugt in den qualitativ besten Weinbergslagen auftritt, sind die wirtschaftlichen Auswirkungen erheblich. Zur Entwicklung von Maßnahmen gegen die Ausbreitung der Krankheit im Feld sowie für Aussagen über das Infektionsrisiko auf bestimmten Flächen sind Informationen über das Auftreten und das Verhalten des Vektors der Krankheit, der Cixiide *Hyaletthes obsoletus*, notwendig. Da diese Zikade bislang in Deutschland nahezu unbekannt war, werden Daten über ihre Lebensweise, Habitatansprüche und Verhalten erarbeitet. Die bisherigen Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die Zikade tritt in Deutschland mit einer Generation pro Jahr auf. Alle Entwicklungsstadien befinden sich im Boden an den Wurzeln krautiger Wirtspflanzen. Adulte Zikaden verlassen den Boden und sind von Mitte Juni bis Anfang August überwiegend auf der Krautschicht anzutreffen.
- *obsoletus* ist als xerotherme Art in Deutschland auf klimatisch begünstigte Flächen, wie Weinbergslagen, beschränkt. Mikroklimatisch bevorzugte Steillagen werden besonders stark besiedelt.
- Lockere, skelettreiche Böden sind für *H. obsoletus* besonders geeignet. Hohe Abundanzen werden auf Schieferverwitterungsböden beobachtet, während Lößböden kein geeignetes Substrat für die bodenlebenden Entwicklungsstadien darstellen.
- *obsoletus* bevorzugt offene Böden und krautige Wirtspflanzen. Als wichtigste Wirtspflanzen wurden *Convolvulus arvensis*, *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Senecio erucifolius* und *Ranunculus bulbosus* festgestellt. Die Weinrebe ist für *H. obsoletus* nur ein Zufallswirt, sie kann jedoch durch gelegentliches Besaugen infiziert werden.
- Die wichtigste Infektionsquelle für *H. obsoletus* ist die Ackerwinde, die auch ein Reservoir für den Erreger der Vergilbungskrankheit darstellt. In Versuchsflächen mit *C. arvensis* als Hauptwirtspflanze waren über 30 % der gefangenen Zikaden infektiös, während in Weinbergen mit *R. bulbosus* als wichtigstem Unkraut nur ca. 7 % der Zikaden positiv getestet wurden.

- Bei hohen Populationsdichten wurden Imagines von *H. obsoletus* in zweieinhalb Metern Höhe über der Laubwand gefangen. Dies deutet auf eine aktive Ausbreitung der adulten Zikaden hin.
- Die Entwicklung von *H. obsoletus* scheint durch das Entfernen der Wirtspflanzen im Frühjahr sowie durch mechanische Bodenbearbeitung gestört zu werden.

Die vorliegenden Daten erlauben es, aufgrund der Topographie, der Bodenverhältnisse, der Flora und des Vorkommens infizierter Ackerwinden Aussagen über das Infektionsrisiko der Reben in einzelnen Rebflächen und Weinbergsanlagen zu treffen. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um Intensität und Richtung der Ausbreitungsflüge von *H. obsoletus* zu erfassen und ihre Bedeutung für die Ausbreitung der Vergilbungskrankheit zu verstehen.

125 Untersuchungen zum Auftreten latenter Infektionen mit Phytoplasmen - Investigations on the probability of latent infections of grapevine by phytoplasmas (Maixner, M.)

Latente Infektionen von Reben mit pflanzübertragbaren Krankheitserregern bedeuten eine besondere Gefahr, da sich diese durch die vegetative Vermehrung der Reben schnell ausbreiten können. Daher sollte untersucht werden, ob Reben von den Erregern der Vergilbungskrankheit infiziert sein können, ohne Symptome zu zeigen. Zu diesem Zweck wurden Reben im Freiland durch in Käfigen gehaltene Vektoren infiziert und die Zeit zwischen Inokulation und Symptomausprägung ermittelt. Weiterhin wurden Rebflächen über drei bis fünf Jahre beobachtet und die Symptomausprägung einzelner Rebstöcke während des Versuchszeitraums dokumentiert. Der Einfluß des Gesundheitsstatus vorhergehender Jahre auf die Wahrscheinlichkeit der Ausprägung von Symptomen wurde untersucht und daraus Schlußfolgerungen über die Existenz latent infizierter Reben gezogen.

Die Übertragungsversuche mit dem Vektor *Hyalesthes obsoletus* ergaben, daß die infizierten Reben erst in der auf die Inokulation folgenden Vegetationsperiode Krankheitssymptome entwickeln. Solche Reben können im Feld nicht als infiziert erkannt und damit auch nicht von der Vermehrung ausgeschlossen werden.

Auch die Analyse der Boniturdaten der Weinbergsflächen läßt auf die Existenz latent infizierter Reben schließen. In vier bonitierten Anlagen entwickelten nicht nur Reben, die im Vorjahr als krank eingestuft waren, häufiger Krankheitssymptome, sondern auch solche Reben, die zwar im Vorjahr gesund erschienen, aber während des Untersuchungszeitraums schon mindestens ein Mal als krank bonitiert waren. Dagegen lag der Anteil der Infektionen bei Reben, die während der Untersuchungszeit noch nie Krankheitssymptome zeigten, signifikant unter dem Durchschnitt (siehe Beispiel in Abb. 11). Aus dieser Beobachtung läßt sich schließen, daß sich die Krankheitssymptome bei infizierten Reben nicht in jedem Jahr sichtbar ausprägen. Solche Reben können bei visueller Bonitur fälschlich als gesund angesehen werden.

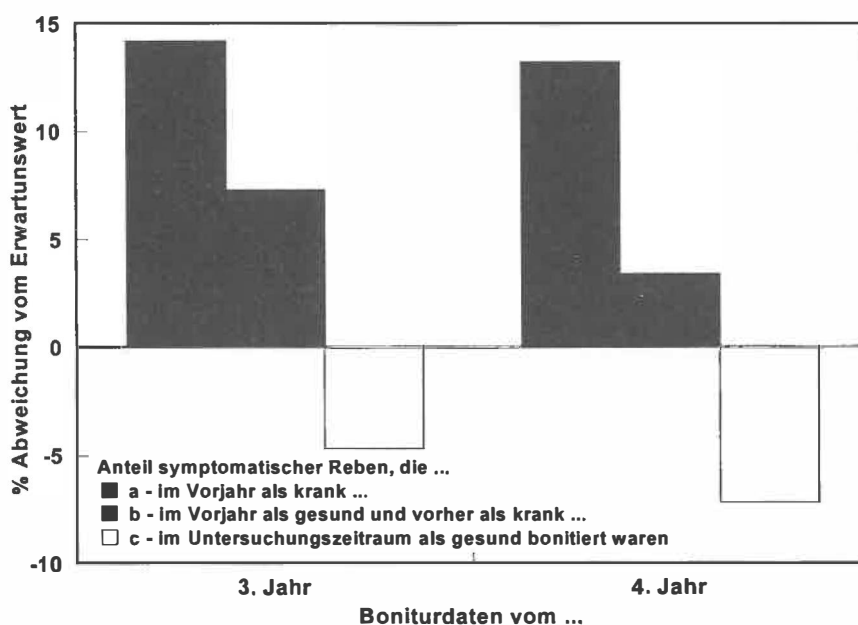


Abb. 11: Einfluß der Vorgeschichte vergilbungsranker Reben auf die Häufigkeit der Symptomausprägung. Der Erwartungswert entspricht dem durchschnittlichen Befall der Fläche

Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, daß durch die Vergilbungskrankheit infizierte Reben Latenzstadien ohne sichtbare Krankheitssymptome durchlaufen können. Damit wird die Anforderung der Pflanzenbeschaurichtlinie unterstützt, daß Rebmateriale nur aus Anlagen gewonnen werden darf, die mindestens zwei Jahre ohne Anzeichen von Vergilbungskrankheiten waren.

Institut für Unkrautforschung in Braunschweig

Im Zusammenhang mit einer Neuorganisation von Arbeitsabläufen in der Biologischen Bundesanstalt wurden hoheitliche Aufgaben im Rahmen der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln aus der Fachgruppe Biologische Mittelprüfung in die Forschungsinstitute verlagert. Dem Institut für Unkrautforschung wurde dabei die Bewertung der biologischen Wirksamkeit und Phytotoxizität von Herbiziden im Zulassungsverfahren übertragen. Zur Wahrnehmung dieser neu zugeordneten Aufgaben wurden Herr Dr. Heidler und Frau Flemming an das Institut für Unkrautforschung versetzt.

Im Institut fand vom 7. bis 9. August eine Inspektion nach den Grundsätzen der Guten Laborpraxis (GLP) durch eine vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) bestellte Kommission statt. Als Sachverständige nahmen Herr Dr. Hemberck (Federführung) und Frau Dr. Gottschalk von der GLP-Bundesstelle im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) sowie Herr Dr. Rieckmann vom Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover die Inspektion gemäß Chemikaliengesetz § 19 vor. Gegenstand der Inspektion war die Überprüfung der Einhaltung der GLP-Grundsätze hinsichtlich Prüfungen der Prüfkategorie 4: "Ökotoxikologische Prüfungen zur Bestimmung der Auswirkungen auf aquatische und terrestrische Organismen".

In der Abschlußbesprechung haben die Inspektoren eine positive Beurteilung der Prüfeinrichtung und der in diesem Rahmen überprüften GLP-Archive für Unterlagen und Materialien gegeben. Auch bei der stichprobenartigen Überprüfung der abgeschlossenen und der laufenden Prüfungen des Instituts wurden keine wesentlichen Beanstandungspunkte festgestellt. Auf der Grundlage des Abschlußprotokolls wird seitens der Inspektoren ein Abschlußbericht für das BML erstellt, der bestätigen soll, daß das Institut für Unkrautforschung die Voraussetzungen für die Erteilung einer GLP-Bescheinigung durch das BML in der Prüfkategorie 4 erlangt hat.

Die Bezirksregierung Braunschweig erteilte Ende 1995 dem Institut die Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb einer gentechnischen Anlage der Sicherheitsstufe 1. Die Anlage umfaßt Gewächshauskabinen, eine Vegetationshalle sowie Laborräume. Damit konnten die Forschungsarbeiten mit transformierten Kulturpflanzen begonnen werden. Gegenstand der Untersuchungen sind das Wachstums- und Konkurrenzverhalten von herbizidresistenten Sorten sowie deren Reaktion auf solche Herbizide, die üblicherweise in den jeweiligen Kulturen eingesetzt werden oder die zur Bekämpfung entsprechender Durchwuchskulturen verwendet werden können.

Die wissenschaftlichen Arbeiten des Instituts sind auf die Erforschung der Biologie von bedeutenden Unkräutern sowie auf deren möglichst umweltschonende Bekämpfung gerichtet. Dabei gilt das besondere Interesse den nichtchemischen Verfahren. Hierzu zählen auch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen mit einer mehr oder weniger ausgeprägten indirekten Wirkung gegen Unkräuter. So kann durch die Wahl einer konkurrenzkräftigen Sorte das Unkrautwachstum unterdrückt werden. Aktuelle Ergebnisse mit Rapsorten bringen dies erneut zum Ausdruck, wobei es von besonderer Bedeutung ist, daß einige von der Praxis aus ertraglichen Gründen bevorzugte Sorten durchaus auch über ein hohes Unkrautunterdrückungsvermögen verfügen. Ein weiterer Ansatz zur Reduktion des Einsatzes chemischer Unkrautbekämpfungsmittel auf das unbedingt Notwendige zielt auf die ausschließliche Behandlung von verunkrauteten Teilflächen eines Ackerschläges ab. Durch Einsatz moderner Techniken wie digitalisierter Luftbilddauswertung und satellitengestützter Navigation beim Einsatz der Feldspritze lassen sich so weitere Optimierungspotentiale im chemischen Pflanzenschutz erschließen.

Im Vorfeld des Anbaus gentechnisch veränderter Kulturpflanzen gilt es, anwendungsbezogene Fragen zu klären. So ist von Interesse, ob in transgenen Sorten neben dem Komplementärherbizid auch noch die bisherigen selektiven Herbizide für die entsprechende Kultur einsetzbar sind. Für ausgewählte transgene Rapsorten kann diese Frage hinsichtlich der Verträglichkeit aufgrund von ersten Versuchen im Gewächshaus positiv beantwortet werden.

126 Verunkrautung sowie mikrobielle Aktivitäten im Boden eines mehrjährigen Ackerrandstreifenprogramms in Getreide: Erste Zwischenergebnisse - Weed communities and the activity of soil micro-organisms in herbicide-free field edges grown to cereals: preliminary results (Eggers, T., und Malkomes, H.-P.)

In Anlehnung an das Niedersächsische Ackerrandstreifenprogramm bleiben seit 1994/95 auf Versuchsfeldern der BBA Randstreifen von 6 m Breite von der chemischen Unkrautbekämpfung ausgenommen. Auf den hier untersuchten Schlägen (Sicke II sowie IX) mit sandigen Lehmböden entwickeln sich auf diesen Streifen recht artenarme Unkrautbestände von 9 bis 18 Arten mit Deckungsgraden zwischen 5 und 30 %. Die Ackerfluren setzen sich vorrangig aus weitverbreiteten Arten des Verbandes *Aperion spica-venti*, der Windhalm-Gesellschaften (*Apera spica-venti*, *Myosotis arvensis*) sowie der Klasse *Stellarietea mediae*, der Ackerwildkrautfluren (*Viola arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Lamium purpureum*, *Lamium amplexicaule*), zusammen. Das regelmäßige, wenn auch schwache Auftreten von *Papaver rhoeas* zusammen mit *Galium aparine*, *Tripleurospermum inodorum* und *Stellaria media* läßt die Bestände dem *Stellario mediae*-*Papaveretum rhoeadis* (Vogelmieren-Klatschmohn-Gesellschaft) zuordnen. Die Unkrautvegetation auf

den angrenzenden, früh im Nachauflauf mit Herbiziden gegen Gräser (z. B. Isoproturon) sowie zweikeimblättrige Pflanzen (z. B. Fluroxypyr + Mecoprop) behandelten Hauptflächen der Felder setzt sich bei kaum noch schätzbarem Deckungsgrad aus 0 bis 5 Arten zusammen, unter denen nur die winterannuelle und früh zurückgehende *Veronica hederifolia* mit höherer Stetigkeit und in nennenswertem Umfang auftritt; pflanzensoziologisch können diese Unkrautbestände nicht mehr eingruppiert werden.

Mehrmals während der Vegetationsperiode wurden von April bis August 1995 und 1996 aus 0 bis 5 cm und 5 bis 10 cm Tiefe - der Bodenschicht, in der die größten Pflanzeneinflüsse erwartet werden - auf den Teilflächen Bodenproben gezogen und im Labor mikrobiologisch untersucht. Es wurden mit der Dehydrogenaseaktivität und der Substrat-induzierten Kurzzeitatmung mikrobielle Parameter gemessen, die von der mikrobiellen Biomasse abhängen und üblicherweise empfindlich auf anthropogene Einflüsse reagieren. Zeitweise wurden ergänzend hierzu Populationen sporulierender Bodenpilze und ammonifizierender Bakterien erfaßt. Als Indikator für das Kohlenstoff-Mineralisierungspotential des Bodens wurde unter standardisierten Bedingungen im Labor der Zelluloseabbau gemessen.

Die Kurzzeitatmung und meistens auch die Dehydrogenaseaktivität zeigten in beiden Versuchsjahren auf den meisten Teilflächen - oft nicht nur in 0 bis 5 cm, sondern auch in 5 bis 10 cm Tiefe - eine höhere Biomasse-bezogene Aktivität im Boden der Randparzellen an als in den angrenzenden inneren Feldflächen. Pilz- und Bakterienpopulationen wiesen nur zeitweise eine ähnliche Tendenz auf, meistens war jedoch kein deutlicher Effekt erkennbar. Der potentielle Zelluloseabbau war 1996 bei der letzten Probenahme im August ebenfalls meistens in den Randparzellen größer als im Feldinneren, während die vorhergehenden Termine weniger deutliche Einflüsse aufwiesen.

Die höhere mikrobielle Aktivität in den Randstreifen geht sicherlich auf die hohe Dichte und das organische Material des Unkrauts zurück, das entwicklungsbedingt zur Mineralisation anfällt. Eine genauere Aussage wird sich erst nach mehreren Vegetationsperioden treffen lassen.

127 Förderung der Unkrautunterdrückung von Rapsbeständen durch Sortenwahl - Enhancement of weed suppression from oilseed rape stands by cultivar selection (Niemann, P.)

Rapsbestände gelten als besonders konkurrenzstark gegenüber Unkräutern. Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung erwiesen sich daher nicht in allen Fällen als wirtschaftlich. Die Konkurrenzkraft der Rapsbestände ist allerdings sehr variabel und damit schwierig zu prognostizieren. Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, den Anteil der Sorte an dieser Variabilität zu ermitteln.

Hierzu wurden sieben Sorten (Bristol, Caprikorn, Falcon, Honk, Idol, Lirajet, Zeus), die sich hinsichtlich Morphologie und Entwicklungsrhythmus unterscheiden, in Kleinparzellen (2 m²) bei Gleichstandssaat mit 60 Pflanzen/m² im dreijährigen Versuch (1994 bis 1996) bei ortsüblich hoher Intensität angebaut. Zur Simulation von Getreidedurchwuchs wurde Winterweizen ('Lambros') als Modellunkraut im Herbst zwischen die Rapsreihen pikiert.

Der Wachstumsunterschied des Winterweizens zwischen den beiden extremsten Sorten 'Caprikorn' und 'Idol' betrug im Mittel 30 % mit einer erheblichen jahresbedingten Streuung von 8 bis 57 %. In der Praxis dürfte diese Variabilität durch Standortunterschiede sogar noch stärker ausfallen. Die erhöhte Konkurrenzkraft der Sorte 'Caprikorn' gegenüber dem Durchwuchsgetreide ist in erster Linie auf deren Blattreichtum zurückzuführen, was sich sowohl in einem erhöhten Deckungsgrad als auch in einer stärkeren Lichtabsorption niederschlug. Die Differenzierung im Deckungsgrad zwischen den Sorten setzte verstärkt erst im Frühjahr ein, hielt dann aber bis zur Blüte hin an. Im Herbst waren die Deckungsgradunterschiede dagegen noch zu vernachlässigen (Abb. 12). Unter den von der Praxis bevorzugt angebauten Sorten fiel 'Lirajet' durch eine erhöhte Unkrautunterdrückung auf, während die den modernen blattarmen Typen zuzuordnende Sorte 'Idol' in ihrer Konkurrenzkraft abfiel, obwohl sie sich durch eine positiv zu bewertende zügige Entwicklung im Frühjahr auszeichnet. Züchterisch von Bedeutung ist der Sachverhalt, daß sich mit 'Lirajet' unter den konkurrenzstarken Sorten eine befindet, die aufgrund ihrer überdurchschnittlichen Ertragsleistung auch eine hohe aktuelle Anbaupräferenz aufweist. Unkrautunterdrückendes Potential und sonstige agronomisch positive Merkmale können also durchaus in einem Genotyp vereint sein. Bei Getreide wurden in früheren Untersuchungen vergleichbare Zusammenhänge festgestellt.

Die gefundenen Ergebnisse zur sortengebundenen Unkrautunterdrückung stellen ein weiteres Element zur integrierten Unkrautbekämpfung in Rapsbeständen dar, insbesondere tragen sie zur Erweiterung des Schadensschwellenkonzeptes bei, indem sie die Prognosesicherheit bei der Einschätzung der Konkurrenzkraft von Rapsbeständen erhöhen.

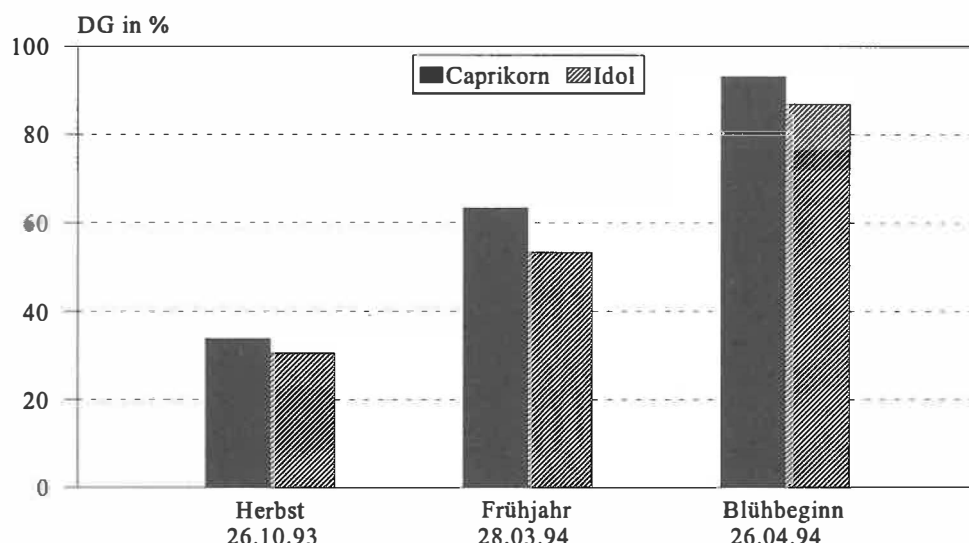


Abb. 12: Entwicklung des Deckungsgrades von zwei Winterrapssorten 1993/94.

128 Herbizidempfindlichkeit von transgenen Glufosinatammonium-resistenten Rapssorten und Rapshybriden - Herbicide sensitivity of transgenic glufosinateammonium-resistant oilseed rape cultivars and hybrids (Zwerger, P.)

Die Verwendung von transgenen herbizidresistenten Kulturpflanzen in der integrierten Pflanzenproduktion setzt voraus, daß diese Pflanzen nicht nur mit dem entsprechenden Komplementärherbizid, sondern auch mit anderen, in der Produktion üblichen Herbiziden behandelt werden können. Nur dann ist gewährleistet, daß neben dem Komplementärherbizid ergänzend auch andere Herbizide in Abhängigkeit vom jeweiligen Unkrautartenspektrum eingesetzt werden können. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie transgene Glufosinatammonium-resistente Rapssorten und -hybriden auf solche Herbizide reagieren, die üblicherweise in Winterraps zur Unkrautbekämpfung eingesetzt werden.

Für den Gewächshausversuch wurden 10 Rapssorten bzw. Rapshybriden verwendet, von denen die Hälfte eine Glufosinatammonium-Resistenz (Liberator C/6Ac) aufweist. Das Saatgut wurde von der Deutschen Saatveredelung DSV Lippstadt dankenswerterweise zur Verfügung gestellt. Im 2-Blatt-Stadium der Pflanzen erfolgte die Applikation der Winterrapsherbizide BUTISAN STAR (Metazachlor + Quinmerac) und PRADONE KOMBI (Carbetamid + Dimefuron) in sechs Aufwandmengen, wobei jeweils die 4. Stufe die bei der Zulassung vorgesehene Aufwandmenge unter Feldbedingungen ist. Etwa vier Wochen nach Versuchsbeginn wurden die Pflanzen beerntet und das Frischgewicht bestimmt.

Bezüglich der Reaktionen muß generell bemerkt werden, daß Pflanzen, die unter Gewächshausbedingungen herangezogen werden, deutlich empfindlicher auf Herbizide reagieren als Pflanzen, die unter Freilandbedingungen aufwachsen. Bei BUTISAN STAR konnten so gut wie keine Unterschiede bezüglich der Empfindlichkeit auf steigende Aufwandmengen festgestellt werden (Tab. 5). Lediglich bei der transgenen Sorte Liberator C/6Ac führte die höchste Aufwandmenge zu einer signifikanten Wachstumsreduktion. Ansonsten waren keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Sorten und Hybriden zu erkennen. Bei PRADONE KOMBI traten dagegen zum Teil deutliche Wachstumsdepressionen in Abhängigkeit von der Aufwandmenge auf (Tab. 6). Bei der Feldaufwandmenge von 3,5 kg/ha erreichten die Schäden zwischen 10 und 20 %. Auch zwischen den Sorten und Hybriden konnten hier Unterschiede festgestellt werden. So zeigten bei den beiden höchsten Aufwandmengen die nichttransgene Sorte Liberator und die nichttransgene Hybride 2 deutlich stärkere Wachstumsschäden als ihre transgenen Pendanten. Worauf diese Unterschiede zurückzuführen sind, und inwiefern es sich hierbei um ein Zufallsergebnis handelt, konnte nicht geklärt werden.

Tabelle 5: Einfluß von BUTISAN STAR auf das Wachstum (g Frischgewicht / Gefäß und in % zur unbehandelten Kontrolle) unterschiedlicher Raps-Sorten und Raps-Hybriden

Sorte / Hybride	Aufwandmenge (l bzw. kg / ha)						GD _{0,05} (Tukey)
	0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	
Liberator	9,66	10,08	9,53	10,18	10,70	10,23	n. s.
	100	104,6	98,9	105,9	111,1	106,5	n. s.
Liberator C/6Ac	12,37	11,39	11,44	11,39	11,21	10,9	1,29
	100	92,2	92,8	92,2	90,8	87,9	10,4
Hybride 1	9,96	10,68	10,51	11,06	10,13	9,49	1,44
msLinie x Liberator	100	107,6	105,9	111,4	101,9	95,8	14,4
Hybride 1 /6 Ac	11,82	11,02	10,91	11,52	11,23	11,21	n. s.
msLinie x Liberator C/6Ac	100	93,2	92,3	97,4	95,0	94,9	n. s.
Hybride 2	10,35	10,15	9,43	10,23	9,63	9,34	n. s.
msLinie x Liberator	100	98,9	92,9	99,7	93,0	90,7	n. s.
Hybride 2 /6 Ac	10,77	10,77	10,10	10,47	10,56	10,08	n. s.
msLinie x Liberator C/6Ac	100	100,1	93,7	97,3	98,1	93,8	n. s.
Hybride 3	10,20	9,83	9,61	10,09	10,08	9,06	n. s.
msLinie x Liberator	100	96,6	94,8	99,3	99,1	88,9	n. s.
Hybride 3 /6 AC	10,75	11,36	10,43	11,10	10,80	10,89	n. s.
msLinie x Liberator C/6Ac	100	106,0	97,2	103,3	100,7	101,5	n. s.
Hybride 4	9,85	9,74	7,69	9,39	9,27	9,75	n. s.
msLinie x Liberator	100	99,5	78,6	95,1	94,3	99,4	n. s.
Hybride 4 /6 Ac	10,17	10,70	10,45	11,46	10,78	11,09	n. s.
msLinie x Liberator C/6Ac	100	106,2	103,7	113,8	107,2	110,1	n. s.

Tabelle 6: Einfluß von PRADONE KOMBI auf das Wachstum (g Frischgewicht / Gefäß und in % zur unbehandelten Kontrolle) unterschiedlicher Raps-Sorten und Raps-Hybriden

Sorte / Hybride	Aufwandmenge (l bzw. kg / ha)						GD _{0,05} (Tukey)
	0	0,88	1,75	3,50	5,25	7,00	
Liberator	9,78	8,99	9,34	8,12	4,78	6,94	1,94
	100	92,3	95,7	83,0	48,9	71,4	20,2
Liberator C/6Ac	10,94	10,36	9,62	9,33	10,05	8,95	1,63
	100	95,4	88,7	86,2	92,9	82,3	14,0
Hybride 1	10,02	10,05	8,72	8,52	8,21	8,38	1,49
msLinie x Liberator	100	100,5	87,5	85,0	82,0	83,9	15,2
Hybride 1 /6 Ac	11,84	10,6	9,88	9,23	9,42	9,34	1,11
msLinie x Liberator C/6Ac	100	89,7	83,6	78,1	79,7	79,1	9,0
Hybride 2	10,75	9,41	8,65	8,57	8,04	8,46	2,08
msLinie x Liberator	100	88,5	81,9	80,2	75,9	79,6	17,8
Hybride 2 /6 Ac	10,55	9,79	9,33	8,83	9,75	9,12	1,32
msLinie x Liberator C/6Ac	100	93,0	88,6	83,8	92,5	86,8	12,4
Hybride 3	9,42	9,66	8,68	8,62	7,60	7,78	n. s.
msLinie x Liberator	100	102,6	92,5	92,3	81,5	83,7	n. s.
Hybride 3 /6 AC	10,50	9,78	9,39	8,64	8,33	8,86	1,61
msLinie x Liberator C/6Ac	100	94,6	90,6	83,2	80,3	85,6	15,1
Hybride 4	9,80	9,86	8,11	7,35	8,22	7,85	n. s.
msLinie x Liberator	100	100,9	81,8	75,8	84,4	80,3	n. s.
Hybride 4 /6 Ac	10,81	11,08	10,08	8,79	8,65	8,87	1,71
msLinie x Liberator C/6Ac	100	102,5	93,5	81,7	80,1	82,0	15,7

Die durchgeführte Studie zur Empfindlichkeit von transgenen und nichttransgenen Rapspflanzen gegenüber zwei wichtigen Winterrapsherbiziden ergab keine Anhaltspunkte dafür, daß unter Feldbedingungen zwischen den geprüften transgenen und nichttransgenen Pflanzen deutliche Empfindlichkeitsunterschiede zu erwarten sind. Die im Versuch aufgetretenen unterschiedlichen Empfindlichkeiten sind wahrscheinlich auf das unterschiedliche Wachstum zurückzuführen.

129 Satellitennavigationssysteme in der Unkrautbekämpfung - Satellite based navigation systems in weed control (Nordmeyer, H.)

Im Institut für Unkrautforschung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft werden neue Wege in der Unkrautbekämpfung beschritten. Angestrebt wird eine teilflächenorientierte Betrachtungsweise von Ackerschlägen. Dazu ist es erforderlich, Teilflächen gleicher Merkmalsausprägung zu erkennen, um darauf aufbauend, eine situationsgerechte Bekämpfung der Unkräuter einleiten zu können.

Die Segetalflora ist auf einer Fläche selten gleichmäßig verteilt. Häufig kann eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Nesterbildung festgestellt werden, wobei diese Unkrautnester über Jahre und Fruchtfolgen hinweg ortstabil sein können. Bei der üblichen Ganzflächenbehandlung werden Herbizide auch auf solche Teilflächen appliziert, auf denen die Unkrautdichte die Schadensschwelle nicht überschritten hat und daher auf eine Bekämpfung verzichtet werden könnte oder auf denen auch mit einer verminderten Aufwandmenge ein ausreichender Bekämpfungserfolg zu erzielen wäre. Die ganzflächige Bekämpfung der Unkräuter unter diesen Bedingungen ist somit aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten nachteilig. Situationsgerecht wäre hingegen eine teilflächenorientierte Unkrautbekämpfung, bei der nur solche Teilflächen behandelt werden, auf denen eine Unkrautbekämpfung auch tatsächlich erforderlich ist.

Für die Anpassung von Pflanzenschutzmaßnahmen an lokale Standortunterschiede werden im Institut für Unkrautforschung Techniken zur Ortung und Navigation eingesetzt, die eine ortsgenaue Erfassung von Verunkrautungen sowie die Ortung und Navigation landwirtschaftlicher Fahrzeuge wie den Schlepper mit der Feldspritze erlauben.

Das Positionsbestimmungssystem basiert auf dem satellitengestützten Navigationssystem GPS (= Global Positioning System), das vom Department of Defense der Vereinigten Staaten entwickelt wurde. GPS ist weltweit rund um die Uhr verfügbar und ermöglicht eine Positionsbestimmung in Breite, Länge und Höhe des jeweiligen Ortes.

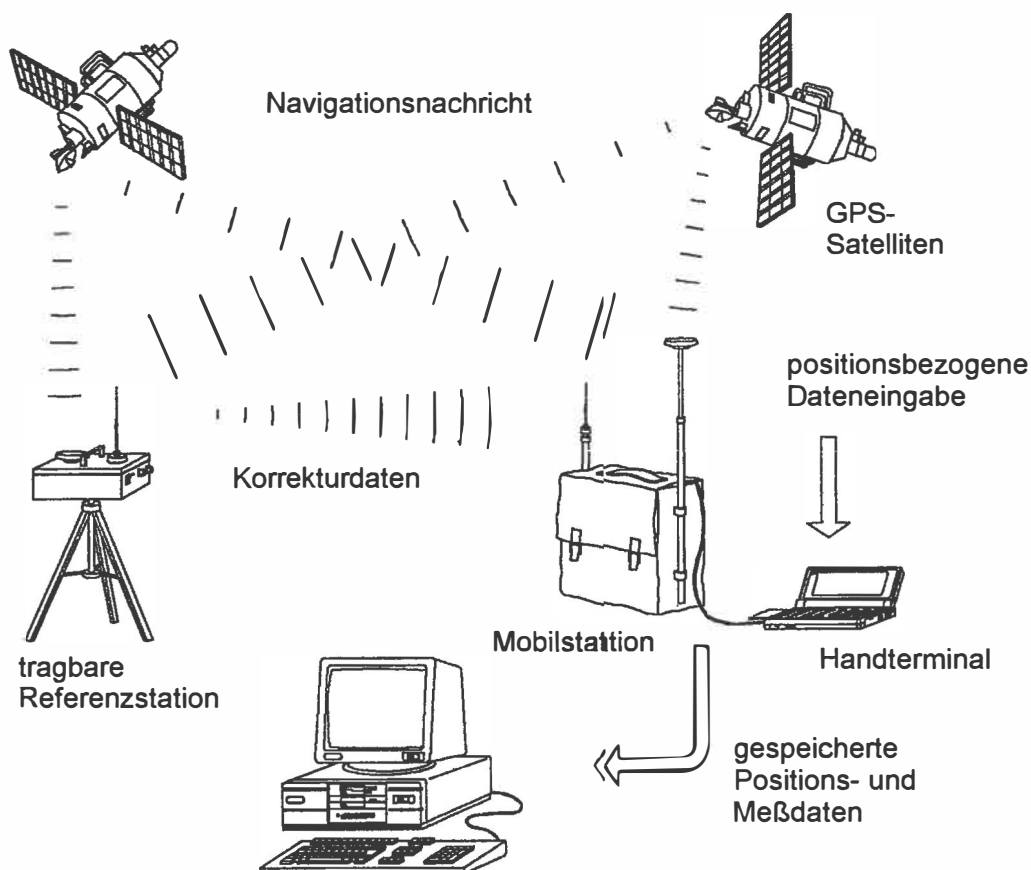


Abb. 13: Satellitengestütztes Positionsbestimmungssystem

Die im Institut für Unkrautforschung eingesetzte GPS-Einheit (Abb. 13) besteht aus einer Referenzstation und einer mobilen, tragbaren Station. Referenzstation und Mobilstation sind über eine Funkstrecke miteinander verbunden, so daß im Online-Verfahren die aktuellen Positionsdaten der Mobilstation korrigiert werden können und somit die erforderlichen Ortungsgenauigkeiten von 1 bis 3 m erreicht werden. Solche Systeme werden dann als **Differential Global Positioning System (DGPS)** bezeichnet.

Ein derartiges Ortungs- und Navigationssystem ist erforderlich, um zum einen die Unkrautnester auf dem Ackerschlag zu lokalisieren und zum anderen diese Nester punktgenau behandeln zu können. Zunächst wird die aktuelle Verunkrautung auf den Ackerschlägen ortsgenau digital erfaßt. Die für eine Feldbegehung notwendige mobile DGPS-Datenerfassungsstation besteht aus einem Tragerucksack und einem Handterminal. Die Daten werden dann später über ein Geographisches Informationssystem (GIS) weiterverarbeitet, um so digitale Unkrautkarten für die Ackerschläge zu erstellen. Eine solche Unkrautkarte weist dann die raumbezogene heterogene Unkrautverteilung aus. Diese Karte bildet schließlich die Grundlage für eine teilflächenorientierte Unkrautbekämpfung. Zur Vereinfachung der digitalen Unkrautbonitur werden zusätzlich Luftbilder ausgewertet, auf denen die Unkrautnester zu erkennen sind.

Diese innovativen Ansätze wurden vom Institut für Unkrautforschung vor einigen Jahren aufgegriffen, um die Anwendung von Herbiziden kostensparender und umweltverträglicher durchführen zu können. Demonstrationsversuche zur Teilflächenanwendung von Herbiziden wurden 1995 und 1996 durchgeführt. Erste Untersuchungsergebnisse zeigen, daß dieses Konzept bei starker Nestverunkrautung Einsparungen von 30 bis 50 % der Herbizide erlaubt.

130 Zur Ortsstabilität von Acker-Kratzdistelnestern auf landwirtschaftlichen Nutzflächen - Spatial stability of *Cirsium arvense* patches on arable fields (Nordmeyer, H., Häusler, A., und Niemann, P.)

Die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) ist ein Problemunkraut vieler landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen. Die sowohl generative als auch vegetative Vermehrung erleichtert ihre Etablierung auf Ackerflächen und führt häufig zur Ausbildung typischer abgrenzbarer Nester.

In mehrjährigen Untersuchungen wurde die räumliche Ausdehnung von Acker-Kratzdistelbeständen sowie deren Ortsstabilität auf vier Praxisflächen im Raum Braunschweig und Salzwedel mit Hilfe der satellitengestützten Positionsbestimmung (DGPS = Differential Global Positioning System) erfaßt. Es wurden alljährlich Vergleichskartierungen auf diesen Flächen durchgeführt. Als Distelnest werden deutlich abgrenzbare Teilflächen eines Schrages mit Besatzdichten ≥ 1 Sproß m^{-2} bezeichnet. Sämtliche Flächen sind langjährig genutzte Ackerstandorte, auf denen eine dreigliedrige Fruchtfolge mit 2/3 Getreideanteil praktiziert wird. Innerhalb des Beobachtungszeitraumes wurde keine Distelbekämpfung durchgeführt. Gemäß der Meßgenauigkeit des DGPS wurden nur Lageabweichungen $> \pm 3$ m als Ortsveränderung gewertet. Sämtliche Nestpositionen wurden im Gauß-Krüger-Koordinatensystem aufgenommen.

Die Verteilungsmuster der Acker-Kratzdistelbestände entsprachen dem insularen Dispersionstyp. Im allgemeinen konnten Nestpositionen und -ausdehnungen des Vorjahres bestätigt werden. Fruchtwechsel und Bodenbearbeitung führten zu wenig veränderten Befallsmustern. Im Falle des Standortes Ristedt (Salzwedel) ergaben Kontrollinventuren im Jahre 1995 eine Übereinstimmung von 81 % mit den 1994 kartierten Distelnestpositionen, wobei für weitere 16 % der Zählstellen Lageabweichungen, zumeist parallel zur Hauptbearbeitungsrichtung, festgestellt werden konnten. Ähnliche Ergebnisse wurden auch für die übrigen Untersuchungsflächen verzeichnet. Als Ursache für die gemessenen Lagedifferenzen kommt insbesondere eine Verschleppung von Wurzelstücken bei der Bodenbearbeitung in Betracht. Weiterhin prägen Unterschiede in der Populationsstruktur (Dichte, Durchwurzelungstiefe, Alter, Vitalität) der Nester sowie kleinräumige Unterschiede der Standortbedingungen, z. B. Bodenunterschiede, die Dispersionsdynamik. Die weitgehend ortsstabile Lage von Acker-Kratzdistelnestern kann für eine Optimierung der Distelbekämpfung genutzt werden. So kann bei bekannter Lage der Nester eine gezielte Bekämpfung auch bei distelbedeckender Kultur, z. B. Getreide, erfolgen.

131 Der Einfluß von Makroporen auf die Verlagerung von Herbiziden im Bodenprofil - Effect of macropores on herbicide leaching in the soil profile (Nordmeyer, H.)

Für die Verlagerung von Herbiziden im Bodenprofil ist das Porensystem des Bodens (Porenvolumen, -spektrum, -geometrie) von entscheidender Bedeutung. Körnungs- und strukturbedingt sind in Böden unterschiedlich wasserdurchlässige Bereiche vorhanden. Strukturierte Böden weisen zudem häufig stabile biogene Poren (Wurm- und Wurzelgänge) und jahreszeitlich bedingte Risse auf, die das Fließgeschehen beeinflussen. Diese weiten Grobporen bzw. Makroporen können große Mengen Wasser und darin gelöste Stoffe schnell in tiefere Bodenschichten verlagern. Es wird daher häufig von Makroporenfluß, Bypass-Fluß oder bevorzugtem Fluß gesprochen. Dabei wird nur ein kleines Teilvolumen des Bodens durchflossen. Makroporen leiten erst dann in größerem Umfang Wasser, wenn die Infiltrationskapazität der Bodenmatrix überschritten wird und mikroskopisch Oberflächenabfluß einsetzt oder im Boden ein Wasserstau auftritt. Makroporen, die nicht an der Bodenoberfläche beginnen, können nur dann Wasser leiten, wenn die Wasserspannung in der Bodenmatrix gegen Null geht.

In Laborversuchen wurde die Verlagerung von Wasser, Tracern (Bromid und Farbstoffe) und Herbiziden (Isoproturon, Chlortoluron, Ethofumesat) in ungestörten und gestörten (gesiebt) Bodenproben nach Starkniederschlägen (20 mm/h) in Abhängigkeit von unterschiedlichen Anfangswassergehalten (pF 1,8 und pF 3,0) gemessen. Die Bodenproben (Durchmesser 15 cm; Länge 30 cm) wurden aus dem Bodenprofil eines Lößstandortes aus dem Unterboden entnommen. Die gemessenen Durchbruchkurven in ungestörten Bodenproben weisen eindeutig auf schnelles Fließen hin. Im Versuch waren beim ungestörten Boden bereits nach 0,03 durchflossenen Porenvolumen Tracer und Herbizide nachweisbar. Farbracer Versuche zeigten ebenfalls, daß in strukturierten Böden nur ein kleiner Teil des Bodenvolumens durchflossen wird. Eine Wechselwirkung mit der Bodenmatrix trat dabei nur in geringem Umfang auf. In feuchten

Böden (pF 1,8) war der Makroporenfluß deutlich stärker ausgeprägt als in trockenen Böden (pF 3,0). In Abhängigkeit von der Sorptionsneigung der Herbizide konnten unterschiedliche Maximalkonzentrationen im Perkolat nachgewiesen werden.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß durch Makroporenfluß Herbizide nach starken Niederschlägen, insbesondere kurz nach einer Applikation, in relativ hohen Konzentrationen in tiefe Bereiche des Bodenprofils oder Dränagen gelangen können, wodurch Oberflächengewässer und Grundwasser kontaminiert werden können.

132 Modellierung des Abbauverhaltens von Herbiziden im Boden auf der Grundlage von Wirkstoffverfügbarkeit, mikrobieller Biomasse und Aktivität - Modelling of herbicide degradation in soil based on herbicide availability, microbial biomass and activity (Beulke, Sabine, und Malkomes, H.-P., in Zusammenarbeit mit Richter, O., Institut für Geographie und Geoökologie der TU Braunschweig)

Simulationsmodelle werden zunehmend zur Abschätzung des Verhaltens von Pflanzenschutzmitteln in der Umwelt eingesetzt. Zuverlässige Modellrechnungen erfordern Kenntnisse über Faktoren und Prozesse, die die Dynamik dieser Stoffe beeinflussen. Als ein wichtiger Aspekt wurde im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 179 (Wasser- und Stoffdynamik in Agrarökosystemen) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) der Abbau von Herbiziden im Boden in Abhängigkeit von Temperatur, Feuchte und organischem Kohlenstoffgehalt untersucht. Hierfür wurden die Herbizide TRAMAT 500 (Ethofumesat) und BUTISAN S (Metazachlor) ausgewählt. Zur Interpretation der beobachteten Effekte wurden die Verfügbarkeit der Wirkstoffe in der Bodenlösung und die mikrobielle Biomasse und Aktivität des Bodens charakterisiert. Um mögliche Zusammenhänge zwischen dem Abbauverhalten und diesen Größen aufzuzeigen, wurden mathematische Modelle entwickelt und an experimentelle Daten angepaßt.

Zur Ermittlung des Einflusses des **organischen Kohlenstoffgehaltes** wurden Laboruntersuchungen mit vier Böden durchgeführt, die bei ähnlicher Korngrößenverteilung organische Kohlenstoffgehalte von 1,3 bis 7,1 % aufwiesen. Zu verschiedenen Terminen wurden Bodenproben hinsichtlich der in der Bodenlösung verfügbaren (CaCl₂-Extrakt) bzw. Gesamtherbizidrückstände (Extraktion mit organischen Lösungsmitteln) sowie der mikrobiellen Biomasse (Substrat-induzierte Kurzzeitatmung) untersucht. Die Abbaurate und die Verfügbarkeit von Ethofumesat - und tendenziell auch von Metazachlor - nahmen mit steigenden organischen Kohlenstoffgehalten ab, die mikrobielle Biomasse dagegen zu. Um das Abbauverhalten der Herbizide zu erklären, wurden zwei mathematische Modelle an die Rückstandsdaten angepaßt, die die Abweichungen der Abbauraten der betrachteten Böden auf die unterschiedliche Verfügbarkeit des Wirkstoffs in der Bodenlösung (Modell 1) bzw. die Interaktionen dieser Variablen mit der mikrobiellen Biomasse (Modell 2) zurückführen. Das Verhalten von Ethofumesat ließ sich durch Modell 1 gut erklären. Der zeitliche Verlauf der Metazachlor-Rückstände erforderte dagegen die Einbeziehung der mikrobiellen Biomasse (Modell 2).

Weiterhin wurden Laboruntersuchungen durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen dem Herbizidabbau und der zeitlichen Veränderung der **Verfügbarkeit** aufzudecken. Zu verschiedenen Terminen wurden Bodenproben entnommen, auf Gesamt- und CaCl₂-extrahierbare Rückstände untersucht und hieraus die Verteilungskoeffizienten zwischen der festen und der flüssigen Phase berechnet. Für beide Herbizide wurde ein Anstieg dieser Werte im Versuchsverlauf beobachtet. Während sich die Gesamtrückstände und die Rückstände in der Bodenlösung für Ethofumesat durch eine Reaktion 1. Ordnung beschreiben ließen, wiesen die Rückstände von Metazachlor in der flüssigen Phase deutliche Abweichungen von der Reaktion 1. Ordnung auf. Hier war die Wirkstoffabnahme zu Beginn schneller, im weiteren Verlauf dagegen langsamer. Es wurden daher 2 Modelle eingesetzt, die die Interaktion zwischen Abbauverhalten und zeitabhängiger Sorption berücksichtigen. Im Modell A wurde eine reversible Anlagerung an langsam bindende Sorptionsplätze angenommen. Modell B beruht auf der Annahme, daß das Pflanzenschutzmittel irreversibel an diesen Bindungsplätzen sorbiert wird, aber durch Abbau oder Bildung gebundener Rückstände aus dem System entfernt werden kann. Das Verhalten von Ethofumesat wurde durch beide Modelle ähnlich gut beschrieben, so daß eindeutige Aussagen über die Mechanismen, die den beobachteten Effekten zugrunde liegen, nicht möglich sind. Für Metazachlor war Modell A dagegen dem Modell B deutlich überlegen. Im Vergleich des Sorptionsverhaltens von Metazachlor bei verschiedenen Inkubationstemperaturen war die Zunahme der Verteilungskoeffizienten unter Bedingungen, die die Abnahme der Gesamtrückstände beschleunigten, besonders stark ausgeprägt.

Der Abbau beider Herbizide wurde durch steigende **Temperatur** (1 bis 30 °C) und **Feuchte** (20 bis 80 % WK_{max}) insgesamt gefördert. Bei hohen Temperaturen und Wassergehalten trat aber oft eine Stagnation der Abbaurate ein. Gleichzeitig war unter diesen Bedingungen ein Rückgang der Biomasse-bezogenen mikrobiellen Parameter im Versuchsverlauf festzustellen. Es wurde ein Modell entwickelt, mit dessen Hilfe sich der Verlust von Herbiziden auf der Grundlage der Biomasse und Aktivität der Bodenmikroflora beschreiben läßt. Das Wachstum der Mikroorganismenpopulation ist danach von der Verfügbarkeit leicht verwertbarer Kohlenstoff-Quellen abhängig. Die entscheidende Regelgröße des Modells ist die **mikrobielle Aktivität**, die die Wachstums- und Sterberate der Organismen und die Rate des Abbaus von Pflanzenschutzmitteln bestimmt. Die Aktivität selbst wird durch Umweltfaktoren reguliert, von denen hier die Temperatur und leicht verwertbare C-Quellen betrachtet wurden. Die Temperaturabhängigkeit des Herbizidabbaus wird auf die Veränderung der mikrobiellen Aktivität und die damit verbundene Wirkung auf die Biomasse zurückgeführt.

Durch die Verknüpfung von experimentellen Daten mit Modellrechnungen wurden Informationen gewonnen, die zu einem besseren Verständnis der Pflanzenschutzdynamik im Boden beitragen. Es wurde deutlich, daß sich der Einfluß wichtiger Umweltfaktoren auf den mikrobiellen Abbau von Pflanzenschutzmitteln auf die Veränderung von Wirkstoffverfügbarkeit, mikrobieller Biomasse und Aktivität zurückführen läßt. Diese Zusammenhänge sollten in Simulationsmodellen stärker berücksichtigt werden.

Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

Im Institut für integrierten Pflanzenschutz Kleinmachnow wurde in Richtung auf eine erhöhte Umweltverträglichkeit und nachhaltige Landwirtschaft 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. Im Rahmen der Entwicklung neuer Lösungen für den Pflanzenschutz sind die hoheitlichen Aufgabenbereiche Lückenindikationen und Pflanzenstärkungsmittel in die Institutsarbeit eingeordnet worden und werden in engem Zusammenwirken mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA wahrgenommen. Neben der systematischen Erfassung des Wissensstandes steht die Erarbeitung von Bausteinen des integrierten Pflanzenschutzes im Vordergrund, die - gemeinsam mit anderen Instituten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft - zu Pflanzenschutzkonzepten zusammengeführt werden. Das Institut wirkt mit am Anmeldeverfahren Pflanzenstärkungsmittel gemäß § 31 PflSchG sowie am Genehmigungsverfahren Lückenindikation gemäß Artikel 9 der Richtlinie 91/414/EWG und untersucht durch freisetzungsbegleitende Forschungsarbeiten und Nachgenehmigungsuntersuchungen mögliche Auswirkungen von gentechnisch veränderten Organismen auf den Pflanzenschutz.

Besondere Bemühen waren darauf gerichtet, den **Stand bei der Einführung des integrierten Pflanzenschutzes** in die landwirtschaftliche Praxis der Bundesrepublik Deutschland zu analysieren und diesbezügliche Hemmnisse und Lücken aufzuzeigen. 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 erfolgte beispielhaft am Räuber-Beute-Komplex Marienkäfer-Getreideblattläuse. Dabei wurde ein unerwartet deutlicher Temperatureinfluß auf die Effizienz der Nützlinge im Feld ermittelt. Die Ergebnisse münden ein in ein variables Schwellenwertkonzept.

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 und die Nutzung von reduzierten Herbizidaufwandmengen. Hierbei standen die Förderung der Konkurrenzkraft des Kulturpflanzenbestandes und die Ermittlung der Konkurrenz teilgeschädigter Unkräuter im Mittelpunkt.

Darüber hinaus ist in zwei wiedereingerichteten Ackerbaubetrieben Ostdeutschlands die **Umsetzung von Methoden und Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes im Gesamtbetrieb** mit dem Ziel demonstriert worden, die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln einzuschränken und damit ökologisch positive Wirkungen zu verbinden. Die weiteren Freilanduntersuchungen konzentrieren sich auf die Entwicklung situationsbezogener, den veränderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen angepaßter Schadensschwellen in Verbindung mit angepaßten Dosierungen bei Herbiziden und Fungiziden im Feldbau, auf die Erforschung und Nutzung natürlicher Regelmechanismen am Beispiel der Feldrandgestaltung und auf die Auswirkungen brachliegender Flächen auf die Verunkrautung. Besondere Aufmerksamkeit hat die "Brandenburger Schichtholzhecke" hervorgerufen, die kostengünstig als Element zur Neustrukturierung der ausgeräumten Agrarlandschaft Ostdeutschlands genutzt werden kann und positive Wirkungen sowohl aus ökologischer als auch aus landwirtschaftlicher Sicht aufweist.

Bei der Entwicklung alternativer Lösungen zur Schadensabwehr wird der **induzierten Resistenz** als einem für die Zukunft wichtigen neuen Instrument des integrierten Pflanzenschutzes große Bedeutung beigemessen. Ein mit der induzierten Resistenz eng verbundener Forschungsschwerpunkt ist die Analyse und Bewertung des **pflanzlichen Kompensationsvermögens**. Eine gezielte Nutzung dieser durch Schaderreger ausgelösten Toleranz- bzw. Stimulationsreaktionen bietet Ansatzpunkte, um zukünftig die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren. Darüber hinaus werden durch Klima, Pflanzenschutzmittel oder andere Einflüsse ausgelöste Streßreaktionen bei Pflanzen und Schaderregern verfolgt, um durch einen derartigen Selektionsdruck hervorgerufene Veränderungen in der längerfristigen Entwicklung erkennen und gegebenenfalls Vorsorge treffen zu können.

Als neues Element zur Schadensabwehr in Gewächshäusern wurden räuberische Fliegen ermittelt, in Zucht genommen und auf ihre prädatorische Leistung überprüft. Als polyphage Räuber sind sie möglicherweise geeignet, eine Lücke in der biologischen Bekämpfung in Gewächshauskulturen zu schließen. Im Rahmen von Drittmittelprojekten ist die **Altlastensanierung** (Rüstungsaltpasten, PAK) als zeitweiliger Schwerpunkt in die Forschungsaufgaben des Institutes einbezogen worden.

Zur weiteren **Entwicklung des Konzepts des integrierten Pflanzenschutzes** 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 der BBA gebildeten Projektgruppe werden pflanzenschutzbezogene Politikmaßnahmen analysiert und bewertet. Dabei stehen die Auswirkungen von Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes auf Elemente des Naturhaushaltes und der Landschaftsgestaltung im Vordergrund.

133 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., Möwes, Maureen, Triltsch, H., und Rappaport, Verena)

1. Bestandesuntersuchungen zur Wirkung von Prädatoren auf Getreideblattläuse im Winterweizen an zwei unterschiedlichen Standorten: Pflügkuff (Fläming) und Ochtmersleben (Magdeburger Börde).

Die statistische Analyse der Prädatoreneffizienz berücksichtigte sowohl die Abundanzen als auch die Räuber-Beute-Verhältnisse. Um das gesamte Prädatorenpotential bewerten zu können, wurden alle wichtigen Nützlinge in Prädatoreinheiten umgerechnet. Den Prädatoreinheiten liegt die tägliche Fraßleistung/Individuum bei 20 bis 22 °C zugrunde.

Wie in den beiden Vorjahren erfolgten wöchentlich ausführliche Bestandserhebungen (Auszählung von ca. 1500 Halmen/Termin und Standort).

In Pflügkuff entwickelte sich der Blattlausbefall bis in die Milchreife hinein sehr zögerlich. Erst am Ende der Milchreife (DC 77) nahm die Dichte deutlich zu und erreichte ein Maximum von 3,9 Blattläusen/Halm, mit Dominanz von *Sitobion avenae* und *Metopolophium dirhodum*. Bis dahin blieb auch das Prädatoraufreten im Hintergrund. Zur Zeit DC 77-83 erschienen aber noch Larven von *Propylaea quatuordecimpunctata* und Syrphiden mit beachtlichen Dichten (18,8 bzw. 19,8 Individuen/m²), so daß der Spätbefall noch gebremst werden konnte.

In Ochtmersleben entwickelte sich der Blattlausbefall noch schleppender. Auch hier setzte die Massenvermehrung erst Ende Milchreife ein, wobei aber immerhin noch ein Maximum von 8,6 Blattläusen/Halm (*Sitobion avenae*, *Metopolophium dirhodum* und *Rhopalosiphum padi*) erreicht wurde. Bis dahin traten räuberische Antagonisten so gut wie nicht auf. Aber in der Teigreife wurden plötzlich 39,4 Syrphidenlarven und 19,7 Larven von *Coccinella septempunctata* registriert. Sie verhinderten einen noch höheren Spätbefall.

Statistische Analysen der bislang vierjährigen Erhebungen auf jeweils zwei Weizenfeldern erlaubten im Zusammenhang mit Computersimulationen erstmalig die Ableitung von kritischen Prädatordichten (Prädatoreinheit/m²) für die Populationsentwicklung der Getreideblattläuse bzw. für Nutzensschwellen, die als sehr variable Wertebereiche angenommen werden müssen.

2. Methodische Untersuchungen zur Erfassung von Blattlausprädatoren in Winterweizenbeständen.

In Ergänzung zu den Untersuchungen 1994 und 1995 erfolgte an einem Standort eine Totalerfassung von 1 m²-Flächenabschnitten in vierfacher Wiederholung. Die im Biozömeter registrierten Abundanzen wurden mit den Feldboniturerggebnissen verglichen und gaben Aufschluß über die Genauigkeit der visuellen Nützlingserfassung. Dabei konnte festgestellt werden, daß bei Feldzählungen die blattlausspezifischen Prädatoren eher überschätzt und die polyphagen Nützlinge unterschätzt werden.

3. Käfigversuche zur Quantifizierung der Wirkung von *Coccinella septempunctata* in definierten Getreideblattlauspopulationen im Winterweizen.

Die 1993 erstmalig durchgeführten Versuche wurden mit verringerter Variantenzahl auch in diesem Jahr fortgesetzt. Durch den Ansatz von *Sitobion avenae*, *Metopolophium dirhodum* und *Rhopalosiphum padi* (1 Blattlaus/Halm zur Blüte) an Winterweizen in Feldkäfigen konnte sich eine definierte Getreideblattlauspopulation aufbauen. Die weitere Entwicklung wurde mit einer bestimmten Anzahl Marienkäfer und ohne pro Käfig verfolgt und ihre raptorische Leistung ermittelt. Die nunmehr vierjährigen Untersuchungen sollen Aufschluß über die prädatatorische Leistung geben.

134 Weiterentwicklung und Nutzung des Simulationsmodells GTLAUS für die tritrophische Interaktion Winterweizen - Getreideblattläuse - Antagonisten - Improvement and use of simulation model GTLAUS on the wheat - cereal - aphid - antagonist interaction (Triltsch, H., und Freier, B., 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 weiterentwickelt und in der jetzigen Version 4.0 für Szenariorechnungen genutzt. Die Modellverbesserungen betrafen vor allem eine größere Differenzierung der Immigrationsprozesse von Blattläusen und Coccinelliden und der Substanzverluste/Blattlaustag. Damit konnte eine noch bessere Anpassung an Realdaten erreicht werden.

In umfangreichen Szenariorechnungen wurde der Einfluß globaler Temperaturerhöhungen auf die tritrophische Interaktion simuliert. Die Berechnungen bestätigten, daß bei mittleren Temperaturen von mehr als 20 °C insbesondere die Coccinelliden begünstigt werden.

Im Mittelpunkt der Modellrechnungen standen Szenariorechnungen zu den Nützlingleistungen, insbesondere Nutzenschwellen für Coccinelliden. Die Simulationsläufe demonstrierten, daß aufgrund unterschiedlicher Bedingungen die Nutzenschwelle für stenophage Prädatoren in Winterweizen variieren können.

135 Entwicklung und Erprobung eines flexiblen Schwellenwertkonzeptes zur gezielten Bekämpfung von Getreideblattläusen im Winterweizen - Development and testing a flexible threshold concept for a situation related control of cereal aphids on winter wheat (Rappaport, Verena, und Freier, B.)

Ein flexibles Schwellenwertkonzept zur situationsbezogenen Befallseinschätzung und Bekämpfung von Getreideblattläusen an Winterweizen wurde in den Jahren 1994 bis 1996 in vier Ackerbaubetrieben sowohl vom wissenschaftlichen Bearbeiter als auch von den Landwirten erprobt, wobei der wissenschaftliche Bearbeiter die weitere Befallsentwicklung und das Nützlingsauftreten exakt untersucht hat.

Mit dem flexiblen Schwellenwertkonzept (1 bis 10 Blattläuse/Ähre und Fahnenblatt z. Z. DC 69) konnte die tatsächliche Befallsentwicklung in bezug auf Bekämpfungswürdigkeit um 18 % besser eingeschätzt werden als mit den allgemein gebräuchlichen engen Schwellenwerten (3 bis 5 Blattläuse/Ähre und Halm). Allerdings beträgt der Monitoringaufwand für ein Feld von 10 ha ca. 70 min., also dreimal mehr als bei einer normalen Blattlausbonitur. Auch wenn die Landwirte fähig waren, dieses Konzept zu realisieren und wirtschaftliche Vorteile erreichbar sind, wird sich nur ein Teil von ihnen dafür interessieren.

136 Bewertung von transgenen, herbizidresistenten Kulturpflanzen aus der Sicht des integrierten Pflanzenschutzes - Evaluation of transgenic, herbicide resistant crops in point of integrated plant protection (Hommel, B., und Pallutt, B.)

Für mehrjährige Untersuchungen zur kritischen Bewertung von Vor- und Nachteilen herbizidresistenter Kulturpflanzen aus der Sicht des integrierten Pflanzenschutzes wurde ein Freisetzungsversuch mit transgenen Raps- und Maispflanzen im August dieses Jahres begonnen. Beide Kulturen sind resistent gegenüber dem herbiziden Wirkstoff Glufosinat und stehen in Fruchtfolge, die ergänzt wird mit Winterweizen und Winterroggen. Die Versuchsfragen beinhalten die Praktikabilität einer situationsbezogenen Herbizidapplikation unter Berücksichtigung von Schadensschwellen für Unkräuter und die Effekte des Anbausystems mit herbizidresistenten Raps- und Maispflanzen auf ausgewählte Bereiche der Agrarbiozönose. Der erste Teil umfaßt vor allem Zeitpunkt und Dosierung des Komplementärherbizids in Abhängigkeit von Leitunkräutern und ihrer Entwicklung sowie die Bekämpfung von Durchwuchsrapen in anderen Kulturen der Fruchtfolge. Der zweite Teil berücksichtigt Parameter der Bodenbiozönose (z. B. Collembolen, Milben, Algen, Unkrautsamen) und das Auftreten von tierischen Schadorganismen und Pflanzenkrankheiten.

Die Anwendung des Komplementärherbizids erfolgt situationsbezogen in einem Prüfglied im Herbst und in einem anderen im Frühjahr.

Die erste Anwendung von BASTA im resistenten Raps mit 2 l/ha zeigt, daß vor allem das widerstandsfähige Ackerstiefmütterchen (*Viola arvensis*) wenig Spielraum für eine späte Anwendung des Komplementärherbizids läßt.

137 Identifikation von DNA Polymorphismen in Blattläusen und ihren Endosymbionten mit Hilfe der RAPD-PCR - Identification of DNA polymorphisms in aphids and their endosymbionts by using RAPD-PCR (Hommel, B.)

Blattläuse sind charakterisiert durch eine sehr große Anpassungsfähigkeit an resistente Pflanzen und Umweltstress. Eine bedeutende genetische Ressource für die Prozesse der Anpassung spielen die Endosymbionten der Blattläuse.

Eine erfolgreiche Pflanzenschutzstrategie (z. B. nach der Einführung resistenter Sorten) benötigt Methoden für die Identifikation von Biotypen und Unterarten. Diese Identifikation muß bei Blattläusen und anderen Homopteren das eigenständige Genom der Endosymbionten berücksichtigen. Für diese Untersuchungen wird eine Methode entwickelt, die auf der RAPD-PCR basiert und durch die Anwendung optimierter Primer und Reaktionsbedingungen, die Anfertigung spezifischer DNA-Fingerprints erlaubt. Ziel ist hierbei, über die Auswahl der Primer auch mit Misch-DNA zu arbeiten, die nach der Extraktion aus ganzen Tieren vorliegt. Als Vergleich dient die aus dem Kopf extrahierte DNA, die frei ist von Symbionten-DNA.

Die Anfertigung des DNA-Fingerprints der Symbionten wird mit zwei Primern durchgeführt, die für repetitive Konsensussequenzen (ERIC) amplifizieren (nach DEBRUIJN, 1992). Die Charakterisierung des Blattlausgenoms erfolgt mit 10-b Primern. Die Untersuchungen schließen Material von Blattlauspopulationen (*Aphis fabae*, *Acyrtosiphon pisum*) aus ganz Deutschland ein.

138 Methodische Untersuchungen über teilflächenspezifische Herbizidbehandlungen - Methodical investigations on site-specific herbicide applications (Pallutt, B.)

Die in der Gemarkung Golzow (Oderbruch) gemeinsam mit dem Institut für Agrartechnik Bornim durchgeführten Untersuchungen auf zwei Weizenschlägen mit einer Größe von 42 ha und 75 ha zeigen die bekannte hohe Heterogenität

im Unkrautauftreten, die für teilflächenspezifische Behandlungen genutzt werden kann. Auf beiden Flächen wurde mit einem Erhebungsraster von 36 m x 50 m gearbeitet, wobei an den Eckpunkten die Unkräuter auf einer 0,5 m² großen Stichprobe nach Arten getrennt gezählt wurden.

Die aus der unterschiedlichen Verunkrautung (Artenspektrum und Dichte) resultierende geschätzte Konkurrenzwirkung der Unkräuter differierte auf einem Schlag zwischen Mindererträgen von weniger als 1 dt/ha und mehr als 10 dt/ha. Auf den nichtbehandelten Teilstücken (geschätzter Ertragsverlust weniger als 1 dt/ha) entwickelte sich unter den Witterungsbedingungen des Jahres 1996 eine Sekundärverunkrautung mit Weißem Gänsefuß (1-2 Pfl./m²), welcher zum Erntezeitpunkt den Weizen überragte und zur Vermeidung von Ernteerschwernissen mit ROUNDUP abgetötet wurde. Demgegenüber hatte die Halbierung der Aufwandmenge des Präparates AZUR (Diflufenican+Ioxynil+Isoproturon) keine Spätverunkrautung zur Folge.

Ferner wurde die Übereinstimmung im Unkrautauftreten von zwei hintereinanderliegenden Jahren auf nahezu den gleichen Kontrollflächen (Abweichung zwischen 1995 und 1996 maximal 2 m) analysiert. Obwohl in beiden Jahren mit Weizen die gleiche Kultur und diese pfluglos angebaut worden war, trat nur ein lockerer Zusammenhang zwischen der Verunkrautungsstärke der Jahre 1995 und 1996 auf.

139 Pflanzenschutz in wichtigen Bewirtschaftungssystemen und Intensitätsstufen - Plant protection in important farming systems and steps of intensity (Pallutt, B., Freier, B., Burth, U., und Jahn, Marga)

Grundlage für die Bearbeitung dieser Thematik bildet ein im Herbst 1995 angelegter Langzeitversuch auf dem Versuchsfeld Dahnsdorf. Er gliedert sich in die Bewirtschaftungssysteme „Marktfruchtbetrieb“, „Futterbaubetrieb“ und „Ökologischer Landbau“. Jedes System ist durch eine entsprechende Fruchtfolge gekennzeichnet. In der Markt- und Futterbaufuchtfolge werden die Fruchtfolgefelder in ein Teilstück mit einer ökonomisch optimierten Intensität und in ein Teilstück mit einer im Vergleich dazu um 50 % geringeren Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendung und der N-Düngung unterteilt. In der niedrigen Intensitätsstufe werden außerdem Low-Input-Sorten angebaut. Auf den Getreidefeldern erfolgt zur Quantifizierung der Wirkung von Herbiziden und Fungiziden in jeder Intensitätsstufe eine Aufteilung in die Varianten „unbehandelte Kontrolle“, „Herbizid“, „Fungizid“ sowie „Herbizid und Fungizid“, sofern die Schaderregersituation eine ökonomisch gerechtfertigte Anwendung dieser Pflanzenschutzmittel erwarten läßt.

1996 ist das starke Auftreten von Weißem Gänsefuß in Winterweizen hervorzuheben. Der Verzicht auf die Herbizidanwendung war in dieser Kultur mit unkrautbedingten Ertragsverlusten in Höhe von ca. 5 dt/ha, einem Schwarzbesatz im Erntegut von ca. 10 % sowie einer Erhöhung der Kornfeuchtigkeit um ca. 5 Prozentpunkte verbunden. Demgegenüber reagierte der Winterroggen auf die unterlassene Herbizidbehandlung weder mit Mindererträgen noch mit Qualitätseinbußen.

Die Krankheiten im Getreide traten aufgrund der Witterung relativ spät auf. Die Entwicklung von Mehltau und *Septoria*-Blattflecken im Winterweizen, die sich im Juni sehr stark vollzog, wurde durch eine Behandlung mit BRIO in EC 39 bis zum Ende der Vegetationsperiode sehr deutlich unterdrückt. Dagegen war nach Behandlung mit OPUS TOP eine 2. Behandlung erforderlich. Die sehr gute Wirkung von BRIO widerspiegelte sich auch im fungizidbedingtem Mehrertrag. Im Roggen traten neben Mehltau *Rhynchosporium*-Blattflecken sehr stark auf. Braunrost war von untergeordneter Bedeutung.

Zu einer Halbierung der Erträge führte der Verzicht auf die Anwendung von Insektiziden und Herbiziden in Sommeraps, wobei auch hier auf die starke Zunahme von Kornfeuchtigkeit und Schwarzbesatz durch das Unkraut nach unterlassener Herbizidanwendung hinzuweisen ist.

Auswirkungen der Bewirtschaftungssysteme und Intensitätsstufen auf die phytosanitäre Situation können erst in den kommenden Jahren erwartet werden.

Bereits in diesem Jahr zeigte sich im Bewirtschaftungssystem ökologischer Landbau eine deutlich schwächere Krankheitsentwicklung als in den beiden intensiven Bewirtschaftungssystemen.

140 Verunkrautung und Ertrag von Wintergetreide nach wendender und nichtwendender Bodenbearbeitung - Weed infestation and yield of winter cereals depending on ploughing and conservation tillage (Pallutt, B., und Bennewitz, A.)

Der wirtschaftliche Zwang zur Senkung der Produktionskosten sowie die erforderliche Einschränkung von Erosion, Verschlammung und Verdichtung der Böden führen zu einer stetigen Zunahme von Verfahren der konservierenden, meist nichtwendenden Bodenbearbeitung. Die damit verbundenen Konsequenzen für die Gestaltung einer nachhaltig effizienten Unkrautbekämpfung werden in einem Langzeitversuch auf dem Standort Glaubitz/Sachsen ermittelt. Hierbei werden ferner der Einfluß von Fruchtfolge und Intensität der Herbizidanwendung in diesem Komplex untersucht. Aus den dreijährigen Untersuchungen läßt sich ableiten, daß die durch nichtwendende Bodenbearbeitung verursachten Zu- oder Abnahmen der Verunkrautung im Vergleich zum Pflügen in erster Linie mit der Verunkrautungssituation in der Vorfrucht in Beziehung stehen.

Nach verunkrauteten Vorfrüchten erhöhte die nichtwendende Bodenbearbeitung stets die Verunkrautung. Zu einer extremen Zunahme des Unkrautauflaufes durch den Pflugverzicht kam es vor allem nach selbstgründer Brache. Nach

unkrautarmen Vorfrüchten hingegen, insbesondere nach Mais und Kartoffeln, führte die nichtwendende Bodenbearbeitung zu einer Abnahme der Verunkrautung. Dies zeigte sich sowohl beim Unkrautauflauf als auch beim später ermittelten Deckungsgrad der Unkräuter.

Die Intensität der Herbizidanwendung zur Ausschaltung der Konkurrenz von dikotylen Unkräutern und Windhalm wurde ebenfalls in starkem Maße durch die Verunkrautung in der Vorfrucht beeinflusst, wobei die nichtwendende Bodenbearbeitung nach verunkrauteten Vorfrüchten häufig eine höhere Herbizidmenge benötigte als die wendende.

Nach unkrautarmen Vorfrüchten, wie Mais und Kartoffeln, konnte bereits mit einem Viertel der zugelassenen Herbizidaufwandmenge die Konkurrenzwirkung der Unkräuter in beiden Bodenbearbeitungsformen hinreichend ausgeschaltet werden. Beim Anbau von Getreide nach Getreide oder Raps gelang dies oft erst mit der Standardaufwandmenge infolge des stärkeren Besatzes mit Windhalm.

Nichtwendende Bodenbearbeitung dürfte beim Anbau von Getreide nach Getreide häufig mit einem höheren Herbizidaufwand verbunden sein. Er resultiert vor allem aus dem höheren Besatz von Durchwuchskulturen und Ungräsern, wie Windhalm und Taube Trespe.

141 Optimierung der Herbizidaufwandmenge - Optimization of herbicide dose (Pallutt, B.)

Die Untersuchungen sind Teil einer konzertierten Aktion innerhalb der EU, an der Partner aus sechs Ländern beteiligt sind. Sie dienen der Berechnung von Dosis-Wirkung-Beziehungen als Grundlage für computergestützte Entscheidungen zur Ermittlung der erforderlichen Herbizidaufwandmenge in Abhängigkeit von der Pflanzenart, dem Entwicklungsstadium und den Witterungsbedingungen.

In dem Gemeinschaftsversuch wurde Sommerraps mit etwa 50 Pflanzen/m² als Modellunkraut in Sommergerste genutzt. Als Herbizid kam Metsulfuron mit Aufwandmengenstaffelungen zwischen 6,25 g/ha und 0,2 g/ha zur Anwendung. Die Herbizidapplikation erfolgte im Keimblatt- bis 2-Blatt-, 2- bis 4-Blatt- und 4- bis 6-Blattstadium des Rapses. Die Ergebnisse belegen den gravierenden Einfluß des Entwicklungsstadiums zum Behandlungstermin auf die Höhe des Bekämpfungserfolges. So entsprach beispielsweise die Anwendung von 1,56 g/ha Metsulfuron im Keimblatt- bis 2-Blattstadium des Rapses jener von 6,25 g/ha Metsulfuron nach Anwendung im 4- bis 6-Blattstadium, wobei Wirkungsgrade von jeweils nahezu 100 % erreicht wurden. Zum frühen Behandlungstermin führten Aufwandmengen senkungen bis auf ein Viertel der zugelassenen Dosis zu keiner Reduzierung der herbiziden Wirkung. Demgegenüber war die Senkung der Aufwandmenge auf ein Viertel bei Behandlungen im 4- bis 6-Blattstadium des Rapses mit einer Abnahme des Bekämpfungserfolges um ca. 20 % verbunden.

An Hand der Dosis-Wirkung-Beziehungen zu den verschiedenen Entwicklungsstadien kann somit die für eine gewünschte herbizide Wirkung erforderliche Aufwandmenge berechnet werden, wobei als weitere Parameter allerdings auch die Witterungsbedingungen und die unterschiedliche Empfindlichkeit der einzelnen Unkrautarten mit einzubeziehen sind. Gegen Weißen Gänsefuß verursachte bereits die Halbierung der Aufwandmenge von Metsulfuron an allen Behandlungsterminen einen völligen Verlust des herbiziden Effekts.

142 Bewertung mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen in Winterweizen und Wintergerste - Evaluation of mechanical and chemical weed control in winter wheat and winter barley (Pallutt, B., in Zusammenarbeit mit Zschaler, H., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Die Untersuchungen erfolgen in einem 1993 angelegten Langzeitversuch auf dem Standort Glaubitz/Sachsen im Rahmen der Fruchtfolge Winterraps-Wintergerste-Winterweizen. Die mechanische Unkrautbekämpfung mittels Striegeln wurde mit dem Hatzenbichler durchgeführt, der je nach Witterungsbedingungen ein- bis zweimal zum Einsatz kam.

Als Herbizid wurden in der Gerste FENIKAN (Diflufenican+Isoproturon) und im Weizen CONCERT (Metsulfuron+Thifensulfuron) im Herbst bzw. Frühjahr appliziert.

In den ersten beiden Versuchsjahren konnten weder durch die mechanische noch durch die chemische Unkrautbekämpfung gesicherte Mehrerträge erzielt werden. Infolge des langen und kalten Winters 1995/96 kam es insbesondere bei der Wintergerste zu Auswinterungen und damit zu konkurrenzschwachen Beständen. Unter diesen Bedingungen führte das zweifache Striegeln zu Bekämpfungserfolgen von ca. 50 %, die mit gesicherten Mehrerträgen von 5,6 und 4,5 dt/ha in Weizen bzw. Gerste verbunden waren. Der Ertragszuwachs durch die Herbizidanwendung lag jedoch infolge von Wirkungsgraden von ca. 90 % mit 15,7 dt bei Weizen und 25,1 dt/ha bei Gerste beträchtlich höher und unterschied sich mit Differenzen von 10,1 bzw. 20,6 dt/ha signifikant vom Ertragszuwachs durch das Striegeln.

143 Entwicklung einer Methodik zur Erarbeitung regionalisierter, situationsbezogener Schadensschwellen zur Unkrautkontrolle in Winterweizen - Development of a method to determine region-related and situation-related thresholds for weed control in winter wheat (Flatter, Annett, und Pallutt, B.)

Im Rahmen eines dreijährigen Projektes wurden die Einflüsse von Bodenarten, Bestandesgüte und Witterung auf die Konkurrenzbeziehungen zwischen Unkräutern und Winterweizen analysiert.

Es wurden Daten aus 54 Versuchen, die im Zeitraum von 1977 bis 1995 auf Böden mit Ackerzahlen zwischen 30 und 90 durchgeführt wurden (Pflanzenschutzämter Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, BBA), ausgewertet. Eigene Felderhebungen auf je drei Produktionsflächen in der Magdeburger Börde und im Fläming stützen die Sekundärauswertungen. Die unkrautbedingten Ertragsdepressionen lagen im Bereich von einem Fünftel bis zum 6fachen des prog-

nostizierten Ertragsverlustes. Hohe Schwankungsbreiten wiesen z. B. Klettenlabkraut und Kamillearten auf, wenig gestreut sind die Werte z. B. bei Ehrenpreis- und Taubnesselarten.

Boden: Für gleiche Arten war die Schädwirkung (kg/ha pro Pflanze/m²) auf Diluvialböden höher als auf Lößböden, im Mittel betrug der Unterschied 50 %, so daß der errechnete Ertragsverlust auf Diluvialböden mit dem Faktor (F_{Boden}) 1,25 und auf Lößböden mit $F_{\text{Boden}} = 0,75$ korrigiert werden muß.

Bestandesgüte: In einem Parzellenversuch (Diluvialboden, AZ 32-38) wurden durch abgestufte Aussaatmengen und N-Gaben Weizenbestände unterschiedlicher Dichte und Wüchsigkeit erhalten. Die Konkurrenz der Unkräuter nahm mit steigender Bestandesdichte und steigender N-Versorgung des Winterweizens kontinuierlich ab. Der Unterschied in der Schädwirkung der Unkräuter zwischen dem kräftigsten und dem schwächsten Kulturbestand betrug im Mittel der untersuchten Arten 40 %. Entsprechend sind die Konkurrenzindizes der Unkräuter an die Bestandesgüte anzupassen, und zwar in sehr schwachen Weizenbeständen mit dem Faktor (F_{Bestand}) 1,2 - in besonders guten hingegen mit $F_{\text{Bestand}} = 0,8$.

Als Formel zur Bestimmung des Ertragsverlustes ergibt sich demnach:

$$\text{Ertragsverlust} = \frac{n}{X=1} \cdot S(\text{Pfl/m}^2)_{\text{Art } x} \cdot \text{KI}_{\text{Art } x} \cdot \text{WG}_{\text{Herbizid}} \cdot F_{\text{Unkrautdichte}} \cdot F_{\text{Boden}} \cdot F_{\text{Bestand}} \cdot F_{\text{Witterung}}$$

KI - unkrautartspezifischer Konkurrenzindex

WG - Wirkungsgrad des Herbizides

F - Korrekturfaktoren entsprechend der Einflußgrößen

Ausgehend von der konkreten Verunkrautung im Frühjahr kann auf diese Weise eine *schlagbezogene* Prognose der unkrautbedingten Ertragsverluste vorgenommen werden.

144 Entwicklung und Umsetzung integrierter Pflanzenschutzverfahren in wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands - Development and application of integrated plant protection methods in reestablished arable farms in East Germany (Pluschkell, U., Lindner, Kerstin, Freier, B., Pallutt, B., Burth, U., und Triltsch, H.)

Im Rahmen eines dreijährigen Projektes wurden in zwei wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands komplexe Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes angewendet sowie die Aufwendungen und Wirkungen analysiert. Es wurde erreicht, daß die Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendung in den Demonstrationsbetrieben um 15 % bzw. 40 % unter dem in der Region üblichen Niveau lag. Der Stand der Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes im landwirtschaftlichen Betrieb wurde mit Hilfe eines Bewertungsmodells eingeschätzt. Alle im Verlaufe einer Anbauperiode einer Kultur durch den Landwirt zu treffenden Entscheidungen wurden aus der Sicht des integrierten Pflanzenschutzes bewertet und gewichtet. Für die beiden Betriebe ergab sich ein Umsetzungsgrad des integrierten Pflanzenschutzes von ca. 75 %.

145 Untersuchungen zur situationsbezogenen Dosierung von Fungiziden in Winterweizen unter besonderer Berücksichtigung der Sortenresistenz - Studies on the situation-related dosage of fungicides in winter wheat with special reference to cultivar resistance (Jahn, Marga)

In der nunmehr abgeschlossenen Versuchsserie zur situationsbezogenen Dosierung wurden die regionale Gefährdung für die Krankheit, der aktuelle Infektionsdruck, die Anfälligkeit der Sorte und die Leistungsfähigkeit des Fungizids als Kriterien für eine Differenzierung der Aufwandmenge untersucht und bewertet. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen, vorwiegend mit *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*, wurde ein Entscheidungsschema für die Aufwandmenge entwickelt. Die Zuordnung der Sorte erfolgte dabei entsprechend der Einstufung des Bundessortenamtes in der Beschreibenden Sortenliste; der Resistenz-Hintergrund für die Krankheit blieb folglich unberücksichtigt. Untersuchungen mit vier verschiedenen Sorten in der Versuchsperiode 1995/96 sollten zur Klärung der Frage beitragen, ob die Reaktion der Sorten auf eine reduzierte Fungizidanwendung bei unterschiedlichem Resistenz-Hintergrund gegen Mehltau unterschiedlich ist. Gleichzeitig sollte untersucht werden, ob durch stark reduzierte Aufwandmengen Verschiebungen im Virulenzspektrum induziert werden können. Die einbezogenen Sorten (Mehltauresistenzgene in Klammern) waren 'Glockner' (Pm4b), 'Kontrast' (Pm5), 'Xanthos' (Pm5, Pm6) und 'Zentos' (keine).

Bei einem hohen Infektionsdruck, der im Juni relativ plötzlich entstand, wurde die Bekämpfungsschwelle für Mehltau (1 % Befall auf den oberen drei Blättetagen) zuerst in der Sorte 'Xanthos' (nicht mehr wirksame Resistenzgenkombination in dieser Sorte), wenige Tage später in den anderen Sorten überschritten. Die Behandlung erfolgte mit den Fungiziden CORBEL und OPUS in reduzierten Aufwandmengen, wobei als höchste Aufwandmenge $n/2$ (n = zugelassene Aufwandmenge) zur Anwendung kam. Der weitere Verlauf der Krankheit und besonders der Ertrag wurden auch durch die sich ebenfalls stark entwickelnde *Septoria*-Blattfleckenkrankheit bestimmt. Hinsichtlich der Mehltauentwicklung zeigte sich, daß in der nur über eine horizontale Resistenz verfügenden Sorte 'Zentos' der Befall gegen Ende der Vegetationsperiode am geringsten, aber auch der fungizide Effekt am höchsten war. Die *Septoria*-Befallsstärke entsprach der Beschreibenden Sortenliste (sehr hoch in der Sorte 'Kontrast', wesentlich geringer in den anderen Sorten, am niedrigsten in 'Zentos').

Die Ertragswirksamkeit der Behandlung war in allen Sorten unterschiedlich. Am höchsten war die Wirkung von OPUS in der Sorte 'Kontrast' - aufgrund des hohen *Septoria*-Befalls. In 'Zentos' wirkten beide Präparate bis zu n/4 ertragssteigernd. Dagegen blieb in 'Xanthos' die Behandlung ohne Ertragseinfluß. Es hat sich bestätigt, daß an Sorten mit horizontaler Resistenz auch mit reduzierten Aufwandmengen eine sichere Wirkung erzielt werden kann.

146 Wissensspeicher – Integrierter Pflanzenschutz - PC-knowledge store on integrated plant protection (Lindner, Kerstin, Freier, B., und Burth, U.)

Auf der Grundlage von aufbereitetem und strukturiertem nationalen sowie internationalen Basiswissen sowie dem im Institut für integrierten Pflanzenschutz vorhandenen Expertenwissen wird ein computergestützter Wissensspeicher Integrierter Pflanzenschutz in Marktfruchtbetrieben in Deutschland erarbeitet. Die Informationen umfassen die Feldkulturen Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Sommergerste, Winterraps, Zuckerrübe, Mais und Kartoffeln. Im Mittelpunkt stehen vorerst Informationstafeln/-tabellen zur Überwachung der Kulturpflanzenbestände und zur Entscheidungsfindung hinsichtlich der notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen. Im Aufbau befindlich ist eine Datenbank Integrierter Pflanzenschutz. Besondere Bedeutung kommt in diesem Wissensspeicher neben der gezielten situationsbezogenen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln den kulturtechnischen Maßnahmen sowie biologischen und biotechnischen Verfahren des Pflanzenschutzes zu.

Das Grundgerüst für den Wissensspeicher ist das Datenbanksystem Oracle. Derzeit stehen Ablaufschemata (PCX Dateien) und Tabellen (ASCII Dateien) zur Verfügung.

147 MULTIMEDIA CD-ROM „Neuanlage von Hecken und Feldrainen sowie ihre Bedeutung für Landwirtschaft und Naturschutz - Pilotprojekt „Brandenburger Schichtholzhecke“ - MULTIMEDIA CD-ROM - Novel hedges and field margins and the meaning for agriculture and environmental protection. Model project "Brandenburg stacked-wood hedge" (Kühne, S.)

Die Multimedia-CD-ROM stellt die Bedeutung und die vielfältigen Funktionen von Saumbiotopen der Agrarlandschaft in anschaulicher Weise mit Hilfe von Farbbildern, Grafiken, Videos, gesprochenem Text und Sound dar. Am Beispiel der Brandenburger Schichtholzhecke werden die Multifunktionen der Hecken und Feldraine sowie neue wissenschaftliche Ergebnisse zum Thema gezeigt. Der Betrachter kann sich in dieser interaktiven, multimedialen Präsentation mit Hilfe von Schaltflächen, die mit der „Maus“ betätigt werden, selbständig durch die verschiedenen Inhalte bewegen. Folgende Hauptthemen (Abb. 14) werden dabei angeboten:



Abb. 14: Screenshot der Hauptmenüpunkte

148 Die „Brandenburger Schichtholzhecke“ - ein Lebensraum für Hummeln - The "Brandenburg stacked-wood hedge" a habitat for bumblebees (Mende, Christine, und Kühne, S.)

Die 500 m lange „Brandenburger Schichtholzhecke“ wurde als strukturreiches Saumbiotop im Jahr 1993 auf einem Feldschlag der Berliner Stadtgüter angelegt. 1996 sollte die Hecken-Feldrainkombination als Lebensraum für Hummeln beurteilt werden. Auf den Ansaatparzellen der 5 m breiten Wildkräuterstreifen ließen sich die folgenden fünf Hummelarten nachweisen: Steinhummel (*Bombus lapidarius*), Helle Erdhummel (*Bombus lucorum*), Dunkle Erdhum-

mel (*Bombus terrestris*), Kryptarum Erdhummel (*Bombus cryptarum*), Ackerhummel (*Bombus pascuorum*; *B. agrorum*). Obwohl die Nester der Hummeln aufgrund des starken Bewuchses der Wildkräuterparzellen nicht gefunden werden konnten, ist davon auszugehen, daß sie auf der Projektfläche nisteten. Hummeln legen während ihrer Sammelflüge nur relativ kurze Strecken zurück. Die hervorragende Eignung der Wildkräuter als Futterquelle sowie die inselartige Lage der Hecke in einem 100 ha großen Ackerschlag sprechen ebenfalls für diese Vermutung. Die verschiedenen Hummelarten bevorzugten unterschiedliche Wildkräuterarten auf den verschiedenen Ansaatparzellen. Die Pflanzenarten der Selbstbegrünungsparzelle dienten den beobachteten Hummelarten im Jahr 1996 nicht als Nektar- oder Pollenquelle.

149 Anmeldeverfahren Pflanzenstärkungsmittel - Registration of Plant Strengtheners (Pallutt, Waltraud)

Im Berichtszeitraum wurden 26 Mittel als Pflanzenstärkungsmittel angemeldet. Es wurden 23 von der BBA als Pflanzenstärkungsmittel bestätigt (1 Mittel aus vorjähriger, 22 aus diesjähriger Anmeldung). Bei vier Mitteln erfolgte die Zuordnung zu den zulassungspflichtigen Pflanzenschutzmitteln. Darüber hinaus wurden Stellungnahmen zur Eingliederung von Pflanzenstärkungsmitteln und Naturstoffen in den Anhang II der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau erarbeitet.

150 Koordinierung Lückenindikationen im Pflanzenschutz - Coordination of minor uses in plant protection (Pallutt, Waltraud)

Die Arbeiten zum Schließen der Lücken wurden sowohl in der BBA als auch im Arbeitskreis „Lückenindikationen“ mit hoher Intensität fortgesetzt. Von den im Bundesanzeiger am 16.04.1994 bekanntgemachten Lücken konnten durch Ausweisung von Pflanzenschutzmitteln 56 geschlossen und für 91 Teillösungen erarbeitet werden.

Eine wesentliche Aufgabe der BBA bestand darin, Rahmenbedingungen zu schaffen, die das Schließen von Lücken erleichtern sollen. In diesem Zusammenhang sind folgende Aktivitäten zu nennen:

1. Die BBA hat mit der Vorlage des Strategiepapiers „Lückenindikationen - Situation und Lösungen“, das in den Berichten aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft erscheint, Klarheit über die im Zulassungsverfahren Lückenindikationen bzw. im zukünftigen Genehmigungsverfahren geltenden Forderungen geschaffen.
2. Mit dem Umweltbundesamt (UBA) konnte Übereinkunft erzielt werden, daß Ergänzungsanträge für Lückenindikationen keinen Einfluß auf den Hauptantrag haben und somit für diesen Bestandschutz gewährleistet ist. Darüber hinaus wurde mit dem UBA im Interesse der Absicherung von Pflanzenschutzmaßnahmen im Bereich der Lückenindikationen vereinbart, die Auflage NW 200 (Anwendung des Mittels nur in den in der Gebrauchsanleitung genannten Anwendungsgebieten und nur zu den hier beschriebenen Anwendungsbedingungen) für die meisten der davon betroffenen Mittel in die Auflage NW 201 zu überführen. Damit soll die Anwendung der Mittel in kleinen Kulturen, die bei der Zulassung bisher nicht vorgesehen wurden, ermöglicht werden.
3. Mit Priorität bearbeitet die BBA das Verbundvorhaben „Pflanzenschutz“, mit dem ca. 200 vordringliche Lücken innerhalb kürzester Zeit geschlossen werden sollen. Die dafür vorgesehenen Mittel und Anwendungsgebiete wurden von den in der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung sowie den in den Instituten für die Beurteilung der Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit zuständigen Mitarbeitern hinsichtlich der noch notwendigen Unterlagen zum Rückstandsverhalten, zur Wirksamkeit und zur Pflanzenverträglichkeit beurteilt und Möglichkeiten der Übertragung in diesen Bereichen aufgezeigt.
4. Schwerpunkt der internationalen Zusammenarbeit bei der Schließung von Lücken bilden insbesondere die auf dem 2. Internationalen Symposium über Lückenindikationen getroffenen Festlegungen. Die BBA hat ein Konzept für den Aufbau einer internationalen Datenbank Lückenindikationen vorgelegt, das den EU-Mitgliedstaaten, der Schweiz und den USA als Entscheidungsgrundlage zur Teilnahme an dem geplanten Informationssystem zur Verfügung gestellt wird.
Für 1997 ist ein bilateraler Austausch von Versuchsvorhaben und Versuchsdaten zwischen Deutschland und den USA (IR-4-Programm) vorgesehen.
Des Weiteren strebt die BBA im Rahmen der von ihr mit erarbeiteten internationalen Pilotstudie „Kohlarten“ einen Austausch von Ergebnissen und Unterlagen mit den Niederlanden, Großbritannien, Österreich und Belgien an.
5. Die BBA beteiligt sich im Rahmen der hoheitsbegleitenden Forschung aktiv an der Entwicklung von alternativen Bekämpfungsverfahren zur Schließung von Lücken. 1996 wurden 58 Themen, die zur Schließung von Lücken beitragen, bearbeitet. Für weitere 23 Themen hat die BBA Projektskizzen initiiert und Vorschläge zur Aufnahme in das Forschungsprogramm des BML unterbreitet.

151 Lückenindikationen in nachwachsenden Rohstoffen - Minor uses for renewable raw materials (Müller, R.)

Zu Problemen des Pflanzenschutzes existiert für herkömmliche Kulturen wie Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben u. a. ein umfangreiches Wissen. Es ist die Übertragbarkeit auf die besonderen Anforderungen beim Anbau dieser Pflanzen als nachwachsender Rohstoff zu prüfen.

Bei den bisher nicht oder lediglich in unerheblichem Umfang als ackerbauliche Kulturen angebauten Rohstoffpflanzen, wie Sonnenblume (55 Tha), Öllein (30 Tha), Lupinen (27 Tha), Faserlein (4,6 Tha), Faserhanf (1,4 Tha), Krambe (548 ha), Topinambur (200 ha), Leindotter (30 ha) u. a. sowie bei Heil- und Gewürzpflanzen (6 Tha), besteht zu Fragen des Pflanzenschutzes noch erheblicher Forschungsbedarf. 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 (verschiedene Ernteprodukte bis zu Festbrennstoffen) umweltschonende Lösungen zu erarbeiten.

Bei der Bearbeitung werden Pflanzenschutzprobleme in nachwachsenden Rohstoffen analysiert und bewertet und alle Informationen aus Versuchstätigkeit und Literatur gesammelt und für die Lösung von Lückenindikationen aufbereitet. Die aufbereiteten Daten werden zukünftig in einer Datenbank Lückenindikationen eingearbeitet.

152 Auftreten und Bewertung von Schadorganismen beim Anbau von Faserpflanzen als nachwachsende Rohstoffe: Faserhanf (*Cannabis sativa* L.)- Occurrence and evaluation of pathogens in crops of fiber plants as a renewable raw materials: fiber hemp (*Cannabis sativa* L.) (Müller, R.)

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde Faserhanf der Sorten 'Fedora 19', 'Felina 34', 'Ferimon' und 'Futura'an zwei Standorten angebaut.

Der Anbau von Hanf zur industriellen Nutzung mit einem Tetrahydrocannabinol-Gehalt unter 0,3 % war 1996 in Deutschland erstmalig wieder erlaubt und erfolgte auf einer Fläche von 1423 ha. Aufgrund des seit 1982 bestehenden Anbauverbotes gibt es in Deutschland z. Z. nur wenige Erkenntnisse zum Auftreten von Schadorganismen an Hanf. Ein natürliches Vorkommen als wilder Hanf ist in Deutschland nur lokal anzutreffen (*Cannabis sativa* subsp. *spontanea* Serebrjakowa); nur gelegentlich tritt Hanf verwildert, z. B. durch Selbstaussaat aus Vogelfutter, auf.

Da Hanf unter den Bedingungen Deutschlands im August blüht, sind die reifenden Samen bereits kühlen Nächten mit reichlicher Taubildung ausgesetzt. Unter diesen Bedingungen und durch die ungleichmäßige Abreife der Hanfsamen werden Infektionen mit samenbürtigen phytopathogenen Pilzen begünstigt

Saatgutuntersuchungen ergaben einen Befall von über 50 % mit *Fusarium* spp., *Alternaria* spp. und *Botrytis cinerea* Pers. Dieser Saatgutbefall verursachte einen um 20-40 % verminderten Auflauf und das Auftreten von zahlreichen Kümmerpflanzen. Diese ersten Ergebnisse lassen eine Beizung des Saatgutes als notwendige Pflanzenschutzmaßnahme erscheinen.

Im Bestand wurden neben polyphagen Insekten (Minierfliegen, Zikaden und verschiedene Schmetterlingsraupen) auch spezifische Hanfschädlinge, wie Hanferdfloh (*Psylliodes attenuata* KOCK) und Hanfwickler (*Grapholitha delineana* (WALK.), nachgewiesen

Weißstengeligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY) und Fusariosen führten in den Parzellen zum Absterben einzelner Hanfpflanzen. *Botryosphaeria* - Blatt- und Stengelbefall (*Botryosphaeria marconii* (CAV.) CHARLES et. JENK.) verursachte ein totales Absterben der Blätter im unteren und mittleren Stengelbereich.

Infolge der Attraktivität der Hanfsamen für Finkenvögel traten Schäden durch Vogelfraß auf. Bedingt durch Ausfallsaatgut nach Pilzbefall der Rispen und Vogelfraß führt der Hanfanbau zu Durchwuchs in Folgekulturen.

153 Untersuchungen zur ökologischen Auswirkung der Extensivierung im Pflanzenbau - Investigations into ecological effects of extensification in crop husbandry (Jüttersonke, Barbara, in Zusammenarbeit mit Arlt, K., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Im Rahmen der Projektgruppe „Pflanzenschutzbezogene Politikaßnahmen“ werden Kriterien zur Bewertung der Programme zur „Förderung umweltgerechter und den natürlichen Lebensraum schützenden landwirtschaftlichen Produktionsverfahren“ gemäß VO (EWG) 2078/92 aus der Sicht des Pflanzenschutzes erarbeitet und die Effektivität der Programme belegt. Die Aktivitäten der einzelnen Bundesländer zur Umsetzung der Verordnung sind im Einzelnen unterschiedlich, fordern aber fast immer den grundsätzlichen Verzicht auf chemische Pflanzenschutzmittel bzw. Herbizide und chemisch-synthetische Dünger. Der überwiegende Teil der Programme fördert die extensive Grünlandbewirtschaftung. Weitere Schwerpunkte sind die Förderung des extensiven sowie des ökologischen Landbaus. Außerdem werden Biotop- und Landschaftspflegeprogramme gefördert. Ein wichtiges Kriterium zur ökologischen Bewertung der Förderprogramme sind die Auswirkungen der Extensivierung auf die nachhaltige Förderung und Ausbildung von regionaltypischen, standortspezifischen Pflanzengesellschaften einschließlich der Förderung von geschützten Pflanzenarten. In erster Linie wirkt der Verzicht auf hohe Mineraldüngergaben und Herbizide auf die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften. Neben der Auswertung von Forschungsberichten und Veröffentlichungen zu diesem Thema werden eigene Untersuchungen in einem Landwirtschaftsbetrieb durchgeführt, der ein günstig gelagertes Mosaik von geförderten Flächen, langfristig stillgelegten Flächen, Ackerwildkrautschutzgebiet und Naturschutzgebiet aufweist.

Auf der extensiv genutzten Ackerfläche stellte sich wieder eine seltene Segetalgesellschaft ein. Aus den Vegetationsaufnahmen der längerfristigen Ackerstilllegungen, des extensiv genutzten Grünlandes sowie eines Extensivierungsversuches in Brandenburg ist bereits zu erkennen, daß im allgemeinen erst nach langjähriger Anwendung der Förderprogramme zu regionalspezifischen Pflanzengesellschaften mit annähernd idealen Artenspektren Erfolg hat. Auf diesen Flächen wirken vor allem die hohen N-Gaben der Vergangenheit nach, so daß bisher nur einzelne typische Arten N-ärmerer Standorte (wie *Veronica triphyllos* L. im Extensivierungsversuch in Brandenburg) wieder stärker auftreten.

154 Reaktionsvariabilität von *Amaranthus retroflexus* L. auf Maßnahmen im integrierten Pflanzenschutz - Reaction variability of *Amaranthus retroflexus* L. weeds on measures of integrated plant protection (Jüttersonke, Barbara)

Ziel der Untersuchungen ist die Entwicklung von Konzepten zur umweltschonenden Abwehr der Selektion unerwünschter Unkrautpopulationen als Folge der Maßnahmen im integrierten Pflanzenschutz. Neben den Untersuchungen der Reaktion auf Umweltfaktoren an deutschen und ausländischen Herkünften von *A. retroflexus* wurden Gefäßversuche mit verminderten Herbizidaufwandmengen (GOLTIX) durchgeführt. Frischgewichtsbestimmungen nach Herbizidapplikationen zeigten unterschiedliche Reaktionen der verschiedenen Herkünfte. Auch bei der Anwendung sehr geringer Herbiziddosen reagierten einige Herkünfte noch relativ empfindlich, während andere Herkünfte keine Unterschiede zur unbehandelten Kontrolle zeigten. Im Freilandversuch wurde 1996 insgesamt ein geringerer spontaner Pilzbefall (*Albugo amaranthi* (SCHW.) KUNTZE) an den *A. retroflexus*-Herkünften gegenüber den Vorjahren festgestellt. Aber die jährlich sehr stark mit dem Pilz befallenen Herkünfte zeigten auch in diesem Jahr eine hohe Anfälligkeit. Es handelt sich dabei vor allem um die kleinwüchsigen deutschen Herkünfte. Sie starben frühzeitig ab, hatten allerdings, wenn auch nur in geringen Mengen, noch Samen gebildet. Die aus dem Ausland stammenden Herkünfte waren, mit einer Ausnahme, nicht anfällig gegenüber *Albugo amaranthi*. Möglichkeiten zur biologischen Kontrolle von *A. retroflexus* mit diesem Pilz werden geprüft.

155 Toleranz von Pflanzen gegen Krankheiten - eine Grundlage für neue, umweltschonende Lösungen im Pflanzenschutz - Tolerance to diseases - a basis for new, more environmental compatible methods in plant protection (Seidel, Petra)

Veränderte ökonomische und ökologische Rahmenbedingungen für die landwirtschaftliche Produktion erfordern die Entwicklung intelligenter Pflanzenschutzkonzepte, welche neben herkömmlichen Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes auch neue Lösungen beinhalten. Die bewußte Ausnutzung natürlicher Regelmechanismen bietet dabei interessante Ansatzpunkte. Allerdings konzentrierten sich bisher alle Bemühungen zur Vermeidung ökonomisch relevanter Ertragsverluste durch Schaderreger auf deren vollständige oder graduelle Abwehr (Pflanzenschutzmittelanwendung, Nützlingseinsatz, Anbau resistenter Pflanzen, Resistenzinduktion). Die Mechanismen der Pflanze, welche sich nicht, auch nicht graduell, gegen den Schaderreger, sondern lediglich gegen den durch ihn verursachten Schaden richten, wurden bisher kaum genutzt. Auslöser dieser Mechanismen ist die Fähigkeit der Pflanze zur Toleranz. Es wurde ein Testsystem für den Nachweis von Toleranzreaktionen unter kontrollierten Bedingungen entwickelt, die Toleranzreaktionen wurden klassifiziert, mögliche Anwendungsgebiete für die Nutzung der Toleranz abgeleitet, noch vorhandene Forschungslücken in Grundlagen- und angewandter Forschung benannt und erste Ansatzpunkte für die Entwicklung von Toleranzindikatoren und Toleranzinduktoren abgeleitet.

156 Toleranzreaktionen nach Applikation von Resistenzinduktoren - Tolerance responses after application of resistance inducers (Seidel, Petra, Détrie, Anne-Marguerite, und Heise, Sigrid)

Die Fähigkeit der Resistenzinduktoren nicht nur Resistenz, sondern auch Toleranz zu induzieren, wurde unter Nutzung eines im Institut entwickelten Testsystemes untersucht. Geprüft wurden: Trigonellin (N-Methylnikotinsäure) „TRIG“, 2,6-Dichlorisonikotinsäure „INA“, Oryzmate (3-allyloxy-1,2-benzisothiazole-1,1-dioxide) „ORY“, der Gesamtextrakt von *Reynoutria sachalinensis* „REY-GES“, ein Methanolextrakt von *R. sachalinensis* „REY-METH“, ein Toluolextrakt von *R. sachalinensis* „REY-TOL“ und die Ausfällung des aufgereinigten Kulturfiltrates von *Bacillus subtilis* „B50“. Die beobachteten Reaktionen wurden entsprechend der bekannten Typen für Toleranzreaktionen klassifiziert. „TRIG“, „B50“, „REY-GES“ und REY-METH“ konnten auch Toleranz induzieren. Dabei lösten „TRIG“, „B50“, „REY-GES“ einfache Kompensationsreaktionen aus, d. h. sie bewirkten eine geringere Einbuße an Ertrag oder physiologischem Leistungsvermögen bei gleichem Befallsgrad wie bei unbehandelten Pflanzen. Nur „REY-METH“ konnte zeitweilige Stimulationsreaktionen, wie sie für Wirt-Parasit-Beziehungen typisch sind, induzieren bzw. verstärken. Die Untersuchung des Wirkungsmechanismus der wirksamen Komponente von „REY-METH“ könnte Grundlage für die Entwicklung einer neuen Klasse von Toleranzinduktoren sein. Resistenzinduktoren induzieren jedoch nicht in allen Fällen Toleranz; „INA“, „REY-TOL“ und „ORY“ besaßen phytotoxische Nebenwirkungen. Fazit der vierjährigen Arbeiten ist, daß weitere Untersuchungen über Ursachen und Mechanismen einer Toleranzinduktion, deren Abhängigkeit von anderen Stressoren sowie von der pflanzlichen Ontogenese und das Auffinden der wirksamen Substanzen in Pflanzenextrakten und Kulturfiltraten dringend erforderlich sind. Dies ist sowohl Voraussetzung für die Entwicklung effektiver und wirkungssicherer Resistenzinduktoren als auch für die Entwicklung von Toleranzinduktoren und damit für neue Lösungen im integrierten Pflanzenschutz.

157 Einfluß von Resistenzinduktoren auf ausgewählte Enzyme des antioxidativen Schutzsystems von Wintergerste - Investigation of the influence of resistance inducing compounds on enzymes of the oxidative defence system of winter barley (Ellner, F. M.)

Resistenzinduktion kann in verschiedenen Pflanzenspezies z. B. durch 2,6-Dichlorisonicotinsäure (INA) gegenüber unterschiedlichen Pathogenen erzielt werden. Mit der Resistenzinduktion verbundene Veränderungen auf zellulärer und molekularer Ebene sind vor allem in Dicotyledonen beschrieben. An vielen Beispielen konnte der Nachweis geführt werden, daß Einzelkomponenten des antioxidativen Schutzsystems in den Gesamtprozeß der Resistenzinduktion involviert sind.

Am Beispiel der Wintergerstensorte 'Mammut' wurde der Einfluß von INA auf mehrere Enzyme des zellulären Schutzsystems untersucht, um komplexere Aussagen über eine mögliche Beteiligung des Systems an der Resistenzausbildung treffen zu können. Analysiert wurden Glutathion-Reduktase (GSR), Glutathion-S-Transferase (GST), Superoxid-Dismutase (SOD), Peroxidase (POD), Dehydroascorbat-Reduktase (DHAR) und die Ascorbat-Peroxidase (APO).

In der Wirt/Pathogen-Kombination Wintergerste/Echter Mehltau ist allgemein festzustellen, daß unabhängig von der Inokulation der Gerstenpflanzen mit Mehltau INA eine signifikante Reduktion der Enzymaktivitäten hervorruft. In dem Konzentrationsbereich (5 bis 60 mg/l), der zu einer signifikanten Befallsreduktion führte, konnte eine Abhängigkeit zwischen der Wirkung auf die Enzyme und der eingesetzten INA-Konzentration festgestellt werden. Am stärksten beeinflusst wurde die GST (Hemmung von 25 bis 55 %) sowie POD und DHAR (Hemmung von 20 bis 40 %).

Auffällig ist, daß alle untersuchten Enzyme des Schutzsystems in ihrer Aktivität durch INA negativ beeinflusst wurden, während Enzyme, die dem Schutzsystem nicht unmittelbar zugehören (Glukose-6-phosphat-Dehydrogenase und Malat-Dehydrogenase) keine veränderten Enzymaktivitäten nach INA Behandlung aufwiesen.

Ein kausaler Zusammenhang zwischen den ermittelten Effekten auf die Enzyme des antioxidativen Schutzsystems und der Induktion von Resistenzmechanismen kann allerdings zur Zeit noch nicht eindeutig hergestellt werden.

158 Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten für die Induktion von Resistenzmechanismen gegen echte und falsche Mehltaupilze - Experiments orientated towards a practical use of plant extracts to induce resistance mechanisms against powder mildew, downy mildew and late blight (Müller-Riebau, F., und Ellner, F. M.)

Das Projekt ist Teil des BMBF-Verbundprojektes „Pflanzenextrakte zur Resistenzinduktion gegen Bakterien und Pilze“. Das Ziel besteht in der Entwicklung von Pflanzenstärkungsmitteln, die Resistenz induzieren können in Gerste gegen Echten Mehltau (*Erysiphe graminis*), in Tomate gegen die Krautfäule (*Phytophthora infestans*) und in Salat gegen *Bremia lactucae*.

Pflanzenmaterial, dessen resistenzinduzierende Wirkung in bisherigen Versuchen ermittelt worden war, wurde einer fraktionierten Extraktion mit Lösungsmitteln unterschiedlicher Polarität unterzogen. Bei Anwendung von Fraktionen (1- bis 2%ig bezogen auf die Trockenmasse) aus der Soxhletextraktion bzw. der ASE (accelerated solvent extraction) in Spritzbrühen ohne Zusatz eines Formulierungshilfsstoffes war die Wirkung vergleichsweise schlecht. Es konnte keine Differenzierung zwischen einzelnen Fraktionen vorgenommen werden. Die Ursache scheint ein unzureichendes Penetrationsvermögen der Wirkkomponente zu sein. Nach Zusatz eines Formulierungshilfsstoffes und der damit einhergehenden Verbesserung der Löslichkeit konnten Befallsreduktionen sowohl an Gerste als auch an Tomate von durchschnittlich 60 % unter Gewächshausbedingungen erreicht werden. Es wurde nicht nur die Wirkungsstärke, sondern auch die Wirkungssicherheit wesentlich verbessert. Die Extrakte zeigten keine direkte Wirkung auf die Pathogene.

In Parallelversuchen konnte mit den Pflanzenextrakten auch eine sehr gute resistenzinduzierende Wirkung gegen den Erreger des Grauschimmels (*Botrytis cinerea*) erzielt werden.

Der Schwerpunkt der weiteren Arbeit liegt in der Auswahl geeigneter Formulierungen, um maximale Wirkungen bei hoher Wirkungssicherheit auch unter Freilandbedingungen zu erzielen.

159 Einführung der Saatgutbehandlung von Winterweizen mit niederenergetischen Elektronen in die landwirtschaftliche Praxis - Introduction of seed treatment of winter wheat with low energetic electrons into agricultural practice (Lindner, Kerstin, und Burth, U., in Zusammenarbeit mit Röder, O., Fraunhofer Gesellschaft, Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik, Dresden)

Das Verfahren zur Saatgutbehandlung mit niederenergetischen Elektronen wurde in Zusammenarbeit zwischen der Fraunhofer Gesellschaft und der BBA entwickelt. Unter Nutzung einer Laboranlage wurden sowohl Grundlagenuntersuchungen als auch umfangreiche Praxisversuche durchgeführt. Im Ergebnis dieser Arbeiten konnte die Verfahrensentwicklung für Weizen abgeschlossen werden. Die erzielte fungizide Wirkung der Elektronenbehandlung war am Ende dieser Entwicklungsphase wie folgt zu charakterisieren:

Wirkungsgrad gegen <i>Tilletia caries</i>	> 90 %
Wirkungsgrad gegen <i>Septoria nodorum</i>	70-80 %
Zusatzwirkung gegen <i>Microdochium nivale</i> und <i>Fusarium</i> spp.	

Seit 1995 steht eine Pilotanlage (Leistung: 5 bis 15 t/h) zur Verfügung. Mit dem Ziel, die Praxisreife des Verfahrens sowohl unter den unterschiedlichen klimatischen und standortspezifischen Bedingungen Deutschlands als auch weiterer europäischer Länder nachzuweisen, sind fünf kontrollierte Anbauvergleiche in Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Versuche in Schweden, der Schweiz und Großbritannien angelegt worden.

Die bislang vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen hinsichtlich der Bestandesentwicklung von gebeiztem und elektronenbehandeltem zertifizierten Winterweizen keine Unterschiede erkennen.

160 Entwicklung eines biologisch-physikalischen Verfahrens zur Bekämpfung samen- und bodenbürtiger Pathogene an ausgewählten Gemüsekulturen - Development of a biological and physical treatment to control seed-borne and soil-borne pathogens on selected vegetable cultures (Puls, Andrea, und Jahn, Marga)

Als Alternative zur chemischen Saatgutbeizung wird überprüft, ob eine Behandlung mit niederenergetischen Elektronen, wie sie für Getreide bereits bis zur Praxisreife entwickelt wurde, auch für Gemüsesaatgut anwendbar ist. Voraussetzung für die Behandlung ist die Ermittlung der Vorzugsparameter hinsichtlich phytotoxischer Unbedenklichkeit und biologischer Wirkung gegen samenbürtige Pathogene. Für die ausgewählten Gemüsekulturen Kohl, Möhre, Bohne, Tomate und Gurke erfolgte unter Berücksichtigung der Samenschalendicken die Vorauswahl der Parameter, mit denen Standardsaatgut behandelt wurde. Phytotoxizitätsprüfungen sind nach ISTA-Vorschriften durchgeführt worden. Die Ergebnisse belegen, daß die Elektronenbehandlung an Gemüsesaatgut anwendbar ist. Für alle untersuchten Gemüsekulturen konnten Parameterpaare im phytotoxisch unbedenklichen Bereich ausgewählt werden. Für die Kulturen Möhre, Tomate, Gurke und Bohne liegen die Vorzugsparameter bei 50 kV/10 kGy, für den Kohl bei 55 kV/10 kGy. Erste Behandlungen von natürlich verseuchtem Saatgut (Kohl/*Xanthomonas campestris*, Möhre/*Alternaria* spp., Möhre/*Xanthomonas campestris*, Bohne/*Pseudomonas* spp.) zeigten unterschiedliche Wirkungen. Während *Pseudomonas* spp. an Bohne sehr gut bekämpft wurde, war die Wirkung an Kohl und Möhre nur zum Teil positiv. In Untersuchungen zum Sorteneinfluß und zur Eindringtiefe des Erregers sollen diese Unterschiede geklärt werden.

Die Kombinationswirkung von Elektronenbehandlung und Anlagerung von Antagonisten wurde in ersten Gewächshausversuchen und einem Freilandversuch mit Möhrensamtgut geprüft, wobei ein im Verbund ausgewählter *Pseudomonas fluorescens*-Stamm zum Einsatz kam. Während der Befall durch eine kombinierte Anwendung reduziert wurde, war der Einfluß auf den Ertrag nicht immer positiv. Bei starker Verseuchung des Bodens mit *Rhizoctonia solani* wurde eine deutlich negative Wirkung festgestellt. In weiteren Untersuchungen muß daher die Grenze der Belastbarkeit des Saatgutes bei mehreren Streßfaktoren ermittelt werden.

161 Abbau von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) durch Mykorrhizapilze - Degradation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) by mycorrhizal fungi (Norr, Claudia, Lyr, H., und Burth, U.)

Ein mechanisch, chemisch und biologisch aufbereiteter Recyclingboden (mit im Humuskomplex eingebauten PAK) soll auf Kippenrekultivierungsflächen ausgebracht werden, die für eine forstliche Nutzung vorgesehen sind. In dem Zusammenhang wird die Rolle von Ektomykorrhizen der Baumarten *Pinus sylvestris*, *Quercus robur* und *Betula pendula* für die Wiederfreisetzung und den Abbau von PAK untersucht.

Das Screening der Mykorrhizapilze auf Schadstofftoleranz und metabolische Leistungsfähigkeit erfolgte im Rahmen von in vitro-Versuchen mit Anthracen, Phenanthren und Pyren als PAK-Modellsubstanzen. Im PAK-Toleranzverhalten der vier untersuchten Mykorrhizapilze waren keine wesentlichen Unterschiede zu erkennen, wobei das Toxizitätspotential der getesteten Verbindungen von Anthracen über Phenanthren zu Pyren anstieg. Es konnte gezeigt werden, daß sich die Mykorrhizapilze in Abhängigkeit von der Enzymausstattung erheblich in ihrem PAK-Abbauvermögen unterscheiden. Nach zweitägiger Inkubation von sterilen Fruchtkörperstücken in einer Pyrenlösung fielen bei den Gattungen mit hohem Gehalten an Laccase bzw. Peroxidase die "Pyren-Wiederfindungsraten" am niedrigsten aus.

Fortgesetzt werden die Versuche im Gewächshaus mit mykorrhizierten Pflanzen und real kontaminiertem Boden. Neben der Fragestellung des PAK-Abbaus ist zu prüfen, ob es zu einer Schädigung der Mykorrhiza bzw. Hemmung der pflanzlichen Prozesse kommt.

Mit dem Anbau von speziell mykorrhizierten Gehölzen kann auch für großflächige Kontaminationen bei geringen PAK-Gehalten ein ökonomisch und ökologisch tragbares Sanierungsverfahren zur Verfügung gestellt werden.

162 Dekontamination von TNT-verseuchten Böden mit Hilfe speziell selektierter Baumarten - Decontamination of soil contaminated by TNT by means of specially selected tree varieties (Schönmuth, B., Lyr, H., und Burth, U.)

TNT ist an ehemaligen Rüstungsproduktionsstandorten weit verbreitet im Boden vorhanden und wird kaum abgebaut. Kostengünstige Verfahren zur Dekontamination werden dringend benötigt.

Screening-Versuche in TNT-dotierten Hydrokulturen und Sandböden führten zur Auslese von Weiden- und Pappelklo-
nen, die sich in ihrem Wachstum durch eine erhöhte Toleranz gegenüber 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT) vor anderen Klo-
nen auszeichnen.

In Gefäßversuchen, die sowohl in künstlich mit TNT kontaminiertem Sand als auch in tonreichem TNT/ADNT-ver-
seuchtem Altlastboden durchgeführt wurden, konnte nachgewiesen werden, daß im TNT-kontaminierten Boden durch
die Bepflanzung mit Stecklingen von Weiden (*Salix*) oder Pappeln (*Populus*) eine schnellere Umsetzung des TNTs zu
seinen primären Reduktionsprodukten 4-Amino-2,6-dinitrotoluol (4-ADNT) bzw. 2-Amino-4,6-dinitrotoluol
(2-ADNT) erfolgt.

Der Gesamtnitroaromatengehalt des Bodens wird durch die Bepflanzung deutlich verringert. Darüber hinaus ist nach
den Gefäßversuchen eine Nitroaromatenaufnahme über die Wurzel bis in oberirdische Gehölzteile nachweisbar. Die
Nitroaromaten zeigen sich hier vorzugsweise als ADNTs. Die Gehölze können somit einen Anteil zur Entseuchung
TNT-kontaminierter Böden erbringen.

163 Parasitiforme Raubmilben als Indikatoren für den ökologischen Zustand von Ökosystemen - Parasitiformic predatory mites as indicator species for the ecological condition of ecosystems (Karg, W.)

Im Rahmen der 1996 abgeschlossenen Arbeiten wurde von 70 Ökosystemen aus dem europäischen Raume die Arten-
zusammensetzung der Raubmilben (*Parasitiformes*, Cohors *Gamasina*) analysiert. Sowohl aus wirtschaftlich genutzten
als auch aus geschützten Landschaftsteilen wurden Indikatoren und -gruppen ermittelt. Die Ergebnisse wurden in einer
umfassenden Publikation zusammengestellt.

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow

Der Schwerpunkt der Tätigkeit des Institutes lag 1996 auf politikberatenden Arbeiten. Unter Einbeziehung aller Wis-
senschaftler des Institutes wurde im Auftrage des BML ein deutscher Vorschlag von Leitlinien für die gegenseitige
Anerkennung von Pflanzenschutzmittelzulassungen nach Artikel 10 der Richtlinie 91/414 EWG erarbeitet. Im Novem-
ber 1996 konnte der Europäischen Kommission der Entwurf zu einem pragmatischen und praktikablen Verfahren
übergeben werden.

Auf dem Gebiet der Risiko-Nutzen-Untersuchungen des Pflanzenschutzes wurde die Version 1.2 des Risikobewer-
tungsmodelles SYNOPS geschaffen und zur Untersuchung der Frage, ob sich das Risikopotential der Pflanzenschutz-
mittelwirkstoffe für den Naturhaushalt seit der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes 1987 verringert hat, ange-
wendet. Auf der Basis der chemisch-physikalischen und ökotoxischen Daten und einer detaillierten Betrachtung des
Anwendungsmusters der in den Jahren 1987 und 1994 am meisten angewendeten fungiziden, insektiziden und herbizi-
den Wirkstoffe konnte in nahezu allen Risiko-Kennziffern eine Abnahme konstatiert werden. Diese Aussage erwies
sich auch in einer Sensitivitätsanalyse bezüglich eventueller Input-Datenfehler als genügend stabil. Des weiteren wurden
die im Jahre 1995 erarbeiteten Nutzenskriterien des Pflanzenschutzes mit verschiedenen involvierten Stellen abge-
stimmt und in Form einer Veröffentlichung zur weiteren Verwendung bei der Nutzen-Risiko-Abwägung im Zulas-
sungsprozeß zur Verfügung gestellt.

Die Arbeiten zum Aufbau einer umfassenden Datenbasis für die Technologiefolgenforschung im Pflanzenschutz wur-
den kontinuierlich fortgesetzt. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf der Datenbasis für die GIS-Technologie. Da-
mit wurden weitere Vorarbeiten für den 1997 herauszugebenden Atlas der geostatischen Befallsgefährdung durch
Schadorganismen im Ackerbau (Befallsatlas) sowie für eine Karte des boden- und klimabedingten Basisertrages für
den Getreideanbau in Deutschland geleistet.

Auf dem Gebiet der ökonomischen Arbeiten in der Folgenforschung wurden unterschiedliche Strategien der Bekämp-
fung von Krankheiten des Winterweizens in Deutschland einer Kosten-Nutzen-Untersuchung unterzogen. Die Untersu-
chungen basierten auf Feldversuchsdaten der Pflanzenschutzämter, der Versuchsanstalten für Pflanzenschutz und der
BBA der Jahre 1992 bis 1995. Weiterhin wurde auf der Datenbasis des Testbetriebsnetzes der Bundesrepublik
Deutschland der Einfluß der EU-Agrarreform auf den monetären Aufwand an Pflanzenschutzmitteln in Feldkulturen
untersucht.

Auf dem Gebiet der modellgestützten Prognoseverfahren wurde die wissenschaftliche Betreuung des BML-Modellvor-
habens PASO 1996 fortgesetzt. Der Schwerpunkt lag auf der weiteren Anpassung der Modelle SIMPHYT II, SIM-
CERC und SIMERY. Außerdem wurde der Modellansatz des Modells GTLAUS, das die Wechselwirkung zwischen
der Getreideblattlaus und ihren Antagonisten abbildet, erweitert und zu einem ersten Abschluß gebracht.

164 Aktualisierung und Erweiterung der Nutzerschnittstelle von PASO - Updating and enlargement of the user interface of the program PASO (Roßberg, D.)

Im Rahmen des vom BML geförderten Modellvorhabens „Praxiseinführung rechnergestützter Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz“ entstand das Programmpaket PASO. Fast alle darin integrierten Programme wurden von mehreren Wissenschaftlern zu verschiedenen Zeitpunkten entwickelt. Wegen der vorgegebenen breiten Anwendung der Modelle war es notwendig, eine neue nach einheitlichen Prinzipien (Standards) aufgebaute Nutzerschnittstelle zu konzipieren. Erst durch die Einbindung aller Einzelprogramme unter dieser Oberfläche wurde eine benutzerfreundliche Arbeit mit dem Programmsystem ermöglicht.

Im Frühjahr 1996 wurde die Nutzerschnittstelle aufgrund der Erfahrungen aus dem zweiten Projektjahr weiter verbessert und aktualisiert. Neben der Neugestaltung einiger Eingabedialoge und Ausgabelisten bzw. -grafiken (vorwiegend aus inhaltlichen Überlegungen heraus) erfolgte die Einbindung von zwei zusätzlichen Einzelprogrammen. Außerdem wurden einige im Erprobungsbetrieb aufgedeckte Fehlerquellen bereinigt.

Zusätzlich wurde das Programmsystem PASO für zwei externe Nutzer konfiguriert und an deren spezielle Wünsche angepaßt.

165 Weiterentwicklung des Simulationsmodells GTLAUS - Improvement of the simulation model GTLAUS (Roßberg, D., in Zusammenarbeit mit Freier, B., und Triltsch, H., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Im Sommer 1996 fand die Entwicklung des Simulationsmodells GTLAUS, das die engen Wechselwirkungen zwischen dem Schaderreger Getreideblattlaus und seinen Antagonisten abbildet, einen gewissen Abschluß. Bis dahin wurde vorrangig an der Verbesserung der Abbildungsgüte des Fraßverhaltens der Marienkäfer, seiner Larven und der Larven von Flor- und Schwebfliegen gearbeitet. Außerdem wurden die Möglichkeiten für die Abbildung des Immigrationsgeschehens entscheidend erweitert.

Erreicht werden konnte die vollständige Integration des Modells GTLAUS in das Agroökosystemmodell, das im Rahmen des vom BMFT geförderten Projektes „Stabilität und Belastbarkeit von agrarischen Ökosystemen homogener Areale“ entwickelt wird. Zahlreiche Szenariorechnungen mit diesem neuen Programmsystem trugen vor allem zum besseren Verständnis der Befalls-Schaden-Relationen bezüglich des Getreideblattlausauftretens und des Ertragsausfalles in Winterweizen bei.

Ein Ausbau des Programms GTLAUS zum Zwecke weiterer komplexer wissenschaftlicher Szenariorechnungen wird gegenwärtig diskutiert.

166 Wissenschaftliche Betreuung des BML-Modellvorhabens „PASO-Rechnergestützte Entscheidungshilfen für den Pflanzenschutz“ - Scientific support of the pilot-project „PASO-computer-aided models for decision making in plant protection“ (Kluge, E., Gutsche, V., und Roßberg, D.)

Im Vordergrund der Arbeiten standen die Modelle SIMPHYT II, SIMCERC und SIMERY, an denen auf Grund der Erfahrungen bei der Anwendung im Jahre 1995 Veränderungen vorgenommen wurden. Für das Modell SIMPHYT II zur Prognose von *Phytophthora infestans* wurde es erforderlich, die schlagbezogene Empfehlung stärker zu differenzieren. Bei der Anwendung des Modells SIMCERC zur Prognose von *Pseudocercospora herpotrichoides* gab es im Jahre 1995 regional teilweise nicht zutreffende Prognosen. Sie werden teils auf extreme Wetterbedingungen nach Erstellung der Prognose im Stadium EC 32, teils auf Veränderungen des regional vorhandenen Infektionspotentials zurückgeführt. Zur Anpassung des Modells an die veränderten Bedingungen erfolgte eine Änderung bei den in die Rechnung eingehenden Regionalfaktoren. Das Modell SIMERY wurde in eine Negativprognose für Mehltau an Winterweizen und Wintergerste umgewandelt. Hierzu waren umfangreiche theoretische Untersuchungen und Programmierarbeiten erforderlich. Wesentliche Änderungen gegenüber dem alten Modell sind der Simulationsstart zum Aussaattermin, die Berechnung der Entwicklungsstadien des Getreides mittels eines eingefügten Programmes sowie die Befallsberechnung für jeweils sieben Blattetagen. Aussage des Modells ist die Anzeige des Erreichens eines Schwellenwertes für den Beginn von Bekämpfungsentscheidungsbonituren.

Andere Modelle des Vorhabens werden von der Projektgruppe an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Mainz betreut. Um die Arbeiten zur Einführung der Modelle in die Praxis intensivieren und die Validierungsarbeiten fortführen zu können, wurde das Modellvorhaben um ein Jahr (1997) verlängert.

167 Nutzensabschätzung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen der Zulassung - Benefit assessment of pesticides in the frame of authorization (Wick, M., Arlt, K., und Gündermann, G.)

Vor der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels durch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft wird unter anderem geprüft, ob das Pflanzenschutzmittel schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier und auf das Grundwasser sowie keine sonstigen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt hat, die nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind. Diese Kriterien sind im Pflanzenschutzgesetz verankert.

Gibt es derartige „sonstige Auswirkungen“, wird unter Durchführung einer Nutzen-Risiko-Abwägung ihre Vertretbarkeit im Rahmen der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels geprüft. Für die Nutzensseite dieser Abwägung wurde ein Kriterienkatalog aufgestellt. Dieser beinhaltet insgesamt 25 Kriterien aus den Bereichen betriebswirtschaftlicher Nutzen, Nutzen für das Pflanzenschutz-Management und gesellschaftlicher Nutzen, die es erlauben, im Zuge einer Nutzen-Risiko-Abwägung eine Beurteilung des Pflanzenschutzmittels vorzunehmen.

Der Kriterienkatalog wurde mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder diskutiert und abgestimmt und in Form einer Veröffentlichung zur weiteren Verwendung bereitgestellt.

168 Entwicklung einer Datenbank zu Eigenschaften von Pflanzenschutzmitteln und Wirkstoffen - Development of a data basis for properties of pesticides and active substances of pesticides (Wick, M., Funke, Ute, und Schneider, Martina)

Seit 1994 erfolgt die Erarbeitung eines Auskunftssystems zu Eigenschaften von Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen. Dieses System stellt eine wichtige Grundlage für die Bewertung von Pflanzenschutzmaßnahmen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen dar. Die dazugehörige Datenbank basiert bisher auf Daten der BBA, Angaben der Hersteller von Pflanzenschutzmitteln und einer umfangreichen Auswertung von nationale und internationale Literatur. Bis heute lag der Schwerpunkt der Datensammlung auf der Erfassung von Angaben zu Wirkstoffen. In Zukunft werden verstärkt auch Fakten der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und damit verbundener Auswirkungen auf den Naturhaushalt einfließen. Die Datenbank umfaßt gegenwärtig ca. 27.000 Einzelangaben und wird in Zukunft mit einer Literaturdatenbank gekoppelt, die derzeit über 8.000 Zitate enthält. Eine Oberfläche mit flexiblen Abfragemöglichkeiten wird unter Microsoft Access entwickelt.

169 Erarbeitung eines Programmes zur Erfassung, Speicherung und Auswertung von Erhebungsdaten im Pflanzenschutz - Development of a programme for recording, storage and evaluation of sample data in plant protection (Enzian, S., Wittchen, U., und Neukampf, R.)

Erhebungsdaten besitzen sowohl für den praktischen Pflanzenschutzdienst als auch für wissenschaftliche Untersuchungen einen hohen Stellenwert. In den letzten Jahren sind Befallserhebungen im Pflanzenschutz auf Grund des hohen manuellen Aufwandes stark zurückgegangen, was den Wert dieser Daten noch erhöht. Um eine Mehrfachnutzung der Erhebungsdaten sowohl für praktische Zwecke als auch für die Wissenschaft zu ermöglichen, wurde ein rechnergestütztes Hilfsmittel zur Eingabe, Speicherung und Auswertung dieser Daten erarbeitet. Durch das Programm können Erhebungsdaten unterschiedlicher Erhebungsmethoden, Herkunft und Struktur gespeichert und ausgewertet werden, wobei ein Datenaustausch auf Grund der einheitlichen und definierten Formate erleichtert wird.

Innerhalb des Programmes wird zwischen:

- Stammdaten,
- Schlagdaten und
- Befallsdaten

unterschieden.

Die Stammdaten beschreiben die Erhebungsmethoden, die betrachteten Kulturarten und die bonitierten Schadorganismen. Mit Hilfe der Schlagdaten werden beliebige Informationen über den Schlag bzw. die Erhebungsfläche, wie z. B. Standort, Boden, Aussaattermin usw., hinterlegt. (Wobei die Art der Information vom Nutzer selbst definiert werden kann.) Die Befallsdaten dokumentieren die Ergebnisse der Erhebungen während der Vegetationsperiode.

Das Programm wurde unter Microsoft ACCESS entwickelt und besteht aus den Modulen

- Datenerfassung,
- Datenauswertung und
- Datenbank.

Die Eingabe wird durch generierte Masken und die Vorgabe von Prüfkriterien unterstützt. Weiterhin wird sichergestellt, daß bei qualitativen Merkmalen (z. B. Sorte) jeder Begriff nur einmal eingegeben werden muß. Dadurch wird eine rationelle Datenerfassung garantiert.

Das Datenauswertungsmodul erlaubt es, die Daten für beliebige Regionen, die der Nutzer frei festlegen kann, zusammenzufassen. Es gestattet die Ausgabe der regionalen Kennziffern sowohl als Liste als auch als Grafik. Das Programm wurde im März 1996 den Pflanzenschutzdiensten Sachsen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern zur Erprobung übergeben. Nach der Erprobungsphase, der sich eine Modifikation des Programmes anschließen wird, wird ein noch breiterer Nutzerkreis einbezogen werden.

170 Erarbeitung einer Karte des boden- und klimabedingten Basisertrags für den Getreideanbau in Deutschland - Compilation of a map of the base yields of cereals in Germany as depending on soil and climatic conditions (Enzian, S., Gutsche, V., Wittchen, U., und Zschaler, H.)

In Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Großschutzgebiete Brandenburg wird unter Verwendung eines computer-gestützten Ertragsbildungsmodells für Getreide, regionaler Boden- und Klimadaten und der GIS-Technologie die Ertragserwartung auf der Grundlage der „stabilen natürlichen“ Standortverhältnisse regional geschätzt. Ziel der Arbeiten ist die Erstellung digitaler Karten, die den boden- und klimabedingten Basisertrag für die Getreidearten ausweist. Dabei wird unter Basisertrag der Anteil des Ertrages verstanden, der sich aus den natürlichen Rahmenbedingungen (Boden und Klima) bei einer niedrigen Intensitätsstufe (LOW-INPUT) ergibt. Die Differenz zum realen Ernteertrag wird als Ergebnis des Anbauverfahrens mit seinen Produktionsfaktoren (z. B. Sorte, Düngung) definiert. Damit wird eine quantitative Charakterisierung der Anbaueignung einer Getreideart für die einzelnen Regionen unter dem Aspekt der Anwendung umweltschonender Produktionsverfahren ermöglicht. Das dazu benötigte Ertragsbildungsmodell wurde für den ostdeutschen Raum bereits Ende der 80er Jahre erprobt und genutzt.

In diesem Jahr wurde damit begonnen, dieses Modell an die Boden- und Klimabedingungen der alten Bundesländer anzupassen. Für diese Anpassung werden verfügbare Ertragswerte aus den Pflanzenschutzmittelversuchen der Pflanzenschutzämter, Daten aus Sortenversuchen sowie Ertragsdaten aus der Statistik verwendet. Zunächst wird das Modell mit den in den Versuchen verwendeten Intensivierungsstufen getestet. Die Abgrenzung der einzelnen Ertragszonen wird mit Hilfe bereits vorliegender digitaler Karten der Naturraumeinheiten, der Bodengüten sowie der forstlichen Wuchsgebiete vorgenommen. Als Grundlage für die Ableitung der Bodenparameter dient eine digitale Bodenübersichtskarte der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.

171 Aufbau einer geographischen Datenbasis zur Lösung der Aufgaben in der Folgenabschätzung im Pflanzenschutz - Development of a geographical database as requirement for technology assesment in plant protection (Enzian, S., Wittchen, U., und Batschon, Marion)

Zu den Aufgaben der Folgenabschätzung im Pflanzenschutz gehören u. a. Nutzen-Risiko-Analysen verschiedener Pflanzenschutzmaßnahmen bzw. Pflanzenschutzstrategien. Auf Grund der sehr unterschiedlichen Produktionsbedingungen in Deutschland differieren dementsprechend auch Nutzen und Risiko in den einzelnen Regionen des Landes. Das erfordert den Aufbau einer flächenbezogenen Datenbasis, mit der die Produktionsbedingungen gut abgebildet werden können.

Die Schaffung der Datenbasis erfolgt gegenwärtig auf der Grundlage vier wesentlicher Datenquellen:

- Amtliches Topographisches Karten-Informationssystem (ATKIS),
- Flächennutzungsdaten aus Katasterangaben,
- Biotop-Kartierung Deutschlands sowie
- digitale Kartendarstellungen.

Das Amtliche Topographische Karteninformationssystem (ATKIS), das gegenwärtig von den Landesvermessungsämtern im Kartenmaßstab 1 : 25 000 aufgebaut wird, enthält neben wichtigen topographischen Basisdaten (z. B. Verwaltungsgrenzen, Bahnlinien, Gewässer, Straßen usw.) auch Informationen über die Flächennutzung. Zusätzlich gestattet es die Ableitung weiterer flächenbezogener Parameter, wie Nachbarschaftsbeziehungen (z. B. zwischen Ackerland und Gewässern). Auf Grund des sehr großen Datenumfanges können nur ausgewählte Stichproben von Karten als Referenzgebiete aus ATKIS verwendet werden. Dementsprechend wurden mit einem Stichprobenverfahren für Gebiete mit einem hohen Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche ca. 300 Karteneinheiten der Größe von 120 km² zufällig ausgewählt. Das entspricht etwa 10 % der Gesamtfläche Deutschlands. Die Umsetzung der Originaldaten in das ARC/INFO-Format wird mit Hilfe eines Programmes realisiert, das bereits erarbeitet wurde. Zur Zeit liegen die Karten der Referenzgebiete der Länder Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Nordrhein-Westfalen vor. Mit Hilfe der auf Gemeindeflächen basierenden Flächennutzungsdaten aus Katasterangaben können für jede beliebige Region in Deutschland der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche ermittelt und aus diesen weitere Kennziffern zur quantitativen Bewertung von Pflanzenschutzmaßnahmen berechnet werden.

Die Biotopkartierung Deutschlands im Maßstab 1 : 100 000 gestattet die Ableitung wichtiger Landschaftskriterien. Sie liegt zur Zeit nur für Ostdeutschland vor, wird im April 1997 jedoch für ganz Deutschland verfügbar sein. Anhand vorhandener digitaler Kartendarstellungen können z. Z. Informationen über die Verteilung der Bodenarten und -typen, Naturraumeinheiten, forstliche Wuchsgebiete sowie die Verteilung der Vegetation in Ostdeutschland gewonnen werden.

172 Aufbau einer Versuchseinrichtung zur Messung meteorologischer Parameter in landwirtschaftlichen Beständen - Installation of a weather station for registration of weather data in crops (Wittchen, U., Enzian, S., und Neukampf, R.)

Im Zusammenhang mit dem Modellvorhaben „PASO-Rechnergestützte Entscheidungshilfen für den Pflanzenschutz“ (PASO) wurde auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf ein Rotationsversuch eingerichtet, in dessen Mittelpunkt eine agrarmeteorologische Station installiert wurde. Ausgehend von dieser Station, die als Basisstation des Versuches funktiert, erfolgt in den umgebenden landwirtschaftlichen Beständen die Messung meteorologischer Parameter.

Mit der Versuchseinrichtung werden folgende Ziele verfolgt:

- Vergleich der meteorologischen Werte der Basisstation mit denen einer nahegelegenen meteorologischen Station des Deutschen Wetterdienstes (DWD),
- Vergleich der meteorologischen Werte der Basisstation mit denen der landwirtschaftlichen Bestände,
- Vergleich der meteorologischen Werte innerhalb eines landwirtschaftlichen Bestandes
- Vergleich der gemessenen meteorologischen Werte mit den auf der Basis vorhandener Modelle theoretisch berechneten meteorologischen Werten.

Die Versuchseinrichtung wurde installiert, und erste Probemessungen wurden durchgeführt.

173 Kosten-Nutzen-Untersuchungen von unterschiedlichen Strategien der Bekämpfung von Krankheiten des Winterweizens - Cost-benefit assessment of different strategies of plant protection measurements against diseases in winter wheat (Zschaler, H., und Enzian, S., in Zusammenarbeit mit Moll, E., und Polichronow, Waltraut, Zentrale EDV-Gruppe Kleinmachnow)

Zur quantitativen Abschätzung des Netto-Nutzens auf Marktpreisbasis von 1995 wurden in einer bundesweiten Analyse die Feldversuchsdaten der Pflanzenschutzämter, Versuchsanstalten für Pflanzenschutz und der BBA aus den Jahren 1992 bis 1995 (mehr als 3000 Versuchspaare) manuell mit Witterungsdaten, PSM-Preisen, sortenspezifischen Angaben verknüpft und in einen Datenspeicher eingegeben. Die stratifizierte Auswertung erfolgte mit der freiprogrammierbaren Software SAS 6.11. Es ergaben sich folgende Resultate:

- Die Management-Strategie, die Schwellenwerte und computergestützte Entscheidungshilfen berücksichtigte und zusätzlich mit reduzierten Aufwandmengen arbeitete, erbrachte bei Marktpreisen von 25 DM/dt den höchsten Mehrertrag mit 10,4 dt/ha, den besten Netto-Nutzen mit 70 DM/ha und den höchsten Anteil an wirtschaftlichen Behandlungen mit 59 % im Vergleich zu den übrigen Strategien.
- Im wirtschaftlichen Ergebnis (Netto-Nutzen = 35 DM/ha) schlechter war die Strategie, die gezielt auf volle Mittelaufwandmengen ausgerichtet war.
- Die vorbeugende Standardbehandlung erreichte einen Mehrertrag von 7,8 dt/ha bei einem Anteil wirtschaftlicher Behandlungen von 39 %.
- Die Strategie mit reduzierten Mittelaufwandmengen, ohne Berücksichtigung von Schadensschwellen, lag zwischen der gezielten und der Standardbehandlung.
- Die Schichtung der Ergebnisse nach Krankheitsanfälligkeiten zeigte, daß gering anfällige Sorten (wie z. B. 'Greif') nur geringe Mehrerträge (4,3 dt/ha) erbrachten.
- Bei mittlerer Anfälligkeit war die gezielte Behandlung zu 54 % rentabel, während die Standardbehandlung 39 % Wirtschaftlichkeit erbrachte.
- Die gezielte Fungizidanwendung war bei anfälligen Sorten zu 72 % wirtschaftlich, die Standardbehandlung zu 50 %.

Mehrerträge und Netto-Nutzen waren mit Befallssummen der Krankheitserreger, dem N-Angebot und der Bodengüte korreliert. Zur Hochrechnung der Erträge wurden die Beziehungen zu den Einflußfaktoren in quasi linearen multiplen Regressionsmodellen für behandelt und unbehandelt abgebildet und mit 30jährigen Klimadaten bei durchschnittlicher Bodengüte ausgewertet. Mittels einer auf dem Regressionsmodell basierenden Gewinnfunktion für das N-Angebot wurde ein Mehrertrag der Fungizidanwendung von 7,5 dt/ha in Winterweizen für die Bundesrepublik Deutschland ermittelt.

Der Mehrertrag war hauptsächlich von der Befallssumme der Krankheiten abhängig. Durch den realisierten Mehrertrag wurde dem Boden durchschnittlich 17 kg N mehr als in der unbehandelten Kontrolle entzogen.

174 Einfluß der EU-Agrarreform auf den monetären Aufwand an Pflanzenschutzmitteln in Feldkulturen - Influence of the reform of the common European agricultural policy on the costs of pesticides in field crops (Zschaler, H., in Zusammenarbeit mit Bartels, G., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig)

Die Analyse der Veränderung des monetären Aufwandes an PSM infolge der durch die EU-Agrarreform gesenkten Marktpreise bei Marktordnungsfrüchten dient der Abschätzung dieser Politikmaßnahme. Auf der Basis von Daten des Testbetriebsnetzes wurde unter Verwendung der Software SAS 6.11 der monetäre PSM-Aufwand pro ha Anbaufläche in Feldkulturen berechnet. Es erfolgte dabei eine Differenzierung nach Betriebs- und Rechtsformen sowie Erwerbscharakter vor und während der EU-Agrarreform in Ost- und Westdeutschland. Ausgeschlossen wurden Wiesen- und Weiden, Stillelegungsflächen und Ackerfutter. In den alten Bundesländern war das Niveau der PSM-Kosten in allen Betriebs- und Rechtsformen signifikant höher als in den neuen Bundesländern, was hauptsächlich mit Unterschieden im Einfluß von Klima, Anbaukonzentration und Ertragsstrukturen erklärbar ist. In Westdeutschland hat sich der monetäre PSM-Aufwand bei Marktfrucht- und Gemischtbetrieben in den Erhebungsjahren 1994/95 gegenüber 1990 bis 1992 um

durchschnittlich 15 % vermindert, während bei Futterbaubetrieben keine Veränderung eintrat. Dies ist hauptsächlich auf die von rd. 35 DM/dt auf rd. 25 DM/dt verringerten Marktpreise für Getreide bei etwa gleichbleibenden Erträgen und etwas verminderten Mineraldüngerkosten zurückzuführen. Darüber hinaus ist es auch ein Ergebnis der Intensitätsanpassung der landwirtschaftlichen Unternehmen. Befragungen der alten Länder zum Intensitätstrend der PSM-Anwendung führten zur gleichsinnigen Einschätzung.

In Ostdeutschland nahmen - bei wesentlich geringerem Niveau als in Westdeutschland - die PSM-Kosten in Futterbau- und Gemischtbetrieben als Folge der EU-Agrarreform geringfügig zu, während sie bei Marktfruchtbetrieben konstant blieben.

175 Verbreitung des Auftretens von Herbizid-Wirkungsverlusten bei der Bekämpfung des Ackerfuchsschwanzgrases *Alopecurus myosuroides* HUDS - Distribution of the occurrence of losses of herbicide efficacy in control of blackgrass *Alopecurus myosuroides* HUDS (Arlt, K.)

Bei Nutzen-Risiko-Abschätzungen muß die Bewertung der Eigenschaften eines Pflanzenschutzmittels hinsichtlich seiner Fähigkeit zur Selektion resistenter Biotypen bzw. zur Verhinderung oder Verzögerung von Resistenzentwicklungen berücksichtigt werden. In einem DPG-Projekt (Arbeitskreis Herbologie) konnte in der Untersuchungsperiode 1995/1996 erstmalig durch die große Beteiligung von Probenehmern die Nord-Süd-Verbreitung der Resistenz von Ackerfuchsschwanzgras gegen Isoproturon und Fenoxaprop-ethyl dargestellt werden. Die aus Süddeutschland als resistenzverdächtig eingesandten Proben erwiesen sich im Test als überwiegend empfindlich, während die aus Norddeutschland stammenden Herkünfte vor allem gegen Fenoxaprop-ethyl resistent waren. Die wahrscheinlich ökologisch bedingten Ursachen dieser Erscheinung sind zu überprüfen.

Übersicht über die Beteiligung am DPG-Projekt (Anzahl beprobter Schläge)

Land	1993	1994	1995	1996
Schleswig-Holstein	21	28	47	19
Niedersachsen	26	23	22	24
Meckl.-Vorpommern	0	0	1	0
Nordrhein-Westfalen	1	0	2	5
Rheinland-Pfalz	0	1	3	5
Baden-Württemberg	2	0	3	34
Bayern	3	3	31	24
Ausland				6
Insgesamt	53	55	109	117

176 Modifizierung und Anwendung des Modells SYNOPSIS 1.2 zum Gruppenvergleich des Risikopotentials von insektiziden, fungiziden und herbiziden Wirkstoffen - Modification and use of the model SYNOPSIS 1.2 for comparison of the risk potential of grouped active ingredients of insecticides, fungicides and herbicides (Gutsche, V., und Roßberg, D.)

Das Modell SYNOPSIS 1.1 wurde durch die Hinzunahme des biologischen Risikos für Algen erweitert und zur Prüfung der Hypothese, daß sich das Risikopotential von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen für den Naturhaushalt seit der Novelisierung des Pflanzenschutzgesetzes 1986 verringert hat, eingesetzt. Dazu wurde es auf die sieben, in den Jahren 1987 und 1994 am meisten ausgebrachten Wirkstoffe jedes Wirkungsbereiches (Insektizide, Fungizide, Herbizide) angewendet und für jede der 17 SYNOPSIS-Risiko-Kennziffern in den Wirkungsbereichen und Jahren ein gewichtetes Mittel über die Wirkstoffe errechnet. Der Kennziffernvergleich ergab in nahezu allen Risikobereichen eine Betätigung der Hypothese. Durch die Ausführung einer Sensitivitätsanalyse des Bewertungsmodells konnte gezeigt werden, daß die Aussagen zur Hypotheseprüfung auch bei Fehlern in den chemisch-physikalischen und ökotoxischen, stoffbezogenen Eingangsdaten eine genügende Stabilität besitzen.

177 Erarbeitung von Leitlinien für die gegenseitige Anerkennung von Pflanzenschutzmittelzulassungen nach Artikel 10 der Richtlinie 91/414/EWG als deutscher Vorschlag an die Europäische Kommission - Elaboration of a German proposal of guidelines for the mutual recognition of authorizations of plant protection products in the European Community in accordance with Article 10 of Council Directive 91/414/EWG (Gutsche, V., Arlt, K., Roßberg, D., Wick, M., Zschaler, H., und Enzian, S., in Zusammenarbeit mit Ehle, H., und Hohgardt, K., Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA, Braunschweig)

Für die Harmonisierung der Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln in der EU kommt der in Artikel 10 der Richtlinie verankerten gegenseitigen Anerkennung der Zulassung eine zentrale Bedeutung zu. Ausgehend von den in der Richtli-

nie 91/414/EWG formulierten „uniform principles“ wurden die für die Übertragung der Zulassung relevanten landwirtschaftlichen, pflanzenschutzlichen und umweltbezogenen Bedingungen (LPU-Bedingungen) identifiziert und ihre Vergleichbarkeit zwischen den EU-Staaten definiert. Auf dieser Grundlage konnte ein pragmatisches und praktikables Verfahren der gegenseitigen Anerkennung entwickelt werden. Es wurde der Europäischen Kommission als deutscher Vorschlag zugeleitet.

Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ist Einvernehmensbehörde bei der Genehmigung von Anträgen zur **Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen** und gibt Stellungnahmen bei Anträgen auf das **Inverkehrbringen** ab; diese Anträge werden vom Institut bearbeitet. Zukünftig wird das Institut auch die Nachzulassungs-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 Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz der BBA. 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. Im Institut wurde eine Datenbank im Bereich der Gentechnik und der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen etabliert.

Im Berichtsjahr wurden zahlreiche Anträge auf Freisetzung transgener Pflanzen bearbeitet, darunter virusresistente Zuckerrüben und Kartoffeln, pilzresistente Kartoffeln, Raps mit veränderter Ölzusammensetzung, Kartoffeln mit veränderter Stärkezusammensetzung, herbizidresistente Zuckerrüben, Raps und Mais sowie Aspen mit Markergenen. Erstmals in Deutschland wurde auch die Durchführung von Freisetzungen nach dem vereinfachten Verfahren gemäß Entscheidung der EG-Kommission vom 4.11.1994 (94/730/EG) genehmigt. Mehrere Freisetzungsversuche werden in Begleitforschungsprojekten betreut. Sechs Anträge zum Inverkehrbringen von gentechnisch verändertem Raps, Radichio und Mais sowie ein Antrag zum Inverkehrbringen eines Testkits mit gentechnisch veränderten Bakterien in EU-Mitgliedstaaten wurden bearbeitet. Für die Europäische Union wurden 250 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 vertreten. Ziel dieser Arbeitsgruppe ist die Etablierung von § 35 LMBG-Methoden, die eine sichere Detektion von Lebensmitteln zulassen, zu deren Herstellung gentechnisch veränderte Organismen verwendet wurden oder die gentechnisch veränderte Organismen enthalten. Vom Institut wurde ein BBA-Gesamtkonzept "Hoheitliche Aufgaben und Forschung auf dem Gebiet Gentechnik und gentechnisch veränderter Organismen" erarbeitet.

Für das Bundessortenamt wurden jeweils 83 Proben von Kartoffelzuchtstämmen und Vergleichssorten im Rahmen der Wertprüfung auf Resistenz gegen Blattroll-, Y-, A- und M-Virus und 36 Zuchtstämme auf Freiheit von M- und S-Virus untersucht. Bei der Zuchtaufbauüberwachung wurden 189 Herkünfte von Kartoffeloberstufen auf Virusbesatz geprüft. Für das Bundessortenamt wurden weiter folgende Resistenzprüfungen durchgeführt: 141 Wintergersten gegen BaYMV, BaMMV und BaYMV-2, 2 Salatneuzüchtungen gegen lettuce mosaic virus, 2 Gurkensorten gegen das Gurkenmosaikvirus, 28 Sorten von Gemüseerbsen gegen bean yellow mosaic virus (BeYMV). In **Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzämtern** und anderen Institutionen wurden 238 Getreide-, 31 Mais-, 28 Leguminosen-, 346 Gemüse-, 288 Zierpflanzenproben, 38 Gehölz- (vorwiegend Obstbäume), 77 Zuckerrüben-, 128 sonstige Proben sowie 8 Proben von Kulturchampignons auf Virusbefall untersucht.

Ca. 60 Wintergersteneuzüchtungen wurden in Zusammenarbeit mit dem National Institute for Agricultural Botany in Cambridge auf Anfälligkeit gegenüber BaYMV/BaMMV geprüft.

Auf dem Gebiet der biologischen Sicherheit wird mit der Peking University, Department of Biology, 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/Iran, über Tomaten- und *Allium*-Viren, mit der Genbank des Instituts für Pflanzen-genetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben, über Viruseliminierung bei *Allium*, mit dem International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) über neuartige Leguminosenviren, mit Rothamsted Experimental Station, Harpenden/England und dem INRA in Versailles und Montpellier/Frankreich über Getreideviren, mit dem Institut voor Planteziektenkundig 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 *Alstromeria* sowie mit dem Institut International de Recherches Betteravières (IIRB) über unterschiedliche Stämme des Rizomaniavirus.

Die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) wurde in ihren Pflanzenschutzprojekten beraten und unterstützt; im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurden 35 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 wurden Untersuchungen zur Herstellung von antikörperartigen Reagentien in Bakterien zum Nachweis von Pflanzenviren fortgesetzt. 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 fünf 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 9.10.1995 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 intensive Mitarbeit in unterschiedlichen Gremien, insbesondere durch Koordinierung der Arbeitsgruppen "Freisetzung/Inverkehrbringen" und "Agrarbiotechnologie" unterstützt. Die Arbeitsgruppe "Freisetzung/Inverkehrbringen" führte am 5. September 1996 den Workshop "Erfahrungen mit Freisetzungen in Niedersachsen" durch, der einen intensiven Erfahrungsaustausch zwischen Vertretern der beteiligten Behörden, Forschungseinrichtungen und Freilandversuche durchführenden Einrichtungen ermöglichte.

178 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 BBA Einvernehmensbehörde bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Zur Unterstützung dieser Aufgabe wurde eine Datenbank (BioSearch-BBA-DataBase) im Bereich der Gentechnik und der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) etabliert.

Die BioSearch-BBA-DataBase wird der Öffentlichkeit durch Publikation regelmäßiger Auswertungen im Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes und in Zukunft auch im INTERNET zugänglich gemacht. Eine Ausweitung zu einem umfassenden Fachinformationssystem für das Technologiemanagement in der Biotechnologie/Gentechnik ist konzipiert.

Eingang in die Datenbank finden zur Zeit 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 über 800 europäische SNIFs erfaßt.

179 Untersuchungen über die Genom-Eigenschaften des beet soil-borne virus - Investigations on the genome properties of beet soil-borne virus (Koenig, Renate, Commandeur, U., und Kaufmann, Andrea)

Ein Teil der Arbeiten wurde im Rahmen des Verbundprojektes „Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen“, Schwerpunkt „Transkapsidierung und Rekombination von Viren in transgenen Pflanzen, die Virus-Gene exprimieren“, durchgeführt.

Das in Deutschland weit verbreitete beet soil-borne virus (BSBV) zeigt morphologisch und in seiner Übertragbarkeit durch den Bodenpilz *Polymyxa betae* große Ähnlichkeit mit dem Rizomaniavirus (BNYVV). Untersuchungen einiger Autoren haben ergeben, daß das Virus bei Rüben zu starken Schäden führt, was andere Arbeitsgruppen nicht bestätigt haben. Da diese unterschiedlichen Beobachtungen möglicherweise auf das Vorhandensein von verschiedenen Stämmen des Virus zurückzuführen sind, wurden von uns diesbezügliche Untersuchungen mit der SSCP-Methode (single strand conformation polymorphism, vgl. Jahresbericht der BBA, 1995, S. 130) durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen eindeutig, daß es verschiedene Stämme des BSBV gibt. Zur Zeit wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Zuckerrübenforschung in Göttingen geprüft, ob sich unterschiedliche SSCP-Muster mit unterschiedlichen pathogenen Eigenschaften verschiedener BSBV-Herkünfte korrelieren lassen.

Wegen seiner morphologischen Ähnlichkeit mit dem BNYVV wird das BSBV als Kandidat für eventuelle Hetero-inkapsidierungen und Genom-Rekombinationen in transgenen Pflanzen, die das Hüllprotein des BNYVV exprimieren, angesehen. Von uns durchgeführte Sequenzanalysen haben jedoch ergeben, daß das BSBV eine völlig andere Genomstruktur besitzt als das BNYVV. Während sich beim BNYVV auf der RNA 2 sowohl das Hüllproteingen, das Gen für ein Durchleese-Protein, ein Triple Gene Block, der für Transportproteine kodiert, sowie ein Gen für ein zysteinereiches Protein mit regulatorischen Funktionen befinden, sind beim BSBV diese Gene auf mindestens zwei, wahrscheinlich sogar drei verschiedene RNA-Spezies verteilt. Die Aminosäuresequenz des Hüllproteins des BSBV zeigt nur geringfügige Ähnlichkeiten mit der des BNYVV, die auch nur dann nachweisbar sind, wenn die Sequenzen an mehreren

Stellen auseinandergerissen werden. Heteroenkapsidierungen zwischen BNYVV und BSBV sind daher sehr unwahrscheinlich. Große Ähnlichkeiten besitzen das Genom des BSBV und die Struktur seines Hüllproteins jedoch mit denen des potato mop top virus.

180 Genetische und molekularbiologische Analyse von kreuzhybridisierten Wild- und Kulturverwandten der Zuckerrübe - Genetic and molecular analysis of hybrids between transgenic sugar beet and related *Beta vulgaris* subspecies (Dietz-Pfeilstetter, Antje)

Ein Teil der Arbeiten wurde im Rahmen des Verbundprojekts „Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen“, Schwerpunkt „Gentransfer aus transgenen Pflanzen auf andere Organismen“, durchgeführt.

Durch Einzelgene bedingte phänotypische Eigenschaften sind leichter auf andere Pflanzen übertragbar als multifaktoriell bedingte Merkmale. Ein denkbare Risikoszenario bei einer Übertragung von Eigenschaften wie Virus- oder Herbizidresistenz aus transgenen Zuckerrüben auf andere *Beta vulgaris*-Varietäten ist die Entstehung konkurrenzfähiger Wild- oder Unkrautrüben. Gegenseitiger Genaustausch zwischen Kultur- und Wildrüben in Saatgutproduktionsgebieten ist vermutlich die Ursache für das Auftreten von Unkrautrüben in Produktionsfeldern. Daher sind Untersuchungen zur Auskreuzung sowie zum Verhalten von Transgenen in einem anderen genetischen Hintergrund Voraussetzung für die Beurteilung des Risikos unerwünschter ökologischer Auswirkungen beim Anbau transgener Zuckerrüben.

Die während der Freisetzungen 1993 und 1994 durch manuelle Kreuzungen zwischen den transgenen Rizomania (BNYVV)-resistenten Zuckerrübenlinien und verschiedenen Wild- und Kulturrüben erzeugten hybriden Nachkommen wurden hinsichtlich der Expression des Virushüllproteingens sowie des ebenfalls enthaltenen BASTA-Resistenzgens (*bar*) analysiert. In Proteinextrakten aus Blättern und Wurzeln wurde das BNYVV-Hüllprotein (CP) mittels eines ELISA (enzyme linked immunosorbent assay) quantifiziert und das *bar*-Genprodukt Phosphinothricin-Acetyltransferase in einem biochemischen Enzymtest bestimmt. Sowohl die Blatt- als auch die Wurzelexpression des BNYVV-CP-Gens liegt bei den transgenen F1-Hybriden in derselben Größenordnung wie bei den transgenen Zuckerrübenlinien. Einige nicht oder nur schwach exprimierende transgene Zuckerrüben/Mangold-Hybriden werden zur Zeit auf DNA-Methylierung untersucht. Bezogen auf gleiche Mengen Gesamtprotein, ist der Hüllproteingehalt in den Wurzeln 8- bis 10fach niedriger als in Blättern. Alle untersuchten F1-Hybriden exprimierten das *bar*-Gen. Gelegentlich insbesondere an transgenen Wildrüben-Hybriden beobachtete leichte Schäden (Nekrosen) nach lokaler BASTA-Applikation sind auf das Herbizid-Formulierungsmittel zurückzuführen.

Zur Untersuchung der Frage, ob die Transgene nach Auskreuzung in verwandte *Beta vulgaris*-Unterarten entsprechend den Mendelschen Regeln vererbt werden, wurden im Gewächshaus verschiedene transgene F1-Hybriden geselbstet. Bei den Nachkommen gibt es sowohl genotypisch (PCR- und Southern-Analyse) als auch phänotypisch (BASTA-Resistenz) keine signifikante Abweichung von dem erwarteten 3 : 1 Aufspaltungsverhältnis.

Verschiedene Isolate von *B. vulgaris* ssp. *maritima* in Europa sind teilresistent gegen BNYVV. Daher wurde in Hydrokultur-Infektionsversuchen mit Zoosporen des Virusüberträgers *Polymyxa betae* geprüft, ob durch Einkreuzung des BNYVV-Hüllproteingens das Niveau der Rizomania-Resistenz in Wildrüben erhöht wird. Unter den gewählten Bedingungen war dies nur bei einem der untersuchten Wildrüben-Isolate der Fall. Für eine statistisch abgesicherte Aussage über das Virusresistenzniveau in transgenen Wildrüben-Hybriden ist die Zahl getesteter Pflanzen jedoch zu gering.

181 Potentielle Auswirkungen des T4-Lysozyms in transgenen Kartoffelpflanzen auf assoziierte Mikroorganismen - Possible effects of the T4-lysozyme in transgenic potato plants on associated microorganisms (Smalla, Kornelia, und Heuer, H.)

Ein Teil der Arbeiten wurde im Rahmen des Verbundprojekts „Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen“, Schwerpunkt „Beeinflussung von pflanzenassoziierten Mikroorganismen durch die Fremdgen-Expression in transgenen Pflanzen“, durchgeführt.

Die Auswirkung des T4-Lysozyms in transgenen Kartoffeln auf kartoffelassoziierte Bakterien wurde im BMBF-Verbundprojekt 0310582A unter Gewächshausbedingungen und seit August 1996 im BMBF-Verbundprojekt 0311295 unter Freilandbedingungen untersucht. Durch die gentechnische Veränderung soll die Resistenz der Kartoffel gegenüber *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica*, dem Erreger der Knollenäufäule und Schwarzbeinigkeit, verbessert werden. Da die Wirkung des T4-Lysozyms jedoch nicht spezifisch gegen *Erwinia carotovora* gerichtet ist, muß überprüft werden, ob die strukturelle und funktionelle Zusammensetzung der mit transgenen Kartoffeln assoziierten Bakteriengemeinschaft sich von der nichttransgener Kartoffeln unterscheidet. Während im Vorlaufprojekt Phyllosphäre- und Rhizosphärenproben analysiert wurden, werden im Freilandversuch nur Rhizosphärenproben untersucht. Die von Blättern oder Wurzeln extrahierten Bakterien wurden mit drei unabhängigen Verfahren analysiert: Kultivierung und anschließende FAME (Fettsäuremethylester)-Analyse dominanter Isolate, BIOLOG-"Community"-Analyse und TGGE (Temperaturgradientengelelektrophorese) von 16S rDNA-Fragmenten, die unter Verwendung universeller Primer aus den Gesamt-DNAs amplifiziert wurden. Um die Zusammensetzung des Anteils kultivierbarer Bakterien zu analysieren, wurden die nach der Kultivierung isolierten dominanten Bakterien mit Hilfe der Fettsäureanalyse charakterisiert. Inzwischen konnten in einer Zusammenarbeit mit Professor Kroppenstedt (DSMZ) ca. 1.500 Bakterienisolate aus der

Phyllosphäre und Rhizosphäre transgener und nichttransgener Kartoffeln (Gewächshaus) charakterisiert werden. Dabei konnten keine signifikanten Unterschiede in den Populationen dominanter Bakterien auf transgenen und nichttransgenen Kartoffeln gefunden werden. Hingegen gaben die TGGE-Muster von Rhizosphäre-DNAs Hinweise auf Unterschiede zwischen DL4, einer transgenen Linie, und der nicht veränderten Ausgangslinie. Die BIOLOG-Untersuchungen gaben keine signifikanten Unterschiede der Substratnutzung für die Phyllosphäre-Bakterien von DL4 bzw. Désirée. Für die Rhizosphäre konnten jedoch in einem Fall signifikante Unterschiede nachgewiesen werden. Die Bakterien aus der am stärksten differenzierenden C-Quelle wurden isoliert und mit Hilfe der FAME charakterisiert. Dabei wurde deutlich, daß zwar eine Verschiebung in der Zahl, nicht aber eine gravierende Veränderung in der Zusammensetzung nachzuweisen war.

1996 wurden je drei Probenahmen an zwei Freisetzungsstandorten (Quedlinburg, Lüsewitz) durchgeführt. Dabei wurden von vier Linien (zwei transgenen T4-Lysozym-exprimierenden, einer transgenen Kontrolle, einer nicht veränderten Désirée) jeweils acht unabhängige Proben gezogen. Während die Plattierungen sowie die BIOLOG-Untersuchungen unmittelbar nach der Probenahme erfolgten, werden die FAME-Analyse dominanter Isolate sowie die Isolierung der DNA aus den Bakterienpellets mit anschließender PCR-Amplifikation der 16S rDNA-Fragmente und deren TGGE-Analyse derzeit durchgeführt. Zur Charakterisierung von Rhizosphärebakterien wurden weiterhin die REP-PCR-Fingerprints genutzt. Hier wird das Vorkommen repetitiver extragenischer palindromischer DNA-Sequenzen in Bakterien genutzt, um durch PCR-Amplifikation der Isolate mit Primern für die REP-Region stammspezifische Muster zu erhalten. Der Aufbau einer Datenbank ist geplant. Um die Empfindlichkeit der TGGE-Analyse zu verbessern, wurden gruppenspezifische PCR-Primer (High-GC und alpha-Proteobakterien) entwickelt. Diese Primer sollen genutzt werden, um TGGE-Analysen der genannten Gruppen zu ermöglichen.

182 Untersuchungen zur Persistenz transgener Zuckerrüben-DNA und zum horizontalen Gentransfer von transgenen Zuckerrüben auf Zuckerrüben-assoziierte Bakterien und Bodenbakterien - Studies on the persistence of transgenic sugar beet DNA and on horizontal gene transfer from transgenic sugar beets to bacteria associated with sugar beet and soil bacteria (Smalla, Kornelia, und Gebhard, F.)

Ein Teil der Arbeiten wurde im Rahmen des Verbundprojektes „Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen“, Schwerpunkt „Beeinflussung von pflanzenassoziierten Mikroorganismen durch die Fremdgen-Expression in transgenen Pflanzen“, durchgeführt.

Im Rahmen des Projektes wurden begleitend zur Freisetzung transgener Zuckerrüben, die ein virales Hüllprotein-Gen (*cp*) und bakterielle Resistenzgene (*nptII*: Kanamycin-Resistenz, *bar*: BASTA-Resistenz) enthalten, Bodenuntersuchungen durchgeführt. Langfristiges Ziel der Arbeiten ist es, Informationen über die Persistenz transgener DNA im Boden und mögliche Gentransfer-Ereignisse zu liefern. Für die Detektion des gentechnischen Konstruktes wurden drei unabhängige PCR-Primersysteme (TR2-*nptII*; TR1-*bar*; 35S-*cp*) ausgewählt. Die Primersysteme erlauben einen spezifischen und sensitiven Nachweis der transgenen DNA auch in Gegenwart der natürlich vorkommenden Gene.

Um Aussagen über die Langzeitpersistenz des gentechnischen Konstruktes im Boden zu erhalten, wurde 1996 die DNA direkt aus Bodenproben extrahiert, die 1993, 1994 und 1995 von den Verrottungsfeldern gezogen wurden. Die mit dieser Methode isolierte DNA kann aus verrottenden Rübenresten, aus an Bodenpartikeln adsorbierter DNA oder aus Bakterien stammen. In Bodenproben aus dem Verrottungsfeld 1993 konnten auch mehr als zwei Jahre nach dem Unterpflügen der transgenen Zuckerrüben mit dem TR2-*nptII*-Primersystem PCR-Produkte in einer von vier Sammelproben nachgewiesen werden. Jedoch wurde in keiner der Proben aus dem Verrottungsfeld 1994 transgene DNA nachgewiesen.

Wie erwartet konnte in den Proben aus dem Verrottungsfeld 1995 das Konstrukt mit allen Primersystemen nachgewiesen werden. Um zu klären, ob die durch PCR nachgewiesene transgene DNA in Bakterien lokalisiert ist, wurde ein Protokoll zur Extraktion des Bakterienpellets aus Boden entwickelt und mit Hilfe der TGGE die Effizienz der verschiedenen Extraktionsschritte überprüft. Die Analyse der mit Hilfe des Chelex-Protokolls extrahierten Bakterienfraktion der Bodenproben vom Verrottungsfeld 1993 ergab keinen Nachweis transgener DNA in Bakterien, so daß ein Transfer transgener Pflanzen-DNA auf Bakterien ausgeschlossen werden kann. In vereinzelt Proben aus den Verrottungsfeldern 1994 und 1995 wurden hingegen positive Signale erhalten. Die Bewertung solcher Ergebnisse als Gentransferereignis ist jedoch nicht unproblematisch. Eindeutig ist hingegen der Befund der Langzeitpersistenz transgener Pflanzen-DNA.

Unter Laborbedingungen wurde die Persistenz von freier DNA, die aus transgenen Zuckerrüben isoliert wurde, im nichtsterilen Boden untersucht. Die Persistenz transgener DNA wurde über einen Zeitraum von sechs Monaten mit Hilfe der PCR verfolgt. Interessanterweise waren die verschiedenen Fragmente unterschiedlich lange im Boden nachweisbar. Das *bar/TR1* Gen war auch nach sechsmonatiger Inkubation freier DNA im Boden nachweisbar. Parallel wurde die DNA aus den kultivierbaren Bakterien (Abschwemmplatten) gewonnen und mit Hilfe der PCR auf das Vorhandensein des Konstruktes geprüft. Da das Konstrukt in einigen Proben nachgewiesen werden konnte, liegt hier eventuell ein Hinweis für einen Gentransfer vor.

Zur Überprüfung der These, daß transgene DNA von natürlich kompetenten Bakterien aufgenommen und stabil repliziert werden kann, wurden Untersuchungen zur natürlichen Transformation von *Acinetobacter calcoaceticus* mit dem Konstrukt durchgeführt. Das deletierte *nptII*-Gen in *Acinetobacter calcoaceticus* konnte durch Aufnahme transgener DNA (*nptII*-Markergen) über ein Rekombinationsereignis wiederhergestellt werden, so daß sowohl die Aufnahme als auch die stabile Integration der DNA gezeigt wurden. Während die Transformationsfrequenzen bei Verwendung von

Plasmid-DNA mit dem Konstrukt bei $9,5 \times 10^{-6}$ (linearisierte Plasmid-DNA ohne *ori*) bzw. bei $7,9 \times 10^{-5}$ für zirkuläre Plasmid-DNA lagen, konnte bei der Verwendung von Pflanzen-DNA nur in einem von vier Ansätzen ein erfolgreiches Transformationsereignis beobachtet werden ($1,8 \times 10^{-5}$).

183 Neue Verfahren zur Erfassung von Störfaktoren auf mikrobielle Gemeinschaften durch biochemische und molekularbiologische Fingerabdrücke - New procedures for detecting stress factors on microbial communities by biochemical and molecularbiological fingerprints (Backhaus, H., Engelen, B., Felske, A., Nübel, U., und Lüdemann, H.)

Ein Teil der Arbeiten wurde im Rahmen des Verbundprojektes „Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen“, Schwerpunkt „Beeinflussung von pflanzenassoziierten Mikroorganismen durch die Fremdgen-Expression in transgenen Pflanzen“, durchgeführt.

Die Arbeiten haben das Ziel, Methoden zur Charakterisierung mikrobieller Populationen einzusetzen, um Veränderungen in einfacher, aber detaillierter und aussagekräftiger Weise zu erfassen. Damit sollen Störfaktoren wie beispielsweise eine Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln oder aber Veränderungen durch die Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen aufgedeckt und schließlich einer Bewertung zugänglich gemacht werden.

Grundsätzlich erzeugen die gewählten Methoden von bakteriellen Gemeinschaften charakteristische Muster hohen Informationsgehalts, die dann wie "Fingerabdrücke" miteinander verglichen werden können. Damit werden zunächst neue Möglichkeiten eröffnet, Variationen und Veränderungen sensitiv zu erfassen. Vergleiche und nähere Analyse von Details der Muster lassen dann auch inhaltliche Aussagen über Funktionen oder Zusammensetzung von Populationen und deren Veränderung zu.

In Zusammenarbeit mit der Universität Magdeburg (J. Läuter, E. Glimm) wurde ein dort entwickeltes statistisches Verfahren auf die vergleichende Analyse der mit Hilfe des BIOLOG-Systems ermittelten Stoffwechselgrößen angewandt. Das für die Identifizierung von Bakterienarten entwickelte System erfaßt in einem Mikrotiterplattentest die Kinetik der Verwertung von 95 C-Quellen durch die Bakterien(misch)population, die aus dem jeweiligen Habitat (hier landwirtschaftlich genutzter Boden) ohne Zwischenkultivierung isoliert wurde. Wiederholte Beobachtungen paralleler Proben der gleichen Gemeinschaften werden eingesetzt, um die Signifikanz von Unterschieden zwischen verschiedenen (oder unterschiedlich behandelten) Gemeinschaften in einer Hauptkomponentenanalyse zu erfassen. Die für die Differenzierung entscheidenden Kohlenstoffquellen werden durch Gewichtung von Faktorenladungen der Hauptkomponenten und univariate Tests herausgearbeitet.

Das BIOLOG-Verfahren wurde für die Testung der Wirkung von Herbiziden und Trägersubstanzen auf die Bodenmikroflora eingesetzt. Für das Herbizid HERBOGIL konnten Einwirkungen zu allen ausgewerteten Zeiten nach Applikationszeitpunkt signifikant nachgewiesen werden, während nach der Behandlung mit GOLTIX oder dem Mineralöl (OLEO) nur zu bestimmten Meßzeitpunkten signifikante Unterschiede zur Kontrolle erkennbar waren. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den im Institut für Unkrautforschung (Dr. Malkomes, K. Meinken) durchgeführten Analysen summarischer Stoffwechselgrößen (Atmung, Stickstoffumsatz), zeigen aber keine grundsätzlich überlegene Aussagekraft der BIOLOG-Methode hinsichtlich der Differenzierung von Behandlungsvarianten. Hier läßt eine Bestimmung der Veränderung der genetischen Zusammensetzung der Bakterienpopulationen offensichtlich genauere Aussagen zu.

Ein Abbild dieser Zusammensetzung wird von uns in folgender Weise erzeugt: Zielsequenzen ausgewählter Abschnitte der phylogenetisch aussagekräftigen Sequenzen der 16S rRNA werden nach Isolierung der Nukleinsäurefraktionen von Gesamt-DNA und ribosomaler RNA aus den Bakterien des untersuchten Habitats mit der PCR amplifiziert. Die Auftrennung der in der Reaktion vermehrten Molekülpopulation in einer speziellen Gelelektrophorese (TGGE) erzeugt ein Muster, das die Verteilung und relative Häufigkeit der Moleküle mit verschiedener Bausteinfoolge (Sequenz) repräsentiert. Es spiegelt damit die Diversität der Bakterienpopulation wider und ermöglicht mit der Analyse der aus Ribosomen gewonnenen rRNA einen Hinweis auf die physiologisch aktivsten Vertreter.

Die Untersuchung des Einflusses von Herbiziden und Mineralöl auf die Bakterienpopulation des Bodens mit dieser Methode zeigt für alle Behandlungsvarianten Musterveränderungen, deren Ausprägung in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Applikation deutlich verschieden ist und damit eine unterschiedliche Entwicklungsdynamik der Auswirkung der Behandlung auf die Zusammensetzung der Population widerspiegelt. Die für einzelne Musterveränderungen charakteristischen Banden wurden isoliert, um durch Sequenzierung die durch Veränderungen betroffene Bakteriengruppe oder -art zu bestimmen.

Mit der differenzierbaren Aussage über den **Grad der Veränderung** mikrobieller Populationen durch Streßfaktoren und die gleichzeitig erkennbare Dynamik werden Rückschlüsse auf die Reversibilität der Veränderung zu einem als "normal" und "gesund" angenommenen Ausgangszustand mikrobieller Besiedlung möglich. Für einen Einsatz der Methode zur Bewertung von natürlichen und human verursachten Variabilitäten bestehen damit hervorragende Grundvoraussetzungen.

184 Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung der Toleranzeigenschaften des Getreides gegenüber BYDV - Development of a method for the determination of tolerance of cereals to BYDV (Huth, W.)

BYDV, einer der aggressivsten Krankheitserreger des Getreides, verursacht jährlich weltweit ökonomisch beachtliche Ertragsverluste. Da Sorten mit Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Virus auf dem europäischen Markt noch nicht angeboten werden, wird das Getreide zur Zeit durch Behandlung mit Insektiziden vor Virusbefall geschützt. Auch wenn das Virus in Europa vornehmlich in den klimatisch begünstigten südlichen und westlichen Ländern als häufiges

Pathogen des Getreides auftritt, führten auch in Deutschland Epidemien wie Ende der 80er Jahre in Norddeutschland, 1990 in Süddeutschland und 1995/96 im südlichen Sachsen-Anhalt zu Ertragsverlusten und stellenweise zum großflächigen Umbruch von Ackerflächen.

Die Bereitstellung von Getreidesorten mit Toleranz gegenüber BYDV ist deshalb eines der Ziele der meisten Zuchtbetriebe. Die sichere Bestimmung der Toleranzeigenschaften erfordert die Entwicklung geeigneter Testmethoden, die so weit wie möglich die epidemiologischen Eigenschaften des Virus berücksichtigen sollten. Eine wesentliche Voraussetzung für zuverlässige Aussagen über Toleranzeigenschaften ist, daß unter einem hohen Infektionsdruck alle Pflanzen einer Sorte mit Virus infiziert werden. Wegen eines in Deutschland überwiegend fehlenden, zumindest nicht kalkulierbaren natürlichen Infektionsdruckes werden die Pflanzen mit Hilfe von Blattläusen als Vektoren im Gewächshaus oder in einer Klimakammer künstlich mit BYDV infiziert. Unter diesen Infektionsbedingungen erkrankten alle Pflanzen an der Virose. Zur weiteren Aufzucht ins Versuchsfeld gepflanzt, reagieren alle Pflanzen einer homogenen Sorte gleichartig auf den Virusbefall. Obwohl diverse Umweltfaktoren auch die Entwicklung der toleranten Pflanzen beeinflussen, sind die Ertragsleistungen der toleranten Pflanzen immer höher als die der nicht toleranten Pflanzen. Als Toleranzkriterium wird ausschließlich die Ertragsleistung herangezogen. Blattsymptome, Virusgehalt oder Zahl infizierter Pflanzen sind, obwohl in der Literatur wiederholt beschrieben, als reproduzierbare Toleranzmerkmale ungeeignet. Zur Bestimmung des Toleranzgrades einer Sorte werden die Erträge der Testsorten mit denen von toleranten und nicht toleranten Vergleichssorten in Beziehung gebracht.

Das Verfahren zur Bestimmung der Toleranz gegenüber BYDV wurde in jetzt etwa 15 Jahre laufenden Versuchen entwickelt und deren Eignung mit mehr als 1500 Getreidesorten und Zuchtlinien, darunter zahlreiche Doppelhaploide, bestätigt. Bei guter Koordination, die auch die permanente Kultur mit BYDV infizierter Blattläuse zu berücksichtigen hat, können pro Saison je etwa 600 Sorten Sommer- und Wintergetreide in die Tests einbezogen werden. Damit steht ein Verfahren zur Verfügung, das bei Bedarf zur Bestimmung der Toleranz von Sorten verwendet werden kann, die beim Bundessortenamt mit dieser Eigenschaft angemeldet werden.

185 Differenzierung von verschiedenen Stämmen des Weizenzwergwuchsvirus (WDV) in Weizen und Gerste mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) - Differentiation of strains of wheat dwarf virus (WDV) in wheat and barley by means of polymerase chain reaction (PCR) (Huth, W., und Commandeur, U., in Zusammenarbeit mit Heyraud-Nitschke, Françoise, Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln)

Das WDV wurde erst 1992 auch in Deutschland entdeckt. Die Symptome von WDV befallenen Pflanzen sind jenen ähnlich, die das Gelbverzwergungsvirus (BYDV) verursacht. Wegen der Schwierigkeit, WDV- und BYDV-infizierte Pflanzen visuell voneinander zu unterscheiden, liegen gegenwärtig nur unzureichende Kenntnisse über seine Verbreitung vor.

Aufgrund des Wirtspflanzenkreises lassen sich zwei Stämme des WDV differenzieren, ein Weizen- und ein Gerbestamm, die bei Verwendung eines polyklonalen Antiserums serologisch nicht voneinander zu unterscheiden sind. Ein Vergleich der Aminosäuresequenz der beiden Hüllproteine ergab eine 87%ige Übereinstimmung.

Durch einen Sequenzvergleich der beiden Nukleinsäuren wurden homologe und nichthomologe Bereiche identifiziert. Die Sequenzinformationen dieser Regionen bildete die Grundlage zum Design von universellen und auch stammspezifischen Primern. Die Bindungsregionen der universellen Primer lagen dabei unmittelbar außerhalb, die der spezifischen Primer innerhalb der kodierenden Region für das Hüllprotein. Als Positivkontrolle dienten klonierte full-length Konstrukte des Weizen- und Gerbestamms, als Negativkontrolle nichtinfizierte Weizen- oder Gerstepflanzen. Mit Hilfe der universellen Primer konnten bei allen Proben definierte WDV-spezifische Fragmente amplifiziert werden. Die spezifischen Primer ergaben nur mit DNA-Extrakten aus den stammspezifischen Wirtspflanzen eindeutige Produkte.

Nach diesen vorläufigen Ergebnissen wird in Deutschland Weizen seltener, dagegen, wegen des früheren Saattermins, Wintergerste häufiger von WDV befallen. Die beiden verschiedenen Stämme des WDV wurden bisher nur in ihren spezifischen Wirtspflanzen nachgewiesen, Mischinfektion bzw. heterologe Infektionen wurden bisher nicht beobachtet.

186 Nachweis einer fünften RNA-Spezies des Rizomaniavirus (BNYVV) in einem Zuckerrübenanbaugebiet in Europa - Detection of a fifth BNYVV RNA species in a sugarbeet growing area in Europe (Koenig, Renate, Haeblerlé, Anne-Marie, und Commandeur, U.)

Normalerweise werden vier verschiedene RNA-Spezies im Genom des BNYVV nachgewiesen. In einigen japanischen Zuckerrübenanbaugebieten wurde von Tamada und Mitarbeitern kürzlich eine fünfte BNYVV RNA-Spezies festgestellt. Die Anwesenheit dieser RNA führte zu einer beträchtlichen Steigerung der Zuckerertragsverluste und zu zusätzlichen schorfartigen Symptomen bei den Rüben. Betroffen waren vor allem auch Rüben mit einer Teilresistenz gegen RNA 5-freies BNYVV. Offenbar sind es unterschiedliche Resistenzgene, die die Rüben gegen normales BNYVV und BNYVV mit zusätzlicher RNA 5 schützen.

Eine fünfte RNA-Spezies wurde von uns kürzlich auch in Europa festgestellt, allerdings bisher nur in Kombination mit dem P-Typ des BNYVV, der in einem kleinen Gebiet um die französische Stadt Pithiviers vorkommt. Seit langem ist bekannt, daß die Rizomania dort zu besonders hohen Schäden führt. Von uns durchgeführte Sequenzanalysen ergaben,

daß die in Europa festgestellte RNA 5 nicht identisch mit der japanischen ist. Die europäische und die japanische Form unterscheiden sich in 4,2 % ihrer Basen. Das auf der RNA 5 kodierte Protein enthält bei der europäischen Form der RNA 5 vier Aminosäuren mehr als bei der japanischen. Wir prüfen zur Zeit, ob zusätzliche BNYVV RNA-Spezies auch in anderen Gebieten Europas vorkommen.

187 Herstellung der reaktiven Teile von virusspezifischen monoklonalen Antikörpern (single chain fragments, scFv) in Bakterien - Expression of the reactive portions of monoclonal antibodies (single chain fragments, scFv) in bacteria (Koenig, Renate, Kaufmann, Andrea, und Fecker, L.)

Durch Expression der reaktiven Teile von monoklonalen Antikörpern (single chain fragments, scFv) in Bakterien läßt sich in Zukunft möglicherweise der Einsatz von Kaninchen zur Massenproduktion von Antikörpern vor allem für Routinediagnosen einschränken. Mit Hilfe von semisynthetischen Antikörper-Sequenz-*“Libraries“* und *Phage-Display*-Techniken kann u. U. auf die Verwendung von Tieren als Antikörperspender überhaupt verzichtet werden. Im Rahmen eines von der EU finanzierten Forschungsvorhabens ist es uns gelungen, mit Hilfe der *Nissim-Library* für das Kartoffel-Y-Virus erstmalig scFv ohne Zuhilfenahme von Tieren herzustellen. Zur Zeit bemühen wir uns darum, die Empfindlichkeit des Virusnachweises mit diesen scFv derjenigen anzugleichen, die mit natürlichen Antikörpern erzielt wird. Zur Erleichterung der Bindung der scFv an ELISA-Platten werden in Bakterien Fusionsproteine der scFv mit besonders hydrophoben Proteinen aus Bakterien bzw. Nichtstrukturproteinen von Viren hergestellt.

188 Viren in gartenbaulichen Kulturen: Colombian datura potyvirus und zwei andere Potyviren als Ursache von Viruserkrankungen bei *Brugmansia*-Hybriden, Tomaten und anderen Solanaceen - Colombian datura potyvirus and two unidentified potyviruses associated with virus infections of *Brugmansia* hybrids, tomatoes and other Solanaceous plants (Lesemann, D.-E., in Zusammenarbeit mit Preissel, H.-G., Herrenhäuser Gärten, Hannover, und Verhoeven, J. Th. J., Plant Protection Service Wageningen, The Netherlands)

In Zusammenarbeit mit dem deutschen Pflanzenschutzdienst wurden seit 1989 Mosaiksymptome, Adernchlorosen, Blattverkleinerung und schwere Stauchung der Pflanzen verschiedener *Brugmansia*-Spezies und -Hybriden in kommerziellen Beständen und sehr verbreitet auch in botanischen und auch privaten Pflanzensammlungen beobachtet. In einem Tomatenbestand unter Glas in den Niederlanden fiel 1995 eine größere Zahl von Pflanzen mit Schädigungen durch Wachstumsdepression, Mosaiksymptome auf Blättern und Verfärbungen der Früchte auf. In beiden Pflanzenarten wurden bei elektronenmikroskopischer Untersuchung Potyvirus-ähnliche Partikeln festgestellt. Ähnliche Partikeln wurden weiterhin in Einzelexemplaren der Zierpflanzenarten *Juanulloa aurantiaca* und *Petunia hybrida* festgestellt.

Immunelektronenmikroskopische Tests mit einer Reihe von Antiseren gegen verbreitete Potyviren ergaben in allen genannten Fällen einige schwache Dekorationsreaktionen, erlaubten aber keine Identifizierung. Jedoch reagierten die fraglichen Partikeln stark mit einem 1968 im Institut für Viroserologie der BBA hergestellten Antiserum gegen Colombian datura virus (CDV). Dieses Virus war früher aus *Brugmansia*-Pflanzen isoliert worden, die aus Kolumbien in die USA importiert und im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit des Institutes in Braunschweig serologisch bearbeitet worden waren. Vier neue Isolate aus *Brugmansia* und je eins aus *Juanulloa*, *Lycopersicum* und *Petunia* wurden eingehender analysiert und erwiesen sich hinsichtlich der Partikelmorphologie (Normlänge von c. 816 nm), der serologischen Eigenschaften und der Zytopathologie als sehr ähnlich. Die Potyvirusisolate erreichten identische, hohe Dekorationstiter (1:1600 bis 1:3200) mit dem Originalantiserum gegen CDV. Von über 60 getesteten Antiseren gegen andere, Solanaceen und andere dikotyle Pflanzen infizierende Potyviren, waren schwache Dekorationsreaktionen nur mit den Antiseren gegen bean common mosaic, carnation vein mottle, endive necrotic mosaic, plum pox und sweet potato latent potyvirus nachzuweisen. Die Dekorationstiter für diese Reaktionen waren um fünf oder mehr Verdünnungsstufen niedriger als die jeweiligen homologen Titer. Da nur das CDV-Antiserum viel höhere Titer erreichte, ist die Eigenständigkeit der neuen Isolate gegenüber den anderen Potyviren bewiesen. Die Identifizierung als CDV kann aufgrund dieser Ergebnisse auch vertreten werden, obwohl das Originalisolat verloren ist und damit der homologe Dekorationstiter des Antiserums nicht mehr bestimmt werden kann. Die früher nur sehr unvollständige Charakterisierung des CDV als definitives Mitglied des Genus *Potyvirus* ist durch den Nachweis der serologischen Verwandtschaft der neuen Isolate mit mehreren anerkannten Potyviren geklärt. Die von den Isolaten induzierten zylindrischen Einschlußkörper ('scrolls' und 'short curved laminated aggregates', 'subgroup IV' der 'pinwheel'-Typ Einschlässe nach Edwardson) belegen zusätzlich die Zuordnung als Potyvirus und die Identität der Isolate untereinander und erlauben erstmals die zytologische Charakterisierung des CDV.

Zusätzlich zu den CDV-Infektionen wurden in mehreren *Brugmansia*-Kultivaren noch zwei weitere Potyviren nachgewiesen. Diese sind nach serologischen und zytologischen Befunden verschieden von CDV, aber auch von allen anderen verglichenen Potyviren und werden als zwei noch nicht beschriebene Mitglieder der über 150 verschiedene Viren umfassenden Gattung *Potyvirus* angesehen.

Ein Vorkommen des CDV ist seit seiner Erstbeschreibung 1968 nicht wieder berichtet worden. Da dieses Virus gegenwärtig in verschiedensten *Brugmansia*-Herkünften aus Deutschland und den Niederlanden auftritt, ist seine weite Verbreitung in *Brugmansia* sicher anzunehmen. CDV dürfte viel weiter verbreitet sein als zur Zeit bekannt, da ein reger, auch internationaler Austausch unter Anbauern dieser vegetativ vermehrten Pflanze stattfindet. Zudem ist CDV

nichtpersistent durch Blattläuse übertragbar. Das zur Zeit zunehmende Interesse an dieser Kübelpflanze führt zu einer Intensivierung des gärtnerischen Anbaus, der jedoch bisher ohne Viruskontrolle erfolgt. Das Virus befällt zwar keine Kartoffeln, doch zeigen das Beispiel der von einer *Brugmansia*-Pflanze ausgehenden Infektion einer Tomatenkultur in den Niederlanden sowie die Infektionen der beiden Zierpflanzen *Juanulloa* und *Petunia*, daß auch wirtschaftlich wichtige Gemüse- und Zierpflanzenkulturen potentiell gefährdet sind. Deshalb sollte eine weitere Verbreitung des Virus zumindest auf kommerzieller Ebene unterbunden werden. Hinsichtlich einer zusätzlichen potentiellen Gefährdung von Gemüse- oder Zierpflanzenkulturen durch die beiden weiteren noch unidentifizierten Potyviren in den kommerziell vertriebenen *Brugmansien* ist zwar z. Z. nichts bekannt, aber ein Risiko ist auch für diese nicht auszuschließen. Weitere Experimente sollen eine Bewertung dieser Risiken für die gartenbauliche Praxis ermöglichen.

189 Viren in gartenbaulichen Kulturen: Vorkommen von turnip mosaic virus in kultivierten *Allium* spp. - Natural occurrence of turnip mosaic virus in cultivated *Allium* spp. (Lesemann, D.-E., Barg, E., Vetten, H. J., z. T. in Zusammenarbeit mit Gera, A., Dept. of Virology, Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan/Israel)

Die Gattung *Allium* enthält eine Reihe von wirtschaftlich wichtigen Spezies, die zum einen als Gemüse- und Würzpflanzen genutzt werden, wie *A. cepa*, (Küchenzwiebel), *A. cepa* var. *aggregatum* (Schalotte), *A. sativum* (Knoblauch), *A. ampeloprasum* var. *porrum* (Porree); zum anderen dienen die Blütenstände verschiedener *Allium*-Arten, wie *A. aflatumense*, *A. spaerocephalon* und *A. ampeloprasum* auch als lukrative Schnittblumen. Vegetativ vermehrte *Allium*-Arten sind wegen der Akkumulation infizierender Viren besonders stark durch Virosen betroffen, wie z. B. Knoblauch und Schalotten. Aber auch aus Samen gezogene Kulturen können bei ungünstigen Bedingungen hohe Infektionsraten zeigen und damit schwer geschädigt werden, wie z. B. Porree und Küchenzwiebeln. Das Institut ist seit mehreren Jahren an internationalen Projekten zur Charakterisierung der in *Allium* vorkommenden Viren und zur Entwicklung von Routinenachweisverfahren mit Antiseren und molekularbiologischen Methoden maßgeblich beteiligt. Mindestens neun verschiedene *Allium*-spezifische Viren wurden als weit verbreitet und allgemein wichtig nachgewiesen. Mindestens 15 weitere Viren haben lokale Bedeutung oder wurden sporadisch identifiziert. Die Mehrzahl dieser Viren ist spezifisch auf *Allium*-Spezies als Wirtspflanzen beschränkt. Unter den häufig auftretenden Viren sind drei verschiedene Spezies des Genus *Potyvirus* mit mehreren wirtsspezifischen Stämmen besonders schädigend und besonders weit verbreitet.

Im Laufe der eigenen Untersuchungen, aber auch früher im ehemaligen Jugoslawien und kürzlich in Israel wurden Infektionen mit einem weiteren Potyvirus nachgewiesen. Befunde in Jugoslawien belegten turnip mosaic potyvirus (TuMV) in wildwachsenden *A. ampeloprasum* und *A. roseum*. In unserem Material haben wir das gleiche Virus in *A. suworovii* aus der Genbank Gatersleben des Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung nachgewiesen. Kürzlich traten in Israel an einer Schnittblumensorte von *A. ampeloprasum* massive Infektionen mit einem Potyvirus auf, welches mit immunelektronenmikroskopischen Methoden ebenfalls als TuMV identifiziert wurde. Dies Virus reagierte nicht mit Antiseren gegen die *Allium*-spezifischen Viren onion yellow dwarf, leek yellow stripe oder shallot yellow stripe. Unter einer Reihe von Antiseren gegen allgemein häufige Potyviren in monokotylen und in dikotylen Wirtspflanzen reagierte schließlich nur das Antiserum gegen TuMV. Mit einer Normallänge von 806 nm waren die Partikeln dieses Isolates nicht unterscheidbar von denen anderer TuMV-Isolate. Mit einem Antiserum gegen ein Kohlisolat von TuMV reagierte das Isolat in Dekorationstiterbestimmungen gleich stark wie andere Isolate von Kohl sowie von *Cucurbita pepo* und *Orchis militaris*. Zwei weitere Antiseren gegen andere TuMV-Stämme ergaben Anzeichen für eine serologische Differenzierung des *A. ampeloprasum*-Isolats von den typischen Kohlstämmen.

Die Befunde zeigen, daß TuMV, das weit verbreitet in Kohlsorten, Raps und anderen Cruciferen sowie in verschiedensten Kulturpflanzen aus anderen Pflanzenfamilien vorkommt, auch kultivierte *Allium*-Arten infizieren kann. Massive Infektionen wie im Beispiel *A. ampeloprasum* sind möglich. Auch dürften massive Infektionen in wichtigen Gemüse-*Allium*-Spezies nicht auszuschließen sein. Die Untersuchungen dienen einerseits der Qualitätsverbesserung von Gemüse-*Allium*-Sorten, andererseits der Bereitstellung virusfreien Genbankmaterials, das zur risikofreien Weitergabe in geographisch weit entfernte Regionen bereitgestellt werden muß.

190 Herstellung eines full-length Klones des Beet western yellows luteovirus (BWYV) zur Resistenzprüfung von transgenen Rapspflanzen - Construction of a full-length clone of beet western yellows luteovirus (BWYV) for resistance tests on transgenic oilseed rape plants (Schiemann, J., in Zusammenarbeit mit Rüffert, Claudia, und Maiß, E., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)

Zur Konstruktion eines BWYV full-length Klones wurde einerseits auf Klone einer Genbank zurückgegriffen (Prill et al., 1989), andererseits der noch fehlende 5'-Bereich des Genoms mittels IC/RT-PCR amplifiziert. Aus den so erhaltenen Klonen wurde nach mehreren Subklonierungen ein vollständiger BWYV-Klon unter der Kontrolle des CaMV35S Promotors erhalten. Die erste Überprüfung dieses full-length Klones auf Infektiosität verlief negativ.

Eine komplette Sequenzierung des konstruierten Klones ergab drei Punktmutationen, die zu Leserasterverschiebungen im ORF2 des BWYV führten. Durch eine erneute Klonierung des betroffenen Bereiches konnten die Punktmutationen beseitigt werden. Gegenwärtig wird der nun erhaltene Klon erneut auf Infektiosität geprüft. Hierzu werden die Methoden des Partikelbombardment und der Agroinfektion in *Nicotiana benthamiana* und Rapspflanzen angewendet. Nach erfolgreicher Infektion der Testpflanzen soll die Eignung von full-length Klonen zur Resistenzüberprüfung von her-

kömmlisch gezüchteten und mit gentechnischen Methoden erhaltenen Pflanzen evaluiert werden. Es soll weiterhin geprüft werden, welche Gene des BWYV und des Beet mild yellows luteovirus (BMV) für die Wirtsspezifität des BWYV für Raps und des BMV für die Zuckerrübe verantwortlich sind.

191 Gentechnische Erzeugung von Virusresistenz bei Raps - Genetic manipulation of virus resistance in oilseed rape (Schiemann, J., Lütgering, A., und Laucke, G., in Zusammenarbeit mit Maiß, E., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover, und Graichen, K., Institut für Epidemiologie der BAZ, Aschersleben)

In nahezu allen deutschen Rapsbeständen wurden in den letzten Jahren hochgradige Infektionsraten durch das blattläusübertragbare Beet western yellows luteovirus (BWYV) festgestellt, wodurch erhebliche Samenertragsminderungen verursacht werden. Das Ziel unserer Arbeiten ist die Erzeugung von BWYV-resistenten Rapsgenotypen, deren Resistenz auf unterschiedlichen molekularen Mechanismen beruht. Dazu wurden unterschiedliche Teile des Virusgenoms kloniert, modifiziert, in Pflanzenexpressionsvektoren eingebaut und auf Tabak (*N. benthamiana*) und Raps übertragen. An den durch Selbstung entstandenen R1-Generationen wurden Resistenzprüfungen mit Virus-übertragenden Blattläusen durchgeführt. Ein Vergleich der unterschiedlichen molekularen Resistenzmechanismen soll uns wichtige Daten zur Sicherheitsbewertung der transgenen Pflanzen liefern.

Zu den zur Transformation verwendeten Sequenzen des Virusgenoms gehört auch ein Gen, das für ein 19.5-kDa-Protein kodiert. Hierbei handelt es sich vermutlich um ein virales Transportprotein. Um die Funktion des 19.5-kDa-Proteins weiter aufzuklären, wurde dessen zelluläre Lokalisierung untersucht. Hierzu wurde das 19.5-kDa-Gen mit dem gfp-Gen aus der Qualle *Aequorea victoria* fusioniert. Das gfp-Gen kodiert für ein Protein (green fluorescence protein), das bei Anregung im Wellenlängenbereich des blauen Lichtes ein grünes Fluoreszenzlicht ausstrahlt, das im Fluoreszenzmikroskop detektiert werden kann. Der Vorteil des GFP gegenüber anderen Markerproteinen besteht darin, daß die Detektion zerstörungsfrei erfolgt. Das chimäre 19.5-kDa:gfp-Gen sowie mehrere Kontrollplasmide wurden mittels Elektroporation in isolierte Tabakprotoplasten eingeführt und dort transient exprimiert. Während das nicht mit dem 19.5-kDa fusionierte gfp-Gen und eine chimäre 19.5-kDa:gfp-Deletionsmutante zu einer grünen Fluoreszenz in Zytoplasma und Zellkern der Protoplasten führen, bewirkt die Expression des chimären 19.5-kDa:gfp-Gens eine starke Konzentration der Fluoreszenz auf nur wenige distinkte Stellen an der Oberfläche der Protoplasten, die wahrscheinlich Plasmodesmata darstellen. Damit erhärten die Ergebnisse in sehr anschaulicher Weise die Hypothese, daß das 19.5-kDa-Protein des BWYV eine Funktion als virales Transportprotein ausübt.

192 Biologische, serologische und molekularbiologische Charakterisierung des faba bean necrotic yellows virus im Rahmen der tropischen und subtropischen Agrarforschung an der BBA - Biological, serological and molecular characterization of faba bean necrotic yellows virus within the framework of tropical and subtropical agricultural research at the BBA (Vetten, H. J., Franz, A., und Katul, Lina, z. T. in Zusammenarbeit mit Maiß, E., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)

Wegen der besonderen klimatischen Bedingungen, die in den Tropen und Subtropen das Überleben und die Aktivität von Insekten als Virusvektoren bestimmen, sind in diesen Breiten durch Insekten übertragbare Viren von überragender wirtschaftlicher Bedeutung an fast allen Kulturpflanzen. In einem Kooperationsprojekt mit dem ICARDA in Aleppo (Syrien) wurde eine bisher unbekannte Viruskrankheit untersucht, die im Nahen Osten und Nordafrika (WANA) eine Reihe von wichtigen Leguminosenkulturen befällt und vor allem in Ägypten in mehreren Jahren zu großen Kalamitäten geführt hat. Als Erreger dieser Krankheit wurde das faba bean necrotic yellows virus (FBNYV) nachgewiesen, bei dem es sich um ein neuartiges Virus handelt. In einem ersten Projekt wurde festgestellt, daß FBNYV persistent durch Blattläuse übertragen wird und ungewöhnlich kleine isometrische Partikeln von 18 nm besitzt, die aus einem Hüllprotein von ca. 20 kDa und mehreren zirkulären ssDNA-Komponenten von jeweils 1 kb bestehen. Wegen der Bedeutung des FBNYV für die WANA-Region wurden in einem weiteren Projekt Versuche zu seiner biologischen, serologischen und molekularbiologischen Charakterisierung unternommen, um ein besseres Verständnis seiner Epidemiologie zu erhalten und Grundlagen für die Entwicklung konventioneller und gentechnologischer Bekämpfungsstrategien zu erarbeiten.

Die biologische Charakterisierung des FBNYV konzentrierte sich auf die Beziehungen zwischen Virus und Wirtspflanze sowie zwischen Virus und Vektor. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden mit Beobachtungen zur Befallshäufigkeit und Verbreitung des FBNYV unter Feldbedingungen in Beziehung gesetzt, um auf diese Weise die Epidemiologie dieses Virus besser zu verstehen. In umfangreichen Untersuchungen zum natürlichen und experimentellen Wirtskreis des FBNYV wurde eine Vielzahl von Leguminosenarten als Viruswirte nachgewiesen. Neben zahlreichen winteranuellen Wildleguminosen konnten erstmals *Amaranthus* spp., *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris* und *Vigna unguiculata* als natürliche und/oder experimentelle Sommerwirte des Virus identifiziert werden. Durch sie ist FBNYV in der Lage, seinen ganzjährigen Zyklus innerhalb einer Region zu vollziehen, was vermutlich als Hauptursache für die schweren FBNYV-Epidemien in einigen WANA-Ländern anzusehen ist. In einem Feldexperiment zur Ermittlung der relativen Ertragsverluste in *V. faba* wurden Verluste von 100 % ermittelt, wenn die Pflanzen vor der Vollblüte mit dem FBNYV infiziert worden waren. Erfolgt die Infektion zwischen Vollblüte und Abreife, so konnten Ertragsverluste von 44 bis 57 % festgestellt werden.

Die Untersuchungen der Virus-Vektor-Beziehungen des FBNYV ergaben, daß das Virus - ähnlich wie Luteoviren - in zirkulativ-persistenter Weise von den Blattläusen *Aphis craccivora* und *Acyrtosiphon pisum* übertragen wird. Für die Virusübertragung betrug die minimale Akquisitions- und Inokulationsperiode 15 min bzw. 5 min. Die Latenzperiode des FBNYV betrug für die Mehrheit der untersuchten Blattläuse 96 bis 120 h. Längere Saugzeiten von 48 bis 72 h für die Virusakquisition und -abgabe führten zu starker Erhöhung der Virusübertragungsraten. Nach einmaliger Akquisition konnten viele Blattläuse das FBNYV fast für den Rest ihres Lebens - jedoch mit sehr unterschiedlicher Effizienz - übertragen. FBNYV ging während der Häutungen der Nymphen nicht verloren und wurde nicht transembryonal übertragen, was gegen eine nichtpersistente bzw. propagativpersistente Virus-Vektor-Beziehung spricht. Adulte Blattläuse erwiesen sich im Gegensatz zu Nymphen als ineffiziente Vektoren. Pflanzen in hohem Infektionsalter waren deutlich ungünstigere Quellen für die Virusaufnahme als jung infizierte Pflanzen.

Die Viruserhebungen in Jordanien, Ägypten und Syrien ergaben, daß FBNYV dort die Ursache der am stärksten verbreiteten Viruserkrankung an *V. faba* war. Die FBNYV-Befallsraten eines Feldbestandes erreichten bis zu 100 %, die Mehrheit der Felder wies jedoch während der Blüte der Pflanzen Befallsstärken von 5 bis 50 % auf. In Jordanien und in Ägypten konnten regional stark unterschiedliche Verbreitungen des FBNYV festgestellt werden. Als natürlicher Vektor wurde *Aphis craccivora* identifiziert. Der Primärbefall eines Feldbestandes wurde offensichtlich von geflügelten Blattläusen dieser Art verursacht, die vornehmlich Randpflanzen des Bestandes kolonisierten.

Zur Verbesserung des Virusnachweises und zur Bestimmung der Virusvariabilität wurden monoklonale Antikörper (MAKs) gegen FBNYV hergestellt und der Einsatz der PCR erprobt. Mit Hilfe von insgesamt 19 MAKs konnten mindestens sechs verschiedene Epitope am Hüllprotein (CP) des FBNYV identifiziert werden. Fast alle MAKs wiesen im TAS-ELISA das FBNYV in Pflanzengewebe und in einzelnen Blattläusen empfindlicher nach als polyklonale Antikörper (PAKs) im DAS-ELISA. Mit den MAKs wurden die Variabilität des viralen CP anhand der Epitopprofile geographisch unterschiedlicher FBNYV-Isolate sowie die serologische Verwandtschaft des FBNYV zu den taxonomisch verwandten Viren banana bunchy top virus (BBTV), milk-vetch dwarf virus (MDV) und subterranean clover stunt virus (SCSV) untersucht. Keiner der MAKs reagierte mit BBTV. Im Gegensatz dazu reagierten 16 der 19 MAKs mit MDV und nur einer der MAKs mit SCSV, was vermuten läßt, daß FBNYV und MDV serologisch sehr eng miteinander verwandt und damit Stämme desselben Virus sind. Fünf der 19 MAKs differenzierten etwa 20 % der 107 getesteten FBNYV-Isolate aus Jordanien, Ägypten, Syrien, Marokko und Äthiopien und MDV in sieben Serotypen, was für eine starke CP-Variabilität spricht. Die äthiopischen Isolate und MDV aus Japan erschienen als die serologisch am stärksten abweichenden Isolate des FBNYV. Das Vorkommen nur regional verbreiteter Serotypen des FBNYV ist ein Hinweis dafür, daß das Virus jeweils innerhalb derselben Region seinen jährlichen Zyklus vollendet.

Nach Auswahl von Primern aufgrund von übereinstimmenden Sequenzen in den CP- und Replikase-Komponenten des FBNYV und SCSV konnte eine CP-Komponente in allen 27 untersuchten FBNYV-Isolaten sowie in MDV und SCSV mit der IC-PCR nachgewiesen werden. Eine Primerkombination ermöglichte den generellen Nachweis der CP-Komponente des FBNYV und des SCSV, jedoch nicht der des MDV. Anhand von Nicht-Reaktionen verschiedener Primerkombinationen konnten acht verschiedene CP-Komponententypen voneinander differenziert werden. Korrespondierend zu den Epitopprofilen wiesen hier u. a. die äthiopischen FBNYV-Isolate und MDV die stärksten Abweichungen von typischen FBNYV-Isolaten auf. Insgesamt wurden mittels PCR mehr Variabilitäten in der CP-Komponente des FBNYV aufgezeigt als serologisch nachgewiesen werden konnten. Eine Replikase-Komponente konnte bei 27 der 29 FBNYV-Isolate und auch bei MDV und SCSV nachgewiesen werden. Die SSCP-Analysen eines 273 bp großen DNA-Fragments der CP-Komponente, das bei fast allen Isolaten nachgewiesen wurde, bestätigten die starken Variabilitäten in dieser Genomkomponente.

Die molekularbiologische Charakterisierung des FBNYV konzentrierte sich auf die Sequenzierung der einzelnen Komponenten des ssDNA-Genoms und die Bestimmung der Funktion der von ihnen kodierten Virusproteine. Neben einer schon früher beschriebenen Komponente (C1), die für ein Replikase-assoziiertes Protein (Rep) kodiert, konnten nun weitere fünf Komponenten (C2-C6) des FBNYV-Genoms identifiziert werden. Jede dieser sechs zirkulären ssDNA-Komponenten ist ca. 1 kb groß, enthält auf dem Virusstrang nur ein großes Leseraster (ORF) mit einer TATA-Box und einem Polyadenylierungssignal sowie eine nichtkodierende Region mit einer hochkonservierten "Stem-loop"-Struktur. Genauso wie C1 enthält auch der ORF von C2 ein NTP-bindendes Motiv (GGEGKT) und kodiert somit ein weiteres Rep von 33,1 kDa. Der ORF von C5 kodiert das virale CP mit einem abgeleiteten MW von 19 kDa, was durch bakterielle Expression des C5-ORF und durch eine spezifische Westernblot-Reaktion mit FBNYV-Antikörpern nachgewiesen wurde. Der ORF von C4 kodiert für ein sehr hydrophobes Protein, das eine AA-Identität von 45,5 % mit dem des SCSV hat und ein Transportprotein darstellen dürfte. Obwohl das von C3 kodierte FBNYV-Protein zu 45,9 % mit dem von der C7-Komponente des SCSV kodierten Protein identisch ist, konnte weder ihm noch dem C6-ORF eine mögliche Funktion zugewiesen werden. Die Vergleiche der AA-Sequenzen der Proteine, die von den ORFs der einzelnen Genomkomponenten des FBNYV abgeleitet werden können, mit denen der taxonomisch verwandten Viren BBTV und SCSV bestätigten, daß FBNYV näher mit SCSV als mit BBTV verwandt und ein bisher nicht beschriebenes Virus ist. FBNYV, BBTV und SCSV weisen eine sehr ähnliche Genomorganisation auf und bilden somit eine neue Gattung von Pflanzenviren, für die der Name Nanovirus vorgeschlagen wird.

Die Ergebnisse der biologischen Charakterisierung und der Untersuchungen zur Variabilität geographisch unterschiedlicher Isolate des FBNYV haben uns ein besseres Verständnis der Epidemiologie dieses Virus geliefert. Zusammen mit den Resultaten der molekularbiologischen Charakterisierung des FBNYV dürfte es jetzt möglich sein,

verbesserte Strategien zur Bekämpfung des FBNYV in WANA-Ländern zu entwickeln. Da FBNYV in den WANA-Ländern weit verbreitet ist und FBNYV-anfällige Kulturen sowie die Blattlausvektoren des FBNYV nicht nur in Südeuropa, sondern auch in Mitteleuropa beheimatet sind, sind die Ergebnisse des vorliegenden Kooperationsprojekts von unmittelbarer Bedeutung auch für die hiesige Landwirtschaft.

193 Viren in gartenbaulichen Kulturen: Hitzeinaktivierung von Viren in Nährlösungen zur Verhinderung der Virusübertragung in geschlossenen Systemen - Viruses of horticultural crops: heat inactivation of viruses in nutrient solutions to prevent virus spread in closed systems (Vetten, H. J., in Zusammenarbeit mit Lesemann, D.-E.)

Zunehmende Probleme mit gärtnerischen Böden und die gestiegenen gesetzlichen Anforderungen des Umweltschutzes haben im Unterglasgemüsebau ein Umdenken auf umweltschonende, bodenunabhängige Kulturverfahren erforderlich gemacht. Besonders im Unterglasgemüsebau bei Kulturen, die bei geringer Pflanzendichte pro Flächeneinheit gehalten werden, stellen bodenunabhängige Kulturverfahren auf künstlichen Substraten eine wirtschaftlich interessante Alternative dar. Von den möglichen Alternativen stehen besonders die geschlossenen Kultursysteme im Vordergrund. Wird aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes der Überschuß an Nährlösung (= Dränwasser) in diesen Systemen zur Wiederverwendung gesammelt, besteht die große Gefahr, daß eingeschleppte Krankheitserreger relativ schnell im ganzen Pflanzenbestand verbreitet werden. Eine derartige Ausbreitung ist für eine Reihe von kontakt- oder pilzübertragbaren Pflanzenviren wiederholt nachgewiesen worden und hat oft zu wirtschaftlichen Problemen geführt. Zum Entfernen pflanzenpathogener Schaderreger aus der Nährlösung stehen verschiedene chemische, physikalische und biologische Methoden zur Verfügung, die sich jedoch in ihrer Effizienz und Eignung zur Eliminierung bestimmter Schaderreger sowie in der Wirtschaftlichkeit ihres Einsatzes stark unterscheiden. Nach niederländischen Untersuchungen läßt sich durch kurzfristige Erhitzung (Pasteurisierung) auf 95 bis 98 °C für 30 sec eine Desinfektion der Nährlösung erzielen.

Da sich diese Art der Desinfektion für die Eliminierung von Pflanzenpathogenen aus der Nährlösung besonders zu eignen scheint, wurde eine solche Anlage ("Drainheater") 1993 in einem Gemüsebaubetrieb im Raum Herford, der ausschließlich Salatgurken produziert, installiert. Zu den an Gurken bedeutenden "wasserübertragbaren" Viren, die auch in dem zu untersuchenden Betrieb erhebliche Schäden verursachen können, gehören cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV), cucumber mosaic virus und melon necrotic spot virus. Zur Überprüfung der Effizienz des "Drainheater" für die Virusinaktivierung wurden jedoch keine gezielten Infektionsversuche mit den genannten Viren in diesem Betrieb durchgeführt. Um eine über den Versuchszeitraum hinausgehende mögliche Verseuchung des Betriebes mit CGMMV zu vermeiden, wurde ein kleiner Teil der Gewächshausfläche mit Tomaten bepflanzt, um vergleichbare Versuche mit dem Tomatenmosaikvirus (ToMV) durchführen zu können. Dieses Virus entspricht in seinen Eigenschaften weitgehend dem CGMMV, infiziert aber nicht Gurken, so daß die Versuchsergebnisse auf CGMMV und Gurkenkulturen übertragen werden können. Neben den Infektionsversuchen mit ToMV im Betrieb wurden auch Versuche zur Simulation der Virusinaktivierung im "Drainheater" unter Laborbedingungen angestellt, um die prinzipielle Eignung dieses Verfahrens der Virusinaktivierung zu prüfen. Außerdem wurde die Effizienz der Virusinaktivierung durch den "Drainheater" unter den Praxisbedingungen im untersuchten Betrieb geprüft, indem Nährlösungsproben vor, während und nach der Einspeisung eines konzentrierten ToMV-Extraktes nach "Drainheater"-Passage gesammelt und auf infektiöses ToMV untersucht wurden.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen zur Hitzeinaktivierung von Viren im "Drainheater" am Beispiel des ToMV zeigten, daß dieses Verfahren geeignet ist, die Infektiosität von Viren im Dränwasser wirksam zu reduzieren. Diese Schlußfolgerung erscheint gerechtfertigt, auch wenn bei unseren Laboruntersuchungen im Falle hoher Ausgangskonzentrationen an Viren noch vereinzelt geringe ToMV-Infektiosität nach Hitzebehandlungen für 30 Sekunden bis 2 Minuten nachgewiesen werden konnte. Da solche hohen Viruskonzentrationen in der Nährlösung nur bei einem total infizierten Pflanzenbestand zu erwarten sind, ist davon auszugehen, daß der routinemäßige Einsatz des "Drainheater" zur Entseuchung der Nährlösung Viren weitgehend inaktiviert oder doch wenigstens die Viruskonzentration in der Nährlösung auf einem tolerierbar geringen Niveau hält. Diese Annahme wird durch unsere negativen Befunde an den Tomaten des Versuchsbetriebes gestützt, da keine ToMV-Infektionen nach Einleitung von "Drainheater"-behandelten ToMV-Extrakten beobachtet wurden. Eine Bestätigung unserer generellen Schlußfolgerung erfolgte ferner durch die Analyse der Nährlösungsproben, die während und nach der Einspeisung eines konzentrierten ToMV-Extraktes nach "Drainheater"-Passage gesammelt worden waren und in denen in keinem Fall infektiöses ToMV nachgewiesen werden konnte. Unsere Beobachtungen und Schlußfolgerungen für ToMV sind weitgehend auf andere Pflanzenviren übertragbar. ToMV gehört zu einer Gruppe von Viren, die wegen ihrer hohen (Hitze-)Stabilität als besonders schwierig bei der Pasteurisierung von Nährlösungen gelten. Deshalb ist aus unseren Ergebnissen zu schließen, daß andere "wasserübertragbare" Pflanzenviren mit geringerer Hitzetoleranz erst recht durch eine "Drainheater"-Passage eliminiert werden. Da beim Vorliegen extrem hoher Viruskonzentrationen eine kurzfristige Erhitzung der Nährlösung auf 95 bis 98 °C für nur 30 sec nicht immer zu einer vollständigen Virusinaktivierung führt, wird eine längere Verweildauer (1 bis 2 min) der Nährlösung im "Drainheater" empfohlen, um hitzestabile Viren möglichst vollständig zu eliminieren und die Selektion besonders hitzetoleranter Virusstämme zu verhindern. Jede Verlängerung der Verweildauer über 30 sec hinaus beeinflußt jedoch stark die Rentabilität des "Drainheater"-Einsatzes.

194 Prüfung transgener Kartoffelpflanzen auf Resistenzen gegenüber Stämmen/Isolaten des Kartoffelvirus Y (PVY) - Examination of transgenic potato plants on resistances to strains/isolates of potato virus Y (PVY) (Weidemann, H.-L., in Zusammenarbeit mit Tacke, E., Bioplant GmbH, Ebstorf, und Rohde, W., Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln)

Die Prüfung von transgenen Kartoffelpflanzen auf Resistenzen gegenüber verschiedenen Stämmen des Kartoffelvirus Y (PVY) erfolgt im Zusammenhang mit Untersuchungen, die zum Ziel haben, multiple Pathogenresistenzen, die auf dem barnase-barstar System beruhen, durch Erzeugung von kontrolliertem Zelltod an der Infektionsstelle zu etablieren. Es handelt sich dabei um pathogeninduzierte Überempfindlichkeitsreaktionen der Pflanze, die bereits bekannten Resistenzmechanismen zugrunde liegen. Resistenzen gegenüber Viruskrankheiten können auch auf solchen Überempfindlichkeitsreaktionen beruhen. Es wird deshalb geprüft, inwieweit diese transgenen Kartoffelpflanzen Virusresistenzen aufweisen.

Die Untersuchungen beziehen sich auf das Kartoffelvirus Y (PVY). PVY ist das wirtschaftlich wichtigste Virus im Kartoffelbau. Es kommt in zahlreichen Varianten mit unterschiedlichen biologischen Eigenschaften vor, die in Stammgruppen zusammengefaßt werden können. Einige dieser Varianten verursachen schwere, andere leichte Symptome auf Kartoffelpflanzen, eine Variante verursacht auch Knollenschäden. Wegen der biologischen Vielfalt des PVY muß damit gerechnet werden, daß Überempfindlichkeitsreaktionen überwunden werden können. In diesem Falle hätten Virusvarianten einen Selektionsvorteil gegenüber anderen, der es ihnen erlauben würde, auch Kartoffelsorten zu befallen, deren Virusresistenz auf diesem Mechanismus beruht.

Für die Untersuchungen wurde die PVY-anfällige Kartoffelsorte 'Lipsi' ausgewählt, die in 10 transgenen Linien vorliegt.

PVY-Isolate aus den Stammgruppen PVY⁰ und PVY^N sowie der Unterstamm PVY^{NTN} wurden mit polyklonalen und PVY^N-spezifischen monoklonalen Antikörpern sowie mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) selektiert und über den Lokalläsionswirt *Lycium barbarum* verklont.

Die transgenen Linien sowie die nicht transgene Kontrolle wurden mittels Stecklingen vermehrt und in ersten Versuchen mechanisch mit den verschiedenen Virusvarianten inokuliert. Dabei zeigte es sich, daß diese Inokulationsmethode nicht geeignet ist, mögliche Virusresistenzen in diesen transgenen Pflanzen zu erfassen. Im Vergleich zu der nicht transgenen Kontrolle ergaben sich dabei keine unterschiedlichen Infektionsraten. Deshalb werden in den weiteren Versuchen ausschließlich die Virusübertragungen mittels Vektorblattläusen durchgeführt.

195 Nachweis des Kartoffel-Spindelknollen-Viroids (PSTVd) in Kartoffelpflanzen mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) - Detection of potato spindle tuber viroid (PSTVd) in potato plants by polymerase chain reaction (PCR) (Weidemann, H.-L.)

Das Kartoffel-Spindelknollen-Viroid (PSTVd) ist ein Quarantäneschädling, der insbesondere in Wildkartoffeln, die für Züchtungszwecke verwendet werden, aber auch in Kartoffelimporten aus Drittländern zu erwarten ist.

Nachdem sich die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) für den Nachweis des PSTVd in Tomaten, die gute Wirtspflanzen für das Viroid sind, als geeignet erwiesen hat, wurden die Versuche mit Kartoffelproben fortgesetzt.

Im Hinblick auf die Möglichkeit, mehrere Proben für einen Test zusammenzufassen, wurden Verdünnungsreihen mit Pflanzensäften aus PSTVd-haltigen und PSTVd-freien Kartoffelpflanzen hergestellt. Dafür wurden Pflanzen verwendet, die mit dem Viroidstamm PSTVd-S oder mit dem Viroidstamm PSTVd-M sekundär infiziert waren.

Beide Viroidstämme ließen sich aus Kartoffelblättern noch bei einer Verdünnung von 1 : 100 zuverlässig nachweisen. Auch wenn die Preßsäfte nicht sofort nach ihrer Gewinnung einer Phenolbehandlung unterzogen wurden, sondern erst nach 5 min bzw. 10 min, war PSTVd bei der in diesen Versuchen verwendeten Endverdünnung von 1 : 20 noch sicher nachweisbar.

Ähnliche Ergebnisse wurden bei der Verwendung von Preßsäften aus PSTVd-befallenen Kartoffelknollen erhalten. Auch hier führte die Preßsaftverdünnung von 1:20 noch deutlich zu der zu erwartenden Bande im Agarosegel und damit zu einem sicheren Viroidnachweis.

196 Identifizierung des Kartoffelringnekrose-Stammes des Kartoffelvirus Y (PVY^{NTN}) anhand virusspezifischer Nicht-Strukturproteine - Identification of the potato tuber necrosis ringspot strain of potato virus Y based on the detection of virus-specific non-structural proteins (Weidemann, H.-L., und Koch, Nahid, in Zusammenarbeit mit Maiß, E., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)

Knollenringnekrosen an Kartoffeln äußern sich in oberflächlichen Pusteln und Ringen, die sich während der Lagerung in das Knollenfleisch einsenken. Der Marktwert der betroffenen Sorte wird dadurch stark herabgesetzt.

Der Erreger dieser Knollennekrose, PVY^{NTN}, ist ein Stamm aus der Tabakrippenbräune-Stammgruppe des Kartoffelvirus Y (PVY^N), der sich in den letzten zehn Jahren zunächst über Europa, dann aber auch im Nahen Osten ausgebreitet hat.

Dieser durch Blattläuse übertragbare Virusstamm ist wirtschaftlich insofern von großer Bedeutung, da er Schäden nicht nur an Pflanzkartoffeln, sondern auch an Speisekartoffeln verursacht. Darüber hinaus besteht der Verdacht, daß PVY^{NTN} Feldresistenzen überwinden kann, so daß etablierte Resistenzen im Sortiment überprüft werden müssen.

Für die Differentialdiagnose sind die herkömmlichen serologischen Methoden, die auf dem Nachweis des Virushüllproteins beruhen, nicht verwendbar, weil damit nicht zwischen PVY^N und PVY^{NTN} unterschieden werden kann.

Die derzeitige Alternative, PVY^{NTN} mittels Polymerase-Kettenreaktion (RT-PCR) nachzuweisen, ist kosten- und arbeitsaufwendig und daher für größere Probenumfänge ungeeignet.

Das Genom von PVY^{NTN} unterscheidet sich in einigen Bereichen, die für Nicht-Strukturproteine kodieren, von anderen Mitgliedern der PVY^N-Stammgruppe. So sind z. B. im Bereich des P1-Proteingens und auch im Bereich des Nuclear-Inclusion-(NIb)-Proteingens im Vergleich zu PVY^N Mutationen aufgetreten, die im Protein den Austausch mehrerer Aminosäuren zur Folge haben. Diese jeweiligen Genabschnitte wurden mittels PCR amplifiziert und im *E. coli*-Stamm M 15 kloniert. Die Expression des Fusionsproteins über das lac-Operon wurde in den *E. coli*-Zellen durch Isopropylthiogalactosid (IPTG) induziert. Anschließend wurde das Fusionsprotein mit Hilfe des Metall-Chelat-Komplexes Nickel-Nitrolo-Triacetic-Acid (NiNTA) von den übrigen bakteriellen Proteinen getrennt. Da das P1-Protein möglicherweise ein zellwandgebundenes Transportprotein ist, das NIb-Protein dagegen ein Bestandteil der nuklearen Einschlußkörper und beide leicht unlösliche Präzipitate bilden, erfolgte die Proteinreinigung unter hohen Harnstoffkonzentrationen, um die Löslichkeit der Proteine zu erhöhen. Die Reinheit der Proteine wurde mittels der Polyacrylamid-Gelelektrophorese (PAGE) kontrolliert, nachdem der Harnstoff durch Dialyse entfernt worden war.

Mit den aufbereiteten Proteinen wurden Kaninchen immunisiert. Aus dem Blutserum der Kaninchen konnten die spezifisch gegen das jeweilige Nicht-Strukturprotein gerichteten Antikörper isoliert werden.

In einführenden Tests wurde die Spezifität der Antiseren überprüft. Dabei zeigte sich, daß das NIb-Antiserum eindeutig mit dem gereinigten NIb-Protein reagierte, während die spezifischen Reaktionen mit dem P1-Protein-Antiserum nicht so deutlich waren. Infolgedessen wurde in anschließenden Versuchsreihen nur NIb-Antiserum eingesetzt, während die Immunisierung eines Kaninchens mit dem P1-Protein wiederholt wurde. Der Nachweis des NIb-Proteins erfolgte zunächst an Tabakpflanzen (*Nicotiana tabacum* var. *Xanthi*), die im Gewächshaus herangezogen und mit dem PVY^{NTN}-Isolat T 5597/3 infiziert worden waren. Drei verschiedene Methoden wurden parallel zueinander durchgeführt:

- Double-Antibody-Sandwich-(DAS)-ELISA
- Dot-Blot auf Nitrocellulosemembranen
- Western-Blot nach Auftrennung der im Pflanzensaft enthaltenen Proteine anhand ihres Molekulargewichts mit der PAGE.

Alle drei Methoden basieren auf dem serologischen Nachweis des NIb-Proteins mit spezifischen Antikörpern in Pflanzen, die mit PVY^{NTN} infiziert sind. Sie wurden miteinander verglichen bezüglich ihrer Sensitivität, Spezifität und praktischen Anwendbarkeit.

Problematisch war das Auftreten unspezifischer Reaktionen bei allen drei Methoden, die ihren Grund möglicherweise in den verwendeten Antiseren haben, die von sehr frühen Blutabnahmen stammen.

Nach Optimierung der Testbedingungen wird die Expression des NIb-Proteins in Tabak- und Kartoffelpflanzen weiter verfolgt.

197 Verbesserung der Diagnose bei Nematoden und Insekten durch PCR-Techniken - Improved diagnosis of nematodes and insects by means of PCR techniques (Burgermeister, W., Hoyer, Ute, und Hegemann, Birgit, in Zusammenarbeit mit Braasch, Helen, Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow, Rumpfenhorst, H.-J., Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA, Münster, Wulf, A., und Graser, Elke, Institut für Pflanzenschutz im Forst der BBA, Braunschweig)

Zur genetischen Differenzierung der Schadorganismen wurden die ITS-RFLP-Analyse (Jahresbericht der BBA, 1994, S. 137, und Jahresbericht der BBA, 1995, S. 150 ff) und die RAPD-PCR-Technik (Jahresbericht der BBA, 1994, S. 130) herangezogen.

Die Unterscheidung des Kiefernholznematoden, *Bursaphelenchus xylophilus*, (Quarantäneorganismus) von einigen nahe verwandten Arten kann mit beiden erwähnten Techniken erreicht werden. Für die Artbestimmung an einzelnen Tieren ist die ITS-RFLP-Analyse vorzuziehen. Die bei der RAPD-PCR erhaltenen DNA-Fragmentmuster sind populationspezifisch und zeigen individuenbezogene Unterschiede. Die RAPD-PCR eignet sich vor allem zum genetischen Vergleich von Populationen/Herkünften innerhalb einer *Bursaphelenchus*-Art, wobei Verwandtschaftsbeziehungen durch Clusteranalysen aufgezeigt werden können.

Die Identifizierung des in Deutschland neu auftretenden Wurzelgallennematoden, *Meloidogyne chitwoodi*, wird durch ITS-RFLP-Analyse erleichtert. Durch Einsatz mehrerer Restriktionsenzyme kann *M. chitwoodi* eindeutig von den in Frage kommenden anderen *Meloidogyne*-Arten abgegrenzt werden. Durch Clusteranalyse der mit der RAPD-PCR erhaltenen komplexen DNA-Fragmentmuster soll nun untersucht werden, welche Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen *M. chitwoodi*-Populationen in Europa und Nordamerika bestehen.

Beim Schwammspinner, *Lymantria dispar*, gelang durch Clusteranalyse von RAPD-PCR-Merkmalen die Unterscheidung europäischer und asiatischer Herkünfte. Durch ITS-RFLP-Untersuchungen mit anschließender SSCP-Analyse (Single Chain Conformation Polymorphism) der amplifizierten DNA-Fragmente versuchen wir nun, europäisch/asiatische Hybride zu erkennen. Dadurch soll der mögliche Einfluß asiatischer Tiere auf die jüngste Schwammspinner-Kalamität und zukünftige Gradationen abgeschätzt werden. Fütterungsversuche mit einem *Bacillus thuringiensis*-Präparat lieferten erste Hinweise auf unterschiedliche Empfindlichkeit europäischer und asiatischer Schwammspinner

gegenüber biologischen Forstschutzmitteln, die in weiteren Versuchen anhand der EC50 (Konzentration, bei der 50 % der Versuchstiere sterben) abgeklärt werden soll.

198 Analyse der Rizomaniaresistenz von Zuckerrüben - Unterscheidung von Resistenz gegen beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) und seinen Überträgerpilz *Polymyxa betae* - Analysis of rizomania resistance in sugarbeet - differentiation between resistance to beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) and its fungal vector *Polymyxa betae* (Burgermeister, W., Obermeier, C., Koenig, Renate, und Lesemann, D.-E., in Zusammenarbeit mit Kastirr, Ute, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Aschersleben)

Zur Unterscheidung virus- und pilzbezogener Rizomaniaresistenz bei Zuckerrüben wurden Sämlingspflanzen unter kontrollierten Bedingungen in Flüssigkulturmedium mit dem BNYVV-übertragenden Vektorpilz infiziert. Die zeitliche Entwicklung der BNYVV- und *P. betae*-Gehalte in den Wurzeln wurde bei verschiedenen Zuckerrübensorten miteinander verglichen. Die Virusgehalte in den Wurzeln wurden auf immunologischem Wege durch ELISA bestimmt. Für die Bestimmung der Pilzgehalte in den Wurzeln wurden anhand eines klonierten *Polymyxa*-spezifischen DNA-Fragmentes quantitative nukleinsäureanalytische Verfahren etabliert. Die Quantifizierung von *P. betae* erfolgte standardmäßig mittels Dot blot-Hybridisierung. Bei geringer Ausgangsmenge an Wurzelmaterial war eine Quantifizierung mittels kompetitiver PCR möglich.

Die Kombination der quantitativen Virus- und Pilz-Detektionstechniken kann in kontrollierten Infektionsversuchen dazu eingesetzt werden, den Anteil von BNYVV- und *P. betae*-bezogener Resistenz an der Rizomaniaresistenz verschiedener Zuckerrübensorten gegeneinander abzugrenzen. Es wurden deutliche Unterschiede in der Pilz- und Virusentwicklung rizomaniaresistenter Sorten mit unterschiedlichem genetischen Hintergrund gefunden. Die Ergebnisse sollen die Zuckerrübenzüchter bei der Bewertung von Zuchtmaterial für die Rizomania-Resistenzzüchtung unterstützen.

199 Untersuchungen zur Reduktion der Expressionsvariabilität in transgenen Pflanzen - Studies on reducing the variability of gene expression in transgenic plants (Dietz-Pfeilstetter, Antje, Arndt, Nicola, in Zusammenarbeit mit Landsmann, J., sowie mit Bode, J., Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig)

Trotz spezifischer Promotorelemente werden in Pflanzen eingeführte Gene nicht immer vorhersagbar exprimiert. Die Variabilität der Expressionshöhe kann zum Teil auf die DNA-Struktur an den Chromosomenpositionen, an denen die transformierte DNA integriert ist, zurückgeführt werden („Positionseffekt“).

Teile einer höher geordneten chromosomalen Struktur sind die als Einheiten transkriptioneller Aktivität geltenden Chromatindomänen. Die generellen Transkriptionseigenschaften sowie regulatorische Sequenzelemente dieser Domänen bestimmen vermutlich das Expressionsniveau darin integrierter Fremdgene. Chromatindomänen sind an beiden Seiten durch SAR („scaffold attachment region“-)Elemente begrenzt, die mit hoher Affinität an Proteine der inneren Kernmatrix binden. Es wird angenommen, daß bei transgenen Pflanzen durch die Flankierung eines Reportergens mit SAR-Sequenzen eine unabhängige funktionelle Chromatindomäne entsteht, die unbeeinflusst ist vom Integrationsort im Genom.

Eine aus der T-DNA-Integrationsregion einer transformierten Petunienpflanze isolierte 1,65 kb große SAR-Sequenz (Petun-SAR) sowie der Bereich des Petuniengenoms, aus dem das Petun-SAR isoliert wurde, wird hinsichtlich der *in vitro* Bindungsaffinität an homologe Petunien-Kernmatrix charakterisiert. Während der gesamte klonierte DNA-Bereich rechts von der T-DNA-Integrationsstelle (4,3 kb), zu dem auch das Petun-SAR gehört, starke *in vitro* Bindungsaffinität für Kernmatrix besitzt, konnte in dem 3,3 kb großen Bereich links von der Integrationsstelle nur ein schwaches Bindungspotential nachgewiesen werden.

Durch PCR-Klonierung wurde der Integrationsort im Petuniengenom vor T-DNA-Integration erhalten und sequenziert. Der Integrationsort-Klon wird wie die Bereiche rechts und links der Integrationsstelle bezüglich des „Scaffold“-Bindungspotentials untersucht.

Das von uns isolierte Petun-SAR wurde, teilweise in Kombination mit dem Human β -Interferon-SAR, zur Konstruktion binärer Transformationsvektoren mit dem wurzelspezifischen PARGUS-Reportergen verwendet. Die durch *A. tumefaciens*-vermittelte Transformation erhaltenen Populationen transgener Tabakpflanzen wurden durch einen quantitativen biochemischen Enzymtest auf die Expression des β -Glucuronidase (*gus*)-Reportergens untersucht. Durch beidseitige Flankierung des Reportergens mit dem Petun-SAR wurde eine deutliche Reduktion der Expressionsvariabilität in Wurzeln erreicht. Ist das Petun-Element 5' vom *par*-Promotor lokalisiert, so vermittelt es frisch regenerierten Transformanten zusätzlich *gus*-Expression in Blättern, was auf das Vorhandensein Blatt- und entwicklungspezifischer regulatorischer Elemente schließen läßt. Weiterhin wird untersucht, ob durch direkten DNA-Transfer erhaltene transgene Pflanzen durch SAR-Flankierung des Reportergens zusätzlich zur Positionsunabhängigkeit auch eine Expressionssteigerung zeigen.

Unsere Untersuchungen sollen unter anderem Grundlage sein für die Bewertung von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen, die zur Freisetzung beantragt sind. Die Regulation der Genexpression und deren Variabilität ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn Pflanzenschutzwirkstoffe ausgeprägt werden oder wenn neu eingeführte Genprodukte in den zum Verzehr kommenden Pflanzenteilen unerwünscht sind.

200 Untersuchungen zur Genexpression in transgenen Zuckerrüben/Mangold-Hybriden (*Beta vulgaris* L.) unter Freilandbedingungen - Gene expression studies in transgenic sugar beet/mangel-hybrids under field conditions (Dietz-Pfeilstetter, Antje, und Barg, E., in Zusammenarbeit mit Bartsch, D., RWTH Aachen)

Das Projekt wird im Rahmen der durch D. Bartsch (RWTH Aachen) 1995 und 1996 an zwei Standorten durchgeführten Freisetzung von transgenen Pflanzen der Art *Beta vulgaris* L. durchgeführt. Diese Pflanzen sind Nachkommen der 1993/94 freigesetzten und in manuellen Kreuzungen mit Mangold und Wildrüben verwendeten Rizomania (BNYVV)-resistenten Zuckerrüben und enthalten neben dem BNYVV-Hüllprotein (CP)-Gen die Selektionsmarker-gene *nptII* und *bar*.

Ziel ist die Abschätzung der Folgen eines Pollen-vermittelten Gentransfers von transgenen Zuckerrüben auf Mangold. Die Expression eingeführter Gene kann sowohl vom genetischen Hintergrund der Pflanzen als auch von den Umweltbedingungen und vom Entwicklungszustand der Pflanzen beeinflusst werden. Daher werden die durch innerartliche Kreuzung zwischen transgenen Zuckerrüben und Mangold erzeugten F1-Hybriden sowie deren Selbstungsnachkommen auf die Ausprägung der Fremdgene unter Freilandbedingungen untersucht.

Neben Fragen der Expressionsstabilität unter verschiedenen Standort-/Klimabedingungen soll die Korrelation der Ausprägung des Hüllproteingens mit dem Grad der BNYVV-Resistenz untersucht werden. Dazu wird in Pflanzen vom Rizomania-Befallsstandort der Virusgehalt in den Wurzeln mittels ELISA und Quantifizierung der Virus-RNA bestimmt und mit der Höhe der CP-Genexpression in Wurzeln und Blättern am Nichtbefallsstandort verglichen.

Vorläufige Expressionsdaten der 1995 im Freiland getesteten F1-Hybriden weisen auf eine im Vergleich zum Gewächshaus deutlich reduzierte Expression des BNYVV-CP-Gens in Blättern sowie auf einen Temperatureinfluß hin. Es wird untersucht, ob in den Pflanzen, die im Juli und August in den Blättern kein oder nur sehr wenig Hüllprotein enthielten, die DNA im Bereich des CP-Gens methyliert ist.

Die Ergebnisse der umfangreichen Expressions- und Resistenzuntersuchungen können Grundlage sein für die Bewertung von Freisetzungen anderer gentechnisch veränderter Zuckerrüben, die die gleichen Gene und/oder Regulations-signale enthalten.

201 Überprüfung von Konzepten zur nachträglichen Fremdgen-Eliminierung aus transgenen Pflanzen - Elimination of foreign genes from transgenic plants (Schiemann, J., Weber, Andrea, und Hassa, Anke, in Zusammenarbeit mit Gatz, Christiane, Universität Bielefeld, Maiß, E., Universität Hannover, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, und Hehl, R., Technische Universität Braunschweig)

Die Übertragung praxisrelevanter Gene erfordert die Mitübertragung von Selektionsmarkern, deren Anwesenheit in der transgenen Pflanze nicht mehr erforderlich ist. Um die überflüssigen Markergene nachträglich wieder entfernen zu können, wurden unterschiedliche Mechanismen entwickelt, deren praktische Anwendbarkeit jedoch noch zu demonstrieren 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. Bei den bisher publizierten Ansätzen erfolgte die Kombination von *cre* und *lox* und damit die Eliminierung der *lox*-flankierten Transformationsmarker durch Kreuzung der "*cre*-Pflanzen" und "*lox*-Pflanzen" bzw. durch Supertransformation. Die von uns verfolgten Konzepte sehen die gemeinsame Übertragung aller Komponenten des Rekombinationssystems vor: das unter Kontrolle eines reprimierbaren/induzierbaren Promotors stehende *cre*-Gen wird in die *lox*-flankierten Sequenzen eingeschlossen, so daß die *cre*-kodierte Rekombinase nach Induktion des *cre*-Gens dieses gemeinsam mit dem Transformationsmarker aus der transgenen Pflanze entfernt. Zur Repression/Induktion verwenden wir die von Ch. Gatz (Universität Bielefeld) entwickelten Tetrazyklin-regulierten Repressor/Aktivator-Systeme.

In den vorausgehenden Experimenten wurde das Funktionieren der Tetrazyklin-abhängigen Repression/Induktion der Rekombinase demonstriert. Ferner konnte gezeigt werden, daß in transgenen Pflanzen, die das *cre*-Gen unter Kontrolle des Top10-Minimalpromotors, das den Minimalpromotor aktivierende TetVp16-Fusionsprotein und ein von *lox*-Sequenzen flankiertes *gus*-Gen enthalten, die GUS-Aktivität in Abwesenheit von Tetrazyklin abnimmt, während sie in Anwesenheit von Tetrazyklin konstant bleibt. Durch die Bindung von Tetrazyklin an das transkriptionsaktivierende TetVp16-Fusionsprotein kann dieses nicht an den Top10-Minimalpromotor binden, wodurch das Rekombinasegen nicht exprimiert wird. In Abwesenheit von Tetrazyklin wird die Rekombinase gebildet und eliminiert das *lox*-flankierte *gus*-Gen, wodurch die GUS-Aktivität in den transgenen Pflanzen abnimmt. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um die Effektivität der Fremdgen-Eliminierung nach gemeinsamer Übertragung aller Komponenten des Rekombinationssystems zu überprüfen. In einem abschließenden Schritt wurden transgene Tabakpflanzen, die alle Komponenten des Rekombinationssystems enthalten, erzeugt. Diese Pflanzen werden gegenwärtig unter verschiedenen Tetrazyklin-abhängigen Induktions- und Repressionsbedingungen untersucht.

202 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 Matzk, Anja, in Zusammenarbeit mit Feldmann, Sigrun, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie)

Auf einem Freisetzungsgelände in Niedersachsen werden innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes mit großer Artenvielfalt Freilandversuche mit transgenen Basta-toleranten Winterraps-, Mais- und Zuckerrübenpflanzen durchgeführt. Im Rahmen eines Begleitforschungsprojektes zu den Freilandversuchen mit Winterraps werden durch Anwendung von Methoden der klassischen Pflanzensoziologie und der Molekularbiologie ökologische Auswirkungen, z. B. Auskreuzung und Verwilderung des pat-Gens, in einem Zeitraum von drei Jahren systematisch untersucht, um neben den bereits in der Literatur beschriebenen Untersuchungen standortspezifische Daten zu erhalten.

Das innerartliche Auskreuzungsverhalten wird durch Analysen der aus nicht-transgenem Raps bestehenden 9 m breiten Mantelsaat sowie von außerhalb einer Isolationszone von 200 m lokalisierten männlich sterilen und fertilen Rapspflanzen ("Fangpflanzen") bestimmt. Das Auskreuzen des für die Herbizid-Toleranz kodierenden pat-Gens soll durch verschiedene Methoden nachgewiesen werden, die ein Routine-Screening ermöglichen. Die Identifizierung auf DNA-Ebene wird durch Dot-Blot- oder Southern-Hybridisierung sowie durch PCR erfolgen. Für den Nachweis auf Proteinebene wird der ELISA-Test eingesetzt. Durch Sprühtest oder Direktapplikation von Basta kann das pat-Gen indirekt identifiziert werden.

Im ersten Jahr der Projektbearbeitung wurden Methoden zum Nachweis des pat-Gens und -Proteins in Rapspflanzen etabliert. Es wurden Kreuzungen (nicht-transgene Rapspflanzen x transgene Bestäuberpflanzen) durchgeführt, um das Auskreuzen zu simulieren und die Transgenität der Hybriden mit Hilfe der erarbeiteten Methoden zu belegen. Weiterhin wurden die Anzucht, Ausbringung, Betreuung und Ernte der männlich sterilen und fertilen Fangpflanzen sowie die Beprobung an verschiedenen Standorten des Innen- und Außenrandes der Mantelsaat durchgeführt. Die geernteten Samen sollen dann im Folgejahr auf die Expression des pat-Gens mit Hilfe der mittlerweile etablierten Methoden untersucht werden.

Um die Ausbreitung von transgenem Pollen eventuell mittels Pollenfallen detektieren zu können, mußte aufgrund der geringen Probenmenge eine empfindliche Methode zur Identifizierung des pat-Gens etabliert werden. Unter verschiedenen Methoden, den Rapspollen aufzuschließen, erwies sich die Ultraschallbehandlung als geeignet. Nach anschließender DNA-Isolierung ließ sich das pat-Gen mittels PCR reproduzierbar nachweisen.

203 Persistenz von Agrobakterien und ihren Plasmiden in gentechnisch veränderten Pflanzen - How agrobacteria and their plasmids persist in transgenic plants (Landsmann, J., und Weferling, S.)

Mit Hilfe von Agrobakterien werden in der Gentechnik Kulturpflanzen transformiert. Diese Agrobakterien und Teile ihrer Plasmide können in den Pflanzen persistieren.

Bestimmte Bereiche der Agrobakterien-Plasmide (die T-DNA) werden durch einen natürlichen Mechanismus auf die Pflanzenchromosomen übertragen. Diese Übertragung kann jedoch im Ergebnis Abweichungen von dem vorhergesagten Resultat zeigen. Da in der Gentechnik eine möglichst präzise Einführung fremder Gene in Pflanzen angestrebt wird, ist eine Erforschung der Ursachen der Ungenauigkeiten beim Gentransfer Voraussetzung für die Weiterentwicklung dieser Technik.

Auch sollen durch diese Analysen Methoden zur Diagnose der gentechnisch veränderten Pflanzen und der eventuell persistierenden Agrobakterien bereitgestellt werden.

Am Beispiel gentechnisch veränderten Tabaks weisen wir geringste Mengen von persistierenden Agrobakterien nach, einerseits durch Kultivierung von angeschnittenen Pflanzenteilen (Blätter, apikale Sproßspitzen) auf für Bakterien geeigneten Nährböden und andererseits durch Polymerase-Kettenreaktion (PCR) mit DNA-Präparationen aus Pflanzenextrakten.

Bei mehreren transgenen Pflanzenlinien ergeben die PCR-Analysen widersprüchliche Resultate, indem DNA-Fragmente nachgewiesen werden können, die nach dem theoretischen Gentransfermechanismus im Pflanzenchromosom nicht vorhanden sein dürften. Diese Fragmente liegen außerhalb des T-DNA-Bereiches auf den Agrobakterien-Plasmiden.

Durch Analyse der Plasmide zahlreicher Generationen von Agrobakterien unter verschiedenen Selektionsbedingungen versuchen wir, Rekombinationen innerhalb dieser Plasmide auf die Spur zu kommen, um so die Integrationsmuster der in die Pflanzen übertragenen Gene erklären zu können. Die Analysen machen sich den Restriktions-Fragment-Längen-Polymorphismus (RFLP) rekombinierter Plasmide zunutze.

204 Molekulare und ökologische Untersuchungen der genmobilisierenden Kapazität von Gülle - Molecular and ecological studies of the gene mobilizing capacity of manure (Smalla, Kornelia, Götz, Antje, und Niemeyer, Dagmar)

Im Rahmen des Projektes wurde das Vorkommen von Plasmiden in Böden und Gülle mit neuen kultivierungsunabhängigen Methoden (exogene Plasmidisolierung, PCR mit Plasmidreplikon-spezifischen Primern) untersucht. Insbesondere das Vorkommen von Plasmiden mit genmobilisierender Aktivität ist im Hinblick auf die Verbreitung transgener DNA in Böden von Bedeutung. In allen untersuchten Habitaten konnte eine genmobilisierende Aktivität durch in Bodenbakterien vorhandene tra^+ -Plasmide nachgewiesen werden. Dies ist ein wichtiger, bislang nicht beachteter Aspekt für die Vorhersage des Verbleibs rekombinanter DNA in Bodenhabitaten.

Der 1995 durchgeführte Feldversuch mit natürlichen Plasmidisolaten in *E. coli*-Stämmen, der die Mobilisierung nicht selbsttransferabler Plasmide im Boden und vor allem den Einfluß von Gülle auf solche Mobilisierungsfrequenzen untersuchen sollte, wurde 1996 beendet. In einer Blockanlage waren *E. coli*-Donorstämme, die entweder nur ein mobilisierbares Plasmid (IncQ: pIE723) oder ein mobilisierbares Plasmid (IncQ: pIE723) und ein selbsttransferables Hel-

ferplasmid (IncP: pAG527) enthielten, zusammen mit *P. putida*-Rezipientenstämmen in den Boden inokuliert worden. Das über mehrere Monate verfolgte Freilandexperiment hatte gezeigt, daß in den mit Gülle behandelten Parzellen signifikant höhere Zahlen von Rezipienten und Transkonjuganten auftraten. In der Literatur bislang noch nicht beschrieben, konnte eine Mobilisierung eines IncQ-Plasmides durch autochthone Plasmide im begüllten Boden beobachtet werden. Es wurde jedoch nicht nur der Effekt von Gülle auf die Kolonisierung inokulierter Stämme und die Mobilisierung von IncQ-Plasmiden untersucht, sondern auch, inwiefern durch Gülle selbsttransferable, mobilisierende Plasmide mit breitem Wirtsbereich in den Boden eingetragen werden. Mit Hilfe der PCR konnte gezeigt werden, daß IncP-, IncN- und IncQ-Plasmid-spezifische Sequenzen auch ohne Begüllung im Boden nachweisbar waren. IncW-Plasmid-spezifische Sequenzen konnten hingegen nur in Boden-DNAs aus begüllten Böden mit Hilfe der PCR nachgewiesen werden. Gleiches trifft auf das uns bereits seit einigen Jahren interessierende Antibiotikaresistenzgen *sat2* zu, das eine bakterielle Resistenz gegen das derzeit zur Zulassung als Pflanzenschutzmittel beantragte Antibiotikum Nourseothricin vermittelt.

Bei exogenen Plasmidisolierungen aus verschiedenen Gülleproben war eine Reihe von IncQ-Plasmiden mit bislang auf diesen Plasmiden noch nicht beobachteten Resistenzgenen isoliert worden. IncQ-Plasmide sind auf Grund ihres extrem breiten Wirtsbereichs sowohl im Hinblick auf die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzgenen als auch als Vektoren für die Gentechnik interessant. Eine Kollektion von IncQ-Plasmiden wurde mit Hilfe von neuen PCR-Primersystemen sowie Gensonden charakterisiert. Dabei konnte nun auch für IncQ-Plasmide eine molekulare Diversität nachgewiesen werden. In Untersuchungen mit verschiedenen Primersystemen, die DNA-Abschnitte flankieren, die für an der Replikation oder dem Transfer beteiligte Proteine kodieren, wurde ein Screening des Vorkommens dieser Sequenzen in Umwelt-DNAs durchgeführt (Böden, Elbsediment, Gülle, Lebensmittel). IncQ-Plasmid-spezifische Sequenzen waren vor allem im Elbsediment, in der Gülle, aber auch in Puten-DNA nachweisbar.

205 Charakterisierung mikrobieller Populationen in Lysimetern zur Behandlung von sauren Sickerwässern durch Repräsentierung ihrer genetischen Diversität in der Temperatur-Gradienten-Gel-Elektrophorese (TGGE) - Characterization of microbial communities in lysimeters for treatments of acid mine drainage by representing their genetic diversity in the Temperature Gradient Gel Electrophoresis (Backhaus, H., Lüdemann, H., und Engelen, B., in Zusammenarbeit mit Becker, B., Graff, M., und Näveke, R., Technische Universität Braunschweig)

In Lysimetern mit unterschiedlichen organischen Zuschlagstoffen als Elektronenakzeptoren werden Möglichkeiten untersucht, mit mikrobiologischen Verfahren die von sauren und schwermetallhaltigen Minenabwässern ausgehenden Belastungen von Böden und Grundwasser herabzusetzen. In Ergänzung zur konventionellen mikrobiologischen Charakterisierung der dabei aktiven Bakterien (insbesondere Sulfatreduzierer) wurde die kultivierungsunabhängige Methode der Analyse der Nukleinsäurefraktionen mit der TGGE eingesetzt. Dafür müssen DNA und ribosomale RNA aus Ribosomen in einer für biochemische Analysen geeigneten Reinheit isoliert werden. In diesem Fall mußten die für landwirtschaftliche Böden entwickelten Protokolle an die durch ihren Säuregrad und Gehalt an organischen Stoffen ausgezeichneten Habitate der Lysimeter mit den verschiedenen Zuschlagstoffen angepaßt werden.

Eine Veränderung der Muster in der TGGE charakterisiert hier die Veränderungen mikrobieller Populationen in Abhängigkeit von Zuschlagstoffen und Standzeiten der Lysimeter. Die mit konventionellen mikrobiologischen Techniken kultivierten - und selektierten - Mikroorganismenpopulationen wurden ebenfalls durch ihre Banden in der TGGE charakterisiert. Im Vergleich mit dem Bandenmuster, das ohne Kultivierungsschritte nach Nukleinsäureisolierung direkt aus den Lysimetern erhalten wird, zeigt sich, daß sie im Regelfall nicht die im natürlichen Habitat vorherrschenden Bakterienarten repräsentieren. Bei den Versuchen, die in Zusammenarbeit mit der Mikrobiologie an der TU Braunschweig durchgeführt werden, wurde erstmals auch das Beobachtungsfenster in der TGGE dadurch variiert, daß für die Amplifikation der analysierten DNA-Zielsequenzen ein Primersatz eingesetzt wurde, der eine Spezifität für die Gruppe der sulfatreduzierenden Bakterien aufweist. Hiermit konnte auch eine zunächst überraschende Identität der aus verschiedenen Quellen (selektiv) isolierten Kulturen solcher Bakterien nachgewiesen werden.

Institut für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem

Das Institut für Mikrobiologie beschäftigt sich mit der Identifizierung und Charakterisierung landwirtschaftlich relevanter Bakterien und Pilze. Einen Schwerpunkt bilden dabei weiterhin Bodenbiozöosen. Die aus Referenzgründen essentielle relationale Stammdatenbank wurde optimiert.

Für das im letzten Jahr aufgenommene Forschungsthema Mykotoxine wurde ein für die BBA gültiges Gesamtkonzept entworfen und in zwei Arbeitssitzungen mit den beteiligten Instituten beraten. Darin wird festgelegt, daß sich die Forschungskapazität auf hauptsächlich drei Gebiete konzentrieren wird: 1. Mykotoxinbildung von Pilzen *in vitro*, 2. Mykotoxinbildung in der wachsenden Kulturpflanze und in gelagertem Erntegut, 3. Erstellung einer Mykotoxindatenbank. Das Institut beteiligt sich in Zusammenarbeit mit anderen Instituten der BBA und anderen Bundesforschungsanstalten des BML mit Einzelprojekten an allen drei Forschungsgebieten. Begonnen wurde dies mit systematischen und biologischen Untersuchungen wichtiger pflanzenpathogener *Fusarium*-Arten und mit Analysen von Fumonisin und Moniliforminen.

Einen erheblichen Aufwand bereitete auch im vergangenen Jahr die Bearbeitung der meist von den Dienststellen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes stammenden Einsendungen. Als Naturmaterial wurden 100, als Reinkulturen 583 Proben bearbeitet. Insgesamt wurden dabei 723 Pilz- und 675 Bakterienisolate bestimmt.

Die Referenzkulturenansammlung von Mikroorganismen wurde um 484 Pilz- und 42 Bakterienisolate erweitert. Im Rahmen wissenschaftlicher Kooperationen, Amtshilfe und Firmenanfragen wurden aus der Sammlung 15 Bakterien- und 194 Pilzkulturen abgegeben.

206 Morphologische und genetische Überarbeitung der *Fusarium*-Sektion *Liseola* - A revision of the *Fusarium* section *Liseola* on the basis of morphology and DNA-sequences (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit O'Donnell, K., US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Peoria, USA, Frank, J. M., University of Surrey, England, Kroschel, J., Universität Hohenheim, Stuttgart, und Aoki, T., National Institute of Agribiological Resources, Tsukuba, Japan)

Arten der *Fusarium*-Sektion *Liseola* sind wichtige Krankheitserreger an Kulturpflanzen der Subtropen und Tropen. Sie produzieren außerdem die folgenden Mykotoxine: Moniliformin, Fumonisin und Beauvericin.

Von ca. 300 Stämmen dieser Sektion, die zumeist aufgrund unterschiedlicher Wirte und morphologischer Differenzen gesammelt worden waren, wurden vier verschiedene Genabschnitte der DNA sequenziert. Diese Ergebnisse wurden mit den morphologischen Befunden verglichen. Es zeigte sich, daß die bisher 10 beschriebenen Taxa (Nirenberg 1976) auf über 30 erweitert werden müssen. Von 12 Arten ist das bereits geschehen: *F. acutatum*, pathogen an Kichererbse in Indien, *F. begoniae* an *Elatior*-Begonien in Europa, *F. brevicatenuatum* an *Striga* in Madagaskar, *F. circinatum* von *Pinus* (= *F. subglutinans* f. sp. *pini*) in Nordamerika, *F. concentricum* von Banane in Südamerika, *F. denticulatum* von Süßkartoffel in Nordamerika, *F. guttiforme* von Ananas in Südamerika, *F. pseudocircinatum* von *Pinus* spec. in den Philippinen, *F. pseudoanthophilum* von Mais in Zimbabwe, *F. nisikadoi* von einer Bambusart in Japan, *F. pseudonygamai* von *Pennisetum* spec. in Nigeria, *F. ramigenum* von Feigen in Nordamerika. Für *F. lactis*, ebenfalls von Feigen in Nordamerika, wurde ein Neotypus hinterlegt. Zwei bisher als Varietäten beschriebene Pflanzenpathogene wurden zu Arten erhoben: *F. bulbicola* (= *F. sacchari* var. *elongatum*) von Zwiebelgewächsen wie *Nerine* und *Haemanthus* in Europa und *F. phyllophilum* (= *F. proliferatum* var. *minus*, = *F. moniliforme* var. *minus*) von dickblättrigen Zierpflanzen wie *Dracaena*- und *Sansevieria*-Arten in europäischen Gewächshäusern.

Die Sequenzierungsdaten zeigten weiterhin die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Arten auf. Sie scheinen drei Ursprungsregionen zu entstammen, nämlich Afrika, Asien und Nordamerika-Europa.

207 Stimmen Artendifferenzierung und Fumonisinproduktion in der *Fusarium*-Sektion *Liseola* überein? - Do species differentiation and fumonisin production correlate in the *Fusarium* section *Liseola*? (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit Bresch, G., BFE)

Stämme, die 27 Arten der *Liseola*-Sektion angehören, wurden in vitro auf ihr Vermögen hin überprüft, Fumonisin B₁ und/oder B₂ zu produzieren. Die Reinkulturen wurden nach 14tägigem Wachstum auf Maisbrei mittels HPLC analysiert. Alle Stämme folgender Arten waren dazu in der Lage: *F. annulatum*, *F. nygamai*, *F. proliferatum*, *F. ramigenum* und *F. verticillioides*. Von *F. anthophilum* und *F. phyllophilum* bildeten nur einige Stämme Fumonisine. Für alle übrigen Arten konnten diese Mykotoxine unter den gegebenen Bedingungen nicht nachgewiesen werden: *F. acutatum*, *F. brevicatenuatum*, *F. bactridioides*, *F. bulbicola*, *F. concentricum*, *F. denticulatum*, *F. dlamini*, *F. fujikuroi*, *F. globosum*, *F. guttiforme*, *F. lactis*, *F. napiforme*, *F. nisikadoi*, *F. pseudoanthophilum*, *F. pseudocircinatum*, *F. pseudonygamai*, *F. sacchari*, *F. subglutinans*, *F. succisae*, *F. thapsinum* und *F. udum*. In der Literatur wurde im Gegensatz zu den vorgelegten Ergebnissen auch für einzelne Stämme von *F. dlamini* und *F. napiforme* eine Fumonisin B₁ Produktion angegeben. Möglicherweise liegt bei den Arten, deren Stämme nicht allesamt Fumonisine bilden, eine weitere biologische Differenzierung vor.

208 Moniliformin-Bildung von *Fusarium*-Arten der Sektion *Liseola* - Moniliformin production of *Fusarium* species in the section *Liseola* (Schütt, F., und Nirenberg, Helgard I.)

Moniliformin ist ein Mykotoxin, das lebenswichtige Enzyme des Energiestoffwechsels von Mensch, anderen Warmblütern und Pflanzen inhibiert. Gebildet wird Moniliformin von Arten der Gattung *Fusarium*. Bisher wurden aber erst wenige Arten auf diese Fähigkeit überprüft.

Viele Arten der Sektion *Liseola* sind an Pflanzen pathogen, die der Nahrungs- oder Futtermittelproduktion dienen (z. B. Mais, Reis, Hartweizen).

Die Untersuchung soll daher Aufschluß darüber geben, welche *Fusarium*-Arten dieser Sektion in der Lage sind, Moniliformin zu bilden. Risikoabschätzungen bezüglich einer Moniliformin-Belastung werden angestrebt, nachdem eine Artbestimmung der Pilze, die von befallenem Pflanzenmaterial isoliert wurden, vorgenommen worden ist.

209 Überprüfung eines systemischen Wachstums von *Fusarium* in Getreidepflanzen - Checking the systemic growth of *Fusarium* in cereal plants (Nirenberg, Helgard I.)

Das von Hutcheon und Jordan 1992 beschriebene systemische Wachstum von *Fusarium*-Arten einschließlich des Schneeschimmelerregers, *Microdochium nivale*, in verschiedenen Getreidearten sollte auf Anregung und Unterstützung von AgrEvo hin verifiziert werden. Dafür wurden Hartweizenpflanzen 'Ariston' sowohl mit *F. graminearum* als auch *M. nivale* mittels zweier unterschiedlicher Infektionsmethoden in der Klimakammer infiziert (Erdfektion und Anlegen von Agarplättchen an den Halm). Beide Infektionsmethoden führten zu einem Wachstum der Erreger im Halm. Die Pilze konnten noch im 3. Internodium im Stadium der Gelbreife nachgewiesen werden. Allerdings ist das Wachstum nicht systemisch, sondern der Pilz wächst im Hohlraum des Halmes in der Pflanze empor. Ob dieser Befund von Bedeutung für den Mykotoxinnachweis im Korn ist, wird in weiteren Versuchen (Klimakammer und Freiland) geklärt.

210 Charakterisierung von *Claviceps purpurea* von unterschiedlichen Wirtspflanzen mittels RAPD und ITS-RFLP – Characterization of *Claviceps purpurea* from different hosts using RAPD and ITS-RFLP. (Nieme, B., Hering, O., Nirenberg, Helgard I., und Deml, G.)

In den letzten Jahren wurde ein verstärktes Auftreten des Mutterkorneregers, *Claviceps purpurea*, beobachtet. Dies war unter anderem auf die infektionsbegünstigende Witterung zurückzuführen. Als weitere Ursachen werden verschiedene pflanzenbauliche Maßnahmen, die die Epidemiologie des Erregers beeinflussen und zu einer Erhöhung des Infektionspotentials geführt haben könnten, diskutiert. Besondere Probleme entstehen durch den verstärkten Anbau anfälliger Hybridroggensorten. Über den Einfluß von Wildgräsern auf die Epidemiologie des Erregers liegen kontroverse Ergebnisse vor. Der Wirtspflanzenkreis von *Claviceps purpurea* wird mit über 400 Arten angegeben, die Existenz spezialisierter Formen oder Rassen wird vermutet, ist aber nicht nachgewiesen. Aus diesem Grund wurden Mutterkornisolate verschiedener Wirte mittels RAPD charakterisiert (Abb. 15).

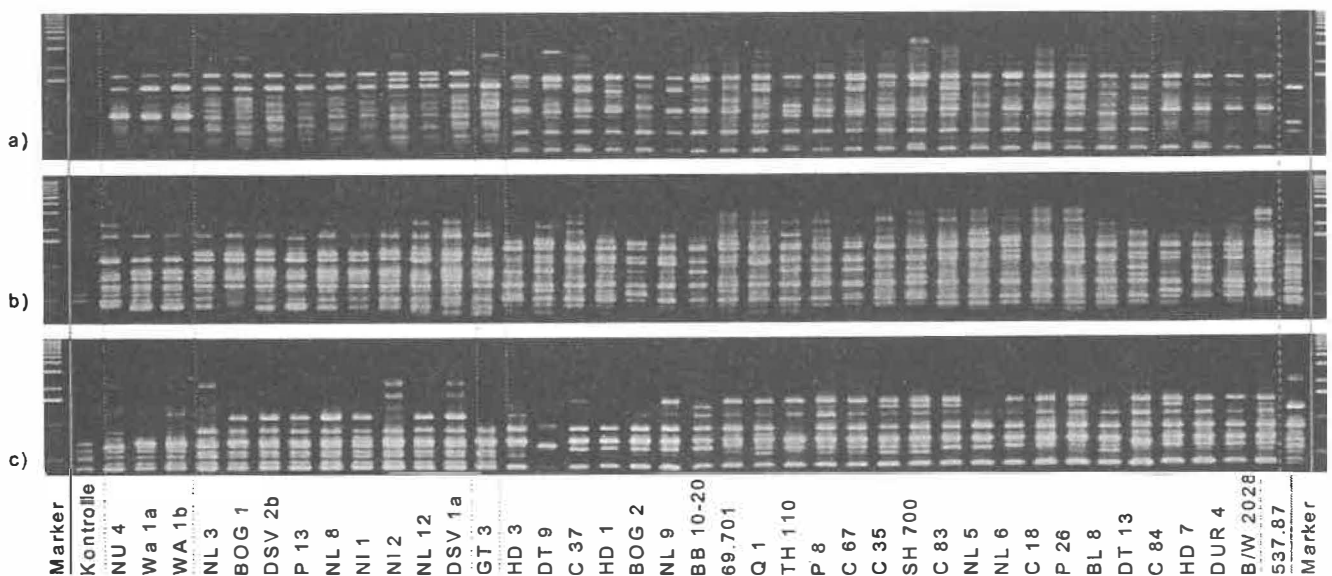


Abb. 15: Ergebnisse der RAPD-Charakterisierung verschiedener Wirtsherkünfte von *Claviceps purpurea*

Nach den bisherigen Ergebnissen der RAPD-Untersuchungen bilden die Mutterkorn-Isolate von *Phragmites communis* eine Gruppe (Abb. 16, Gruppe I). Alle untersuchten Isolate von *Poa pratensis* lassen sich in der Gruppe II zusammenfassen. Die meisten Isolate können der Gruppe III zugeordnet werden. Alle Isolate der Hauptwirtspflanze des Mutterkorns, *Secale cereale*, sind dieser zuzurechnen. Einige Wirtsherkünfte lassen sich nicht eindeutig gruppieren, so könnten die von *Dactylis glomerata* und *Festuca rubra* stammenden *Claviceps*-Isolate eigenen Gruppen angehören.

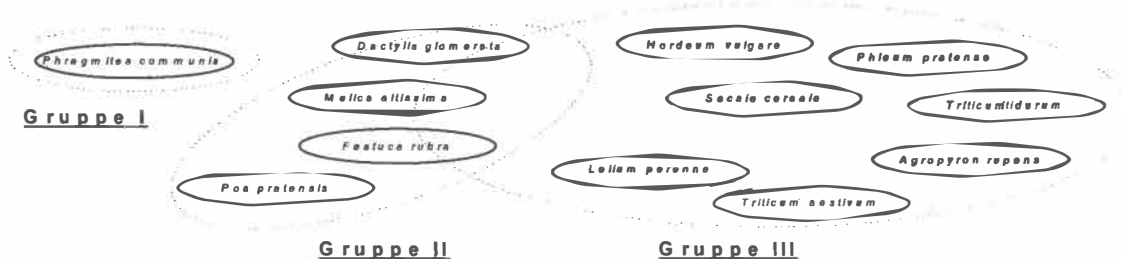


Abb. 16: Gruppierung der Wirtsherkünfte von *Claviceps purpurea* an Hand der RAPD-Ergebnisse

Die auf Schilf parasitierenden Isolate wurden als *Claviceps microcephala* (Wallr.) Tul. beschrieben. Von manchen Autoren wird diese Art jedoch als *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. angesehen, da die geringen morphologischen Unterschiede eine Abgrenzung auf Artebene nicht rechtfertigen. An Hand der RAPD-Ergebnisse konnten die von Schilf stammenden Isolate eindeutig von den anderen untersuchten Isolaten von *Claviceps purpurea* differenziert werden. Möglicherweise kann das Schilfmutterkorn als Varietät oder auf Grund früherer Infektionsergebnisse auch als spezialisierte Form von *Claviceps purpurea* betrachtet werden.

Weitere Isolate von *Claviceps purpurea* müssen daraufhin untersucht werden, ob sich die gemachten Gruppierungen aufrechterhalten lassen. Infektionsversuche von verschiedenen Wirtsarten müssen folgen und sind insbesondere mit Isolaten der RAPD-Gruppen I und II durchzuführen.

Darüber hinaus konnte gezeigt werden, daß mittels RAPD Stämme mit direkt aus Sklerotien isolierter DNA charakterisiert werden können. Da die aufwendige Kultivierung entfällt, stellt dies für das Screening von *Claviceps purpurea*-Stämmen eine erhebliche Vereinfachung dar.

Die Ergebnisse der ITS-RFLP lassen mit dem Restriktionsenzym *Alu* I eine Unterscheidung der untersuchten *Claviceps purpurea*-Isolate in zwei Gruppen zu. Mit allen anderen verwendeten Enzymen werden identische Fingerprints erzielt. In der einen RFLP-Gruppe lassen sich alle aus RAPD-Gruppe I und II untersuchten Isolate, sowie drei Isolate aus RAPD-Gruppe III zusammenfassen. Um Aussagen treffen zu können, ist der Probenumfang auf weitere Isolate auszuweiten.

211 Minos – ein integriertes Datenbanksystem für die Mikrobiologie und Phytopathologie - Minos – an integrated data management system for microbiology and phytopathology (Hagedorn, G.)

Die Minos-Anwendung wurde als Beta-version freigegeben und soll in Kürze allgemein verfügbar sein. Sie beinhaltet eine Herbar- und Kultursammlungsverwaltung, ein taxonomisches Subsystem und eine vollständige Literaturverwaltung (mit Stichwortverwaltung und wortweiser Indizierung von Titel und Abstract). Außer diversen Ressourcen (Journaltitel, geographischer Thesaurus, Sprachen etc.) steht eine zentrale Datenbank von Personen, Firmen und Organisationen sowie ein allgemeiner Deskriptormechanismus zur Speicherung von Eigenschaften, Beobachtungen und Versuchsdaten allen Subsystemen zur Verfügung. Die Anwendung wurde vollständig in Access erstellt. Im Rahmen dieser Arbeiten wurde im Frühjahr die Mitarbeit am europäischen CDEFD-Projekt (A Common Datastructure for European Floristic Databases) fortgesetzt und zum Abschluß gebracht (Berendsohn & al. 1996). Minos erzeugt durch die gemeinsame Verwaltung von Wissensressourcen aus allen für die Phytopathologie relevanten Datenquellen synergistische Effekte. Literaturdaten und eigene Daten können gemeinsam verwaltet und recherchiert werden.

212 Morphologische und RAPD-Analysen von sklerotienbildenden mehrkernigen *Rhizoctonia*-Isolaten - Morphological and RAPD analyses of sclerotia forming multinucleate *Rhizoctonia* isolates (Nirenberg, Helgard I., Wehrmann, Sabine)

Rhizoctonia solani verursacht vor allem Umfallkrankheiten bei Jungpflanzen. Für den Laien ist der Pilz am bekanntesten als Urheber von schwarzen oberflächlichen Pusteln (Sklerotien) auf Kartoffelknollen. In Kultur werden diese Sklerotien, die in Wirklichkeit Pseudosklerotien sind, da sie aus einheitlichen undifferenzierten Zellstrukturen bestehen, hauptsächlich von Vertretern der Anastomosengruppe 1 (Ag 1) gebildet und von *Rhizoctonia tuliparum*. Einige Erreger haben sich anscheinend auf ein nasses Milieu spezialisiert, da sie Reispflanzen, Aquariumpflanzen und *Hydrangea*-Arten befallen.

Ag 1 wird anhand der Sklerotien von Ogoshi in Ag 1a (groß, rundliche Form), Ag 1b (klein, unregelmäßige Form) und Ag 1c (klein, rundliche Form) unterteilt. *Rhizoctonia tuliparum* wurde von ihm aus der Gattung *Rhizoctonia* ausgeklammert. Dies muß allerdings auf einem Identifikationsfehler beruhen, denn *Rhizoctonia tuliparum* gehört eindeutig zu der mehrkernigen *Rhizoctonia*-Gruppe.

Anhand von Farbe, Größe und Oberflächenstruktur der Pseudosklerotien auf einem nährstoffarmen Agar (SNA) sind die Isolate eindeutig vier verschiedenen Gruppen zuzuordnen:

Ag 1a: braune, große (bis 3,0 mm), kugelige Sklerotien mit feinem Hyphenmantel,

Ag 1b: braune, flache, kleine bis große Sklerotien mit filzigem Hyphenmantel,

Ag 1c: schwarze, kleine, unregelmäßige Sklerotienhaufen, ohne Hyphenmantel und

Rhizoctonia tuliparum: braune, kleine, unregelmäßige Sklerotienhaufen ohne Hyphenmantel.

Die Ergebnisse der PCR-Analysen entsprachen diesen morphologischen Gruppierungen, nur daß die Ag 1b in zwei Muster aufspaltete. Es ist daher anzunehmen, daß Ag 1b aus zwei genetisch verschiedenen Einheiten besteht.

213 Differenzierung von Fusarien der Sektion *Martiella* mittels ITS-RFLP und RAPD – Differentiation of fusaria of the section *Martiella* by ITS-RFLP and RAPD (Hering, O., Nirenberg, Helgard I., und Deml, G.)

Fusarien aus der Sektion *Martiella* verursachen Schäden an zahlreichen bedeutenden Kulturpflanzen sowie an Bäumen. Aufgrund unterschiedlicher Ansichten über die morphologische und phytopathologische Variabilität von Vertretern dieser Sektion existiert eine unterschiedliche Anzahl ausgewiesener Arten und phytopathologischer Formen. Für

eine genaue Diagnose des Schaderregers sowie für eine einheitliche, internationale Verständigung ist eine eindeutige Charakterisierung des Erregers jedoch notwendig. Molekulare Techniken, wie 'internal transcribed spacer restriction fragment length polymorphisms' (ITS-RFLP) oder 'random amplified polymorphic DNA' (RAPD) ermöglichen eine einheitliche, von Umgebungsbedingungen unabhängige Charakterisierung der Isolate. Gruppierungen, die durch Vergleich von DNA-Merkmalen möglich sind, korrelieren mit feinen morphologischen Differenzen und erlauben eine Abgrenzung.

Mittels ITS-RFLP lassen sich 19 Mustergruppen innerhalb dieser Sektion bilden. Danach sind zehn Taxa eindeutig charakterisiert: *Fusarium coeruleum*, *F. martii* (= *F. solani* f. sp. *phaseoli*), *F. javanicum*, *F. solani* f. sp. *cucurbitae* Rasse 1, *F. solani* var. *petroliphilum* (= *F. solani* f. sp. *cucurbitae* Rasse 2), *Fusarium* sp. nov. II, III und IV, *Nectria borneensis* und *Nectria plagianthi*. Weitere 21 Taxa sind in Kombination mit RAPD-Mustern zu differenzieren: *F. ambrosium*, *F. carneolum* (= *F. solani* var. *minus*; = *F. caucasicum*), *F. epimyces*, *F. illudens*, *F. lathyri* (= *F. solani* f. sp. *pisi*), *F. pestis*, *F. radicolica*, *F. solani* var. *solani*, die spezialisierten Formen *batatas*, *mori*, *robiniae*, *xanthoxyli* von *Fusarium solani*, *F. striatum*, *Fusarium* sp. nov. I, V, VI, *Nectria bolbophylli*, *Nectria haematococca* und *Nectria subsequens*. Weitere bislang unbestimmte Isolate aus der *Martiella*-Sektion zeigen zum Teil eigenständige ITS-RFLP- und RAPD-Muster, die auf weitere Arten innerhalb dieser Sektion hinweisen.

Nach Auswertung der ITS-RFLP-Resultate mittels Clusteranalyse ist zu überdenken, ob *Fusarium coeruleum* aufgrund seiner Bandenmusterähnlichkeit zu einem Isolat von *F. merismoides* weiterhin der Sektion *Martiella* zuzurechnen ist.

214 RAPD- und ITS-RFLP Untersuchungen bei spezialisierten Formen von *Fusarium oxysporum* - RAPD and ITS-RFLP investigations of specialized forms of *Fusarium oxysporum* (Hering, O., Nirenberg, Helgard I., and Deml, G.)

Der weit verbreitete Erreger von Sämlingskrankheiten, Welken und Fäulen *Fusarium oxysporum* Schlecht. wird aufgrund seines Wirtspflanzenspektrums in zahlreiche spezialisierte Formen unterschieden und diese häufig wieder in Rassen unterteilt. Die starke morphologische Variabilität des Pilzes und Wirtsüberschneidungen erschweren eine eindeutige Diagnose. *Fusarium redolens* f. sp. *dianthi* wird wegen identischer Symptombilder an *Dianthus caryophyllus* häufig synonym zu *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* gestellt.

Isolate verschiedener spezialisierter Formen von *F. oxysporum* und die ebenfalls in der Sektion *Elegans* aufgeführten Isolate von *F. redolens* sowie je eines von *F. udum* und *F. acutatum* aus der *Liseola*-Sektion wurden mittels ITS-RFLP und RAPD untersucht.

Die ITS-RFLP-Untersuchungen zeigen mit allen untersuchten Enzymen identische Restriktionsmuster für alle Isolate von *Fusarium oxysporum*. *Fusarium redolens*, *F. udum* und *F. acutatum* lassen sich untereinander und von *F. oxysporum* deutlich abgrenzen. Die Ergebnisse demonstrieren, daß die ITS-RFLP zur Differenzierung auf Artebene einsetzbar ist.

Auch durch die RAPD-Ergebnisse (siehe Abb. 17) wird die Eigenständigkeit von *F. redolens* f. sp. *dianthi* und von *F. oxysporum* durch deutlich unterschiedliche Muster bestätigt.

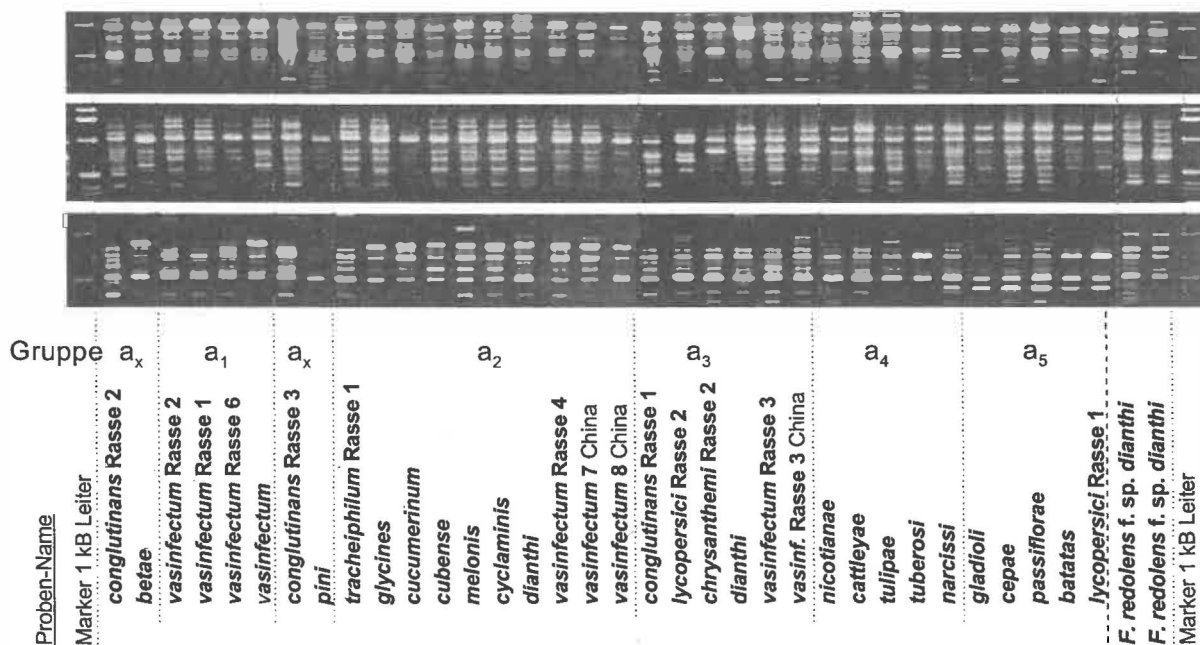


Abb. 17: RAPD-Bandenmuster bei *Fusarium redolens* und spezialisierten Formen von *F. oxysporum* Primer: MB05 5'-gagggtggcgggtct, MB15 5'-gtcgtcgtcgtcgtc, MB65 5'-gcgcatgactggcag

Bei *Fusarium oxysporum*-Isolaten fällt mit allen verwendeten Primern eine hohe Ähnlichkeit in den RAPD-Mustern auf, wobei sich anhand charakteristischer Banden übergeordnete Gruppen bilden lassen (a1-a5). Innerhalb der Gruppe a1 haben Isolate der Rassen 1, 2 und 6 von *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* und der Gruppe a5 Isolate der spezialisierten Formen *gladioli*, *cepa*, *passiflorae*, *batatas* sowie *lycopersici* Rasse 1 sehr homogene Bandenmuster. Auffällig ist, daß die Variabilität der RAPD-Muster bei den untersuchten Rassen mit der auftretenden Variabilität auf dem Niveau anderer spezialisierter Formen vergleichbar ist. Daraus ist ersichtlich, daß die genetische Ähnlichkeit zwischen verschiedenen spezialisierten Formen höher sein kann, als zwischen Rassen innerhalb einer spezialisierten Form. Deshalb ist das heutige System der spezialisierten Formen und Rassen zu hinterfragen.

215 Eine bisher unbekannte Stengelfäule bei Gewürzfenchel (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*) - A hitherto unknown stem rot of *Foeniculum vulgare* var. *dulce* (Marwitz, R., in Zusammenarbeit mit Ulrich, R., Pflanzenschutzdienst Frankfurt/Main)

An Gewürzfenchel-Kulturen in Hessen tritt eine bisher unbekannte Stengelfäule auf, die zu Ausfällen führen kann. Aus solchen Pflanzen wurde ein auffällig langsamwüchsiger Pilz der Gattung *Phytophthora* isoliert, der zur morphologischen Gruppe I (nach Waterhouse) dieser Gattung zu zählen ist, in seinen Merkmalen aber mit keiner der bisher beschriebenen Arten übereinstimmt. Infektionsversuche zur Klärung der Ätiologie dieser Krankheit sind angelaufen.

216 Quantitative Analyse von Bodenalgen in mit Schwermetallen (Cadmium und Blei) belasteten Böden - Quantitative analysis of soil algae in heavy metal polluted soils (Burhenne, M., Deml, G., in Zusammenarbeit mit Traulsen, B.-D., Pestemer, W., Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem; Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt)

Bodenalgen haben als autotrophe Mikroorganismen im Ökosystem Boden eine besondere Funktion als Primärproduzenten von organischer Masse. Des weiteren dienen auch ihre Ausscheidungsprodukte zahlreichen Bodenorganismen als Nahrungsquelle, manche haben eine wichtige Funktion für die Verkittung des Bodens. Bislang gibt es nur wenige Untersuchungen über das Vorkommen von Bodenalgen in schwermetallbelasteten Böden.

In einem Feldversuch auf dem Gelände der BBA in Berlin-Dahlem wurde das quantitative Vorkommen von Algen in schwermetallhaltigen Böden untersucht. Neben der Erfassung der Gesamtalgenpopulation wurden die Abundanz der Gruppen der Kieselalgen (*Bacillariophyceae*) und der Cyanobakterien (*Cyanophyceae*) dokumentiert.

Die Erdproben wurden von einer Versuchsanlage aus 0 bis 1 cm und 0 bis 5 cm Bodentiefe entnommen. Für die beiden Belastungsstufen (CdI + CdII, PbI + Pb II) wurden der Gesamtschwermetallgehalt (Königswasseraufschluß) und die leicht löslichen Spurenelemente (Aufschluß mit 0,1 M CaCl₂-Lösung) ermittelt (Tabelle 7).

Die Ergebnisse (Abb. 18) machen deutlich, daß die mit Cadmium belasteten Böden die höchste Gesamtalgenpopulation aufweisen, demgegenüber ist die Abundanz der Gesamtalgenpopulation in den bleihaltigen Böden im Vergleich zur Kontrolle verringert.

Tabelle 7: Gesamtschwermetallgehalte und CaCl₂-lösliche Schwermetallfraktionen in mg/kg TS Boden (Kr und Kl = Kontrollen)

P r o b e T i e f e (0 - 5 c m)	C d		P b	
	G e s a m t		C a C l ₂	
K 1/1	6,30	30,00	0,69	0,00
K 1/2	7,00	31,00	0,40	0,00
K r /1	5,90	28,00	1,04	0,00
K r /2	6,70	34,00	0,72	0,00
C d I /1	46,30	30,00	6,94	0,10
C d I /2	39,80	28,00	4,91	0,10
C d II /1	181,00	29,00	23,70	0,10
C d II /2	169,00	29,00	17,30	0,10
P b I /1	7,10	951,00	0,55	0,30
P b I /2	5,90	905,00	0,91	0,30
P b II /1	6,20	3890,00	0,51	0,50
P b II /2	5,80	3329,00	1,19	1,30

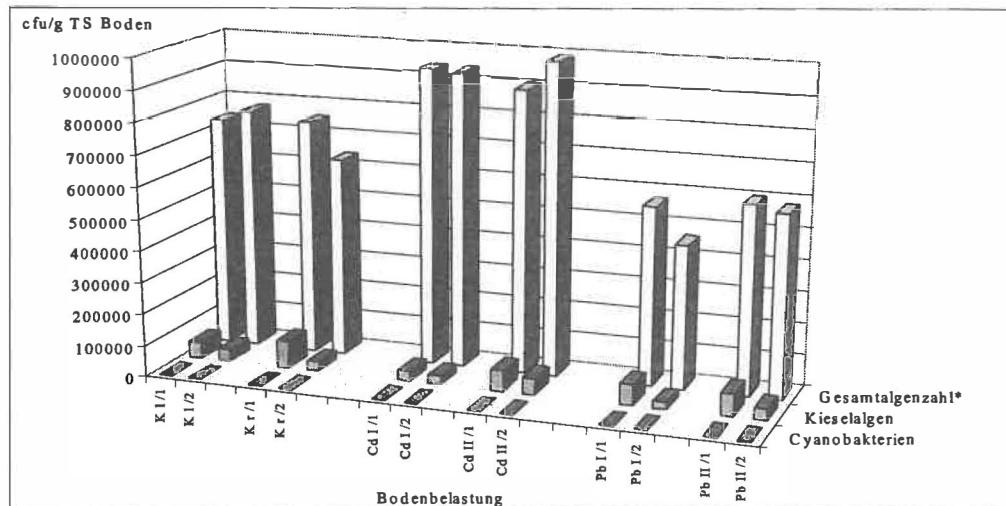


Abb. 18: Gesamtalgen-, Kieselalgen- und Cyanobakterienzahl in unterschiedlich mit Blei und Cadmium belasteten Böden, Tiefe 0-5 cm (* = Gesamtalgenzahl setzt sich aus allen zählbaren Algenkolonien zusammen, einschließlich der Kieselalgen, aber ohne die Cyanobakterien; cfu = koloniebildende Einheiten, Kr und Kl = Kontrollen).

Diese Aussagen können nicht auf Kieselalgen und Cyanobakterien übertragen werden, da hier die Zellzahlen zu gering sind. Aus diesen Ergebnissen kann auch noch nicht der Schluß gezogen werden, daß Cadmium eine wachstumsfördernde Eigenschaft auf Algen hat. Untersuchungen im Labor mit cadmiumhaltigen Kulturmedien zeigten bei einzelnen Arten keine Förderung des Wachstums. Neben der Überlegung der Förderung des Algenwachstums durch das Cadmium kann auch vermutet werden, daß Cadmium andere Bodenorganismengruppen in ihrem Wachstum hemmt und dadurch die Bodenalgen bessere Vermehrungsbedingungen vorfinden. Zur Klärung dieser Frage wird im Rahmen der Entwicklung von Biotestsystemen mit Bodenalgen besonders die Reaktion von Algen auf Cadmium und Blei untersucht werden. Ebenfalls wird der Frage nachgegangen, ob Blei wirklich einen wachstumshemmenden Effekt auf Algen hat. Erste Ergebnisse werden im folgenden Beitrag beschrieben.

217 Biotestsysteme mit Bodenalgen zur ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und Schwermetallen - Bioassay systems with soil algae for the ecotoxicological evaluation of pesticides and heavy metals (Burhenne, M., Deml, G., in Zusammenarbeit mit Pestemer, W., Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem; Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt)

Für die Bewertung neuer Stoffe im Rahmen des Chemikaliengesetzes und für die Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nach dem Pflanzenschutzgesetz werden für eine erste Bewertung des jeweiligen Stoffes häufig Monospezies-tests eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Biotests, mit denen im Labor unter standardisierten Bedingungen Organismen einer Art einer Chemikalie ausgesetzt werden und die Dosis-Wirkungs-Beziehung ermittelt wird. In der aquatischen Ökotoxikologie gibt es inzwischen ein Testset mit aquatischen Organismen der unterschiedlichen trophischen Ebenen. In der terrestrischen Ökotoxikologie und besonders im Bereich der Bodenmikroorganismen gibt es bislang kaum Untersuchungen, die einen Monospezies-test mit Mikroorganismen, insbesondere mit Bodenalgen, zur Diskussion stellen.

Es wurden aus unbelasteten Böden (BBA-Gelände, Darßer Ort und Hiddensee) Bodenalgen isoliert und zu unialgalen (aus einer Zelle stammenden) Reinkulturen aufgearbeitet. Aus diesen Reinkulturen wurden die jeweiligen Arten für die entwickelten Monospezies-tests bezogen. Als Kultivierungs- und Testmedium wurde ein nährstoffarmes Medium gewählt. Um die Monospezies-tests zügig auswerten zu können und den Bedarf an Nährmedien, Algenzellen und den getesteten Umweltchemikalien oder Pflanzenschutzmitteln möglichst gering zu halten, wurden die Monospezies-tests mit Hilfe von Mikrotiterplatten und einem Mikrotiterplattenphotometer durchgeführt. Das Wachstum einzelner Arten wurde mit einem 800 nm Filter gemessen.

Bisher wurde die Toxizität von Blei und Cadmium sowie des Pflanzenschutzmittels Arelon (Isoproturon) an den Arten *Chlorella vulgaris* und *Chlorella luteoviridis* untersucht. *Ch. vulgaris* wird nach 200 h bei 50 mg Cd/l Medium zu ca. 50 %, bei 100 mg Pb/l zu ca. 50 % und bei 1 µl Arelon/l zu ca. 70 % im Wachstum gehemmt. *Ch. luteoviridis* wird bei 50 mg Cd/l Medium zu ca. 70 %, bei 100 mg Pb/l zu ca. 45 % und bei 1 µl Arelon/l zu ca. 75 % im Wachstum gehemmt.

Im folgenden Jahr wird an einer weiteren Optimierung des bisher entwickelten Biotestsystems gearbeitet, um Wachstumshemmungen in den üblichen Werten, wie dem NOEC (höchste Konzentration, die keinen signifikant beobachtbaren Effekt hervorruft), EC₁₀ und EC₅₀ (Konzentration, bei der 10 % bzw. 50 % der Testorganismen bezüglich des Testparameters Wirkung zeigen), anzugeben sowie eine Überprüfung weiterer Algenarten auf ihre Eignung für Biotestsysteme vorzunehmen.

218 Phytosanitäre Qualitätsbeurteilung von gewerblich hergestellten Komposten anhand ihres Pilzspektrums - Assessment of the phytosanitary quality of organic household waste composted in various commercial processes using the fungal community spectrum (Breitenbach, Edda, Nirenberg, Helgard I., Deml, G., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., und Hentschel, K.-D., Humboldt-Universität zu Berlin)

Der organische Anteil des Hausmülls (ca. 30 bis 60 %) wird vielerorts im Bundesgebiet bereits getrennt erfaßt und in großgewerblichen Anlagen kompostiert (Fricke, 1991). Bis heute gibt es aber noch keine verbindlichen Gütekriterien für Komposterden. Das Pilzspektrum von Biomüllkomposten aus zwei unterschiedlichen Kompostierungsverfahren (offene Mietenrotte und Rottebox) wurde im Verlauf der Rotte erfaßt und deren Bedeutung für die Anwendung im gärtnerischen und landwirtschaftlichen Bereich beurteilt. Die dominierende Pilzflora wurde auf ihr antagonistisches Potential gegenüber phytopathogenen Pilzen durch Plattentests überprüft.

Nach der Durchführung der Versuche sind bisher folgende Aussagen möglich:

- Am Ende der Vorrotte war das Pilzspektrum der Frischkomposte aus beiden Herstellungsverfahren auffallend gering, im Probenmaterial aus der offenen Mietenkompostierung noch deutlicher als im rotteboxbehandelten Material. Ursache ist sicher die länger andauernde Erhitzung des Rottegutes auf Temperaturen über 65 °C (Hygienisierungseffekt).
- Die Pilzflora der Frischkomposte umfaßte durchweg saprophytische und unter phytosanitären Gesichtspunkten unbedenkliche bzw. antagonistisch wirkende Pilzarten (z. B. *Clonostachys*, *Trichoderma*).
- Im Falle des durch offene Mietenkompostierung hergestellten Kompostes ging das Artenspektrum während der Nachrotte zurück. Die isolierten Pilzarten sind als phytopathogen unbedenklich einzustufen. Es bildeten sich ausgeprägte Artenhäufigkeiten in den verschiedenen Mietenzonen aus. Die größte Anzahl verschiedener Arten trat in der Mietenrandzone auf, die geringste Anzahl in der Hauptrottezone der Miete.
- In dem mittels Rottebox hergestellten Fertigkompost erweiterte sich das Pilzspektrum während der Nachrotte um das Zwei- bis Dreifache. Die Pilzflora setzt sich zum Großteil aus saprophytischen, phytopathogen unbedenklichen bzw. gegenüber Phytopathogenen antagonistisch wirkenden Arten zusammen. Nur eine Charge war unter phytosanitären Gesichtspunkten durch das Auftreten von *Pythium irregulare* als bedenklich anzusehen.

Die 15 dominierenden Pilzarten aller untersuchten Kompostmieten wurden ermittelt und auf ihr antiphytopathogenes Potential anhand von Plattentests überprüft. Neun der dominanten Pilze aus Komposterde (= 60 %) hatten bei einer Temperatur von 10 °C und sechs bei einer Temperatur von 20 °C einen antagonistischen Effekt auf einen oder mehrere der folgenden vier Pathogene: *Pythium ultimum*, *Gaeumannomyces graminis*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* und *Rhizoctonia solani*.

Die Arten *Trichoderma atroviride*, *Mucor hiemalis*, *Mucor circinelloides*, *Pythium oligandrum* und *Penicillium expansum* wirkten bei Temperaturen von 10 °C und 20 °C mittelstark antagonistisch. Die bei 10 °C schwach antagonistisch wirkenden Arten *Geotrichum candidum*, *Geomyces pannorum*, *Mortierella* cf. *humilis* und *Penicillium* cf. *cyclopium* verloren diesen Effekt bei einer Temperaturerhöhung auf 20 °C. Nur *Trichoderma atroviride* hatte bei 10 °C und 20 °C auf alle vier phytopathogenen Pilzarten einen antagonistischen Effekt. Die Pilzarten *Botryotrichum piluliferum*, *Geomyces pannorum*, *Penicillium expansum*, *Penicillium* cf. *cyclopium* und *Trichoderma atroviride* bildeten gegenüber den Phytopathogenen deutliche Hemmzonen aus, die auf die Bildung biostatischer Substanzen hinweisen.

Inwieweit sich die Ergebnisse der Plattenteste auch auf die Praxis übertragen lassen, sollen umfangreiche Bioteste (Anzucht von Jungpflanzen) zeigen.

219 Einfluß eines kontaminierten Bodens auf die Streptomyceten-Gemeinschaften in der Rhizosphäre ausgewählter Pflanzen - Influence of contaminated soil on *Streptomyces* community in the rhizosphere of plants (Peters, Kristin, Promotionsvorhaben, gefördert durch das HEP, Berlin, in Zusammenarbeit mit Liste, H.-H., und Köhn, S.)

Streptomyceten sind Bodenbewohner, die am Abbau und Umbau organischer Substanzen, besonders von komplexen Molekülen, wie Chitin, Keratin, Pflanzenschutzmitteln oder Dioxinen, aber auch Humus maßgeblich beteiligt sind. Aufgrund der hohen Mikrobenaktivität in der Rhizosphäre gilt den dort vorkommenden Streptomyceten-Gemeinschaften

ten besonderes Interesse. Der Einsatz eines organisch kontaminierten Bodens und verschiedener Kulturpflanzen soll die Veränderungen der Gemeinschaften deutlich machen, um deren Einfluß auf den Schadstoffabbau abzuleiten.

Die Isolierung der Streptomycceten erfolgte aus Bodenproben, die 1995 und 1996 während des Jungpflanzen- bzw. Blütstadiums entnommen wurden. Es wurde die Besiedlung in der Rhizosphäre (Abundanz) im Vergleich kontaminierter Boden zu einem Kontrollboden bestimmt, wobei die Artenbestimmung (Diversität) über MIS erfolgte.

Folgende Aussagen werden nach den durchgeführten Versuchen und bisher erfolgten Bestimmungen möglich:

- Wie die Kulturpflanzen so wurden auch die Streptomycceten auf dem kontaminierten Boden gehemmt.
- Als sehr schadstofftolerante Pflanzen mit hoher Wurzelmasse erwiesen sich Welsches Weidelgras und Hafer.

Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster mit Außenstellen in Elsdorf und Kleinmachnow

Das Jahr 1996 war geprägt durch das **fünfzigjährige Bestehen des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde**. Seine Gründung geht auf einen Beschluß bei der Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes in Bad Iburg im September 1946 zurück. Es sollte innerhalb der damaligen Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft eine „Dienststelle Westfalen“ mit Sitz in Münster gegründet werden, die zunächst den Namen „Institut für Hackfruchtbaubau“ erhielt. Seine Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte haben sich in der nun fünfzigjährigen Geschichte deutlich gewandelt: Aus einer breit angelegten, auf den Hackfruchtbaubau bezogenen Arbeit sind zwei Fachgebiete mit Spezialisierung auf verschiedene Gruppen tierischer Schaderreger hervorgegangen. Die Außenstelle in Elsdorf wurde schon 1947 gegründet, während die Außenstelle in Kleinmachnow 1991 angegliedert wurde.

Das Jubiläumsjahr war ein Anlaß, die Institutsarbeit einem breiten Fachpublikum vorzustellen. Dazu fand ein Festkolloquium im Rahmen der 50. Deutschen Pflanzenschutztagung in Münster statt, auf dem die Wissenschaftler des Instituts über eine Auswahl aktueller Forschungsthemen sowie über bedeutende historische Entwicklungen berichteten. Wesentlich umfassender wird über die Forschung beider Fachgebiete des Instituts in Heft 317 der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft referiert. Der Leser findet hier auf 235 Seiten 19 wissenschaftliche Abhandlungen sowohl aus der Nematologie als auch aus der Wirbeltierkunde. Das Heft ist im Parey Buchverlag, Berlin, erschienen und kostet 55,- DM.

Die Dokumentation der Aufgaben des Instituts sowie die Darstellung der Notwendigkeit der Institutsarbeit und ihres Nutzens sowohl für die Landwirtschaft als auch für den Verbraucher war ein besonderes Anliegen in diesem Jubiläumsjahr. Denn besonders in den Bereichen Resistenzforschung, Ökologie und Systematik sowie Umweltschutz und Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt stellt das Institut in Münster spezifisches Fachwissen bereit, das für eine nachhaltige Landbewirtschaftung sowie für Natur- und Verbraucherschutz auch in Zukunft unverzichtbar sein wird. In Deutschland gibt es keine andere Institution, in der diese Thematik in den Fachgebieten Nematologie und Wirbeltierkunde langfristig bearbeitet wird.

Die **amtlichen Prüfungen von Kulturpflanzenarten auf Resistenz** gegen pflanzenparasitäre Nematoden werden im Institut in enger Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt durchgeführt. 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 Prüfetechniken sowie mit dem Bundessortenamt gemeinsam erarbeitete Bewertungsverfahren ließ sich die Varianz der Daten deutlich verringern. Wegen der erheblichen Ausweitung der serienmäßigen Prüfungsarbeiten – bei gleichzeitig gesunkener Personalkapazität – war allerdings die Aufgabe wichtiger Forschungsthemen nicht zu vermeiden. Es ist daher immer noch notwendig, die für die Resistenzprüfungen eingesetzten Testverfahren methodisch weiterzuentwickeln und in ihrem Arbeitsaufwand zu rationalisieren.

Ein erfolgreicher Schritt in diese Richtung war die Entwicklung eines neuen Biotestverfahrens für die Resistenzprüfung gegen Zysten-Nematoden. Die neue Methode wurde im Berichtsjahr erstmals für die amtliche **Resistenzprüfung von Zuckerrübensorten** eingesetzt. Dabei gelang es, den geringen Anteil anfälliger Pflanzen im Prüfmaterial mit hoher Sicherheit zu erkennen. Gleichzeitig konnte der erforderliche Zeitaufwand gegenüber der herkömmlichen Methodik deutlich verringert werden. Im Gewächshaus gewonnene Prüfungsdaten wurden durch Feldversuche abgesichert.

Die für das Bundessortenamt in Amtshilfe übernommenen Arbeiten erfordern eine begleitende, langfristig angelegte Resistenzforschung an wichtigen Kulturpflanzen. In Feldversuchen wurden erstmals vier Zuckerrübenhybriden mit Resistenz gegen den Rübenzysten-Nematoden (*Heterodera schachtii*) untersucht. Bei einem breiten Spektrum unterschiedlicher Besatzdichten des Nematoden zeigte sich, daß die Wirkung resistenter Zuckerrübenhybriden auf die Abundanzdynamik von *H. schachtii* eindeutig mit der Besatzdichte im Frühjahr korreliert ist. Darüber hinaus 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 von Gewächshausversuchen auf die Bedingungen in der Praxis.

Neu war im Berichtsjahr ebenfalls die amtliche **Resistenzprüfung gegen Wurzelgallennematoden**. Auch hier mußte eine geeignete Prüftechnik entwickelt werden, die die Bewertung einer großen Pflanzenzahl bei möglichst geringem Zeitaufwand erlaubt. Es wurde eine vereinfachte, kostengünstige Variante des Sprühnebelverfahrens eingesetzt, mit deren Hilfe die Wirtseignung von Einzelpflanzen bestimmt werden kann. Parallel dazu wurde unter Freilandbedingungen geprüft, welche Vermehrungsraten *Meloidogyne hapla* an den Testsorten erreicht. Ziel ist es, die Korrelation zwischen beiden Testverfahren zu berechnen, damit in Zukunft auf die aufwendige Freilandprüfung verzichtet werden kann.

Eine exakte **Diagnose** mit einer verlässlichen Identifizierung von Nematodenarten 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. Innerhalb der *Heterodera avenae*-Artengruppe konnten durch vergleichende biochemische und morphologische Untersuchungen manche Arten eindeutiger differenziert werden; gleichzeitig wurde nachgewiesen, daß als einheitlich geltende Arten tatsächlich Arten-Komplexe sind. Bei entomopathogenen Nematoden der Gattung *Steinernema* ergab sich durch Vergleich von mittels molekularer Verfahren identifizierten Populationen, daß die für Infektionsjuvenile erarbeiteten morphologischen Bestimmungsmerkmale verlässlich sind. Auch bei Wurzelgallennematoden sind Arten häufig anhand der Infektionsjuvenilen morphologisch differenzierbar. Wegen der möglichen Bedeutung von *Meloidogyne chitwoodi* wurden Untersuchungen über Freilandvorkommen von Wurzelgallennematoden und die Verbreitung von *Meloidogyne*-Arten in Deutschland verstärkt aufgegriffen.

Die **nationale und internationale Zusammenarbeit** wurde weiter intensiviert, z. B. mit Italien über Rübennematoden, mit der Slowakei über virusübertragende Nematoden und mit England über entomopathogene Nematoden. Zur Bearbeitung taxonomischer Fragen waren Wissenschaftler aus Rußland, Indien und Neuseeland jeweils für mehrere Wochen im Institut. Bei schwierigen Nematodenbestimmungen und anderen fachlichen Problemen wurde das Institut von inländischen und ausländischen Institutionen um Unterstützung gebeten.

Eine fachliche Mitarbeit war mehrfach auch auf EU-Ebene erforderlich. Die 1969 in Kraft gesetzte **Richtlinie zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden** greift noch immer mit ihren z. T. sehr restriktiven Bestimmungen in den Kartoffelanbau ein. Ihre aus damaliger Sicht richtige Zielsetzung wird in einigen Punkten der heute gegebenen Situation nicht gerecht. Die Kartoffelnematoden sind, zumindest was die Art *Globodera rostochiensis* und hier speziell den Pathotyp Ro1 angeht, nicht mehr in jedem Fall als Quarantäneschädlinge zu betrachten. Die seit Mai 1995 laufenden Beratungen zur Neufassung der EU-Richtlinie, an denen das Institut beteiligt ist, werden der gegenwärtigen Situation angepaßte Regelungen zur Folge haben. Ziel der Richtlinie bleibt es, das Auftreten und die Weiterverbreitung der Kartoffelnematoden zu begrenzen; die Maßnahmen werden sich jedoch vorwiegend auf Pflanzkartoffeln und bestimmte Pflanzen, die zum Verpflanzen gedacht sind, beziehen. Der Anbau von Konsum- und Wirtschaftsware soll aus Reglementierungen weitgehend herausgenommen werden. Lediglich bei Vorkommen von *G. pallida* werden gewisse Schutzmaßnahmen erwogen.

Im Fachgebiet Wirbeltiere wurden die Untersuchungen zur **Resistenz von Wanderratten gegenüber blutgerinnungshemmenden Bekämpfungsmitteln** fortgesetzt. Verlässliche Informationen zum Auftreten wirkstoffspezifischer Resistenzen werden als Grundlage für die Bewertung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen der Zulassung benötigt. Die Kenntnis der Resistenzsituation ist darüber hinaus eine unabdingbare Voraussetzung für situationsgerechte Bekämpfungsempfehlungen durch den Pflanzenschutzdienst. Bisher fehlte ein Resistenztest für das in Deutschland häufig verwendete Coumatetralyl, während entsprechende Methoden für andere antikoagulante Wirkstoffe aus dem Ausland übernommen werden konnten. Die Laborversuche zur Entwicklung eines Coumatetralyl-Diskriminanzdosistests konnten im Berichtsjahr abgeschlossen werden, ein ergänzender Test an einem nicht resistenten Wildrattenstamm steht noch aus. Eine Feldstudie zum Resistenzmanagement in Wanderrattenpopulationen wurde im Berichtsjahr vorbereitet. Dabei geht es um den Abgleich der Resistenztestergebnisse aus dem Labor mit den Bekämpfungsergebnissen in der Praxis sowie um die Entwicklung einer langfristigen Strategie zur Verhinderung weiterer Resistenzselektion.

In den letzten Jahren haben **Schäden durch Vögel an Kulturpflanzen**, besonders durch Wildgänse und Wildenten, stark zugenommen. Für betroffene Landwirte werden Entschädigungen gezahlt, über deren Höhe und Notwendigkeit kontrovers diskutiert wird. Aus diesem Grund wurde anknüpfend an eine Erhebung der BBA in den 70er Jahren eine Umfrage über Art und Umfang von Schäden durch Vögel bei den Pflanzenschutzdienststellen der Länder sowie bei Obst- und Weinbauinstituten durchgeführt. Die Auswertung der Umfrage hat ergeben, daß zur Zeit Schäden durch Gänse, Enten und Schwäne jährlich weit über 1 Million DM betragen und offensichtlich Jahr für Jahr zunehmen. Schäden durch andere Vogelarten sind dagegen im Vergleich zu früheren Jahren gleich geblieben oder haben sogar deutlich abgenommen, so z. B. durch Stare im Weinbau und durch Sperlinge im Getreidebau.

Wegen der häufig geäußerten Vermutung, daß Igel durch die Anwendung von Schneckenkorn vergiftet werden, wurden in den letzten Jahren Untersuchungen zum Primär- und Sekundärvergiftungsrisiko und zu Verhaltensveränderungen bei Igeln nach Aufnahme von Schneckenkorn durchgeführt. Die Versuche zum Sekundärvergiftungsrisiko haben gezeigt, daß **Igel durch metaldehydvergiftete Ackerschnecken nicht gefährdet** sind, während der Wirkstoff Methiocarb kritischer bewertet werden muß. Die im Rahmen einer Dissertation durchgeführten Verhaltensuntersuchungen lassen erkennen, daß Igel erst nach Aufnahme von 70 mg Metaldehyd/kg Körpergewicht statistisch gesicherte Aktivitätsbeeinträchtigungen zeigen. Ein Igel müßte ca. 56 Schneckenkörner fressen, um diese Dosis zu erreichen. Unsere Untersuchungen haben zwar gezeigt, daß Schneckenkörner gelegentlich gefressen werden, wenn sie an den Schnecken haften, eine Gefährdung der Igel durch Metaldehyd ist dabei aber sehr unwahrscheinlich.

220 Taxonomische Untersuchungen an bakteriophagen Nematoden der Gattung *Aphanolaimus* - Taxonomic studies on bacteriophagous nematodes of the genus *Aphanolaimus* (Niemann, R., und Sturhan, D.)

Arten der Gattung *Aphanolaimus* (Araeolaimida) sind bei uns im terrestrischen und aquatischen Bereich vor allem in relativ ungestörten Biotopen vertreten. Einige Arten scheinen sich zur Bioindikation und als Biomonitoren für Boden- oder Gewässerbelastungen zu eignen.

Weltweit sind bisher 21 *Aphanolaimus*-Arten beschrieben worden, etliche davon nur ungenügend. Aus Deutschland waren bisher lediglich *A. aquaticus* und *A. attentus* bekannt. Im umfangreichen Sammlungsmaterial im Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster (Deutsche Nematodensammlung) wurden für Deutschland auch die erst kürzlich aus Belgien beschriebenen Arten *A. pseudoattentus* und *A. deconincki* sowie eine vermutlich noch unbeschriebene Art nachgewiesen. Etwa zehn weitere für die Wissenschaft neue Arten wurden in nematologischem Sammlungsmaterial von Neuseeland, Nepal, Kapverde, Kamerun, Nicaragua und Dominica entdeckt. Zum Teil handelt es sich dabei auch um Erstnachweise der Gattung für diese Länder. Die hohe Zahl der im Rahmen der Untersuchungen gefundenen und noch zu beschreibenden Arten belegt eindrucksvoll, wie groß die taxonomischen Kenntnislücken in der Nematologie sind.

221 Untersuchungen an Zystenematoden der *Heterodera avenae*-Gruppe - Studies on cyst nematodes of the *Heterodera avenae* group (Sturhan, D., Gäbler, Claudia, und Rumpfenhorst, H. J.)

Von den bisher beschriebenen und zur Zeit anerkannten 100 Arten zystenbildender Nematoden sind etwa 40 % Parasiten von Gräsern und anderen Monokotylen. Keine der Arten befällt auch dikotyle Pflanzen. Von den elf bisher beschriebenen Arten der *Heterodera avenae*-Gruppe sind wenigstens neun auf Gräser und Getreide spezialisiert. Die erst in jüngster Zeit durch vergleichende morphologische und vor allem biochemische Untersuchungen sicher identifizierte Art *H. filipjevi* wurde von uns in mehreren Ländern nachgewiesen (Estland, Lettland, Bulgarien, Rußland, Ukraine, Türkei, Iran u. a.); aus Deutschland sind bisher 14 gesicherte Funde von Ackerland bekannt. Die erst 1996 aus England wieder beschriebene Art *H. arenaria* wurde von uns im Küstenbereich der Nordsee festgestellt. Vergleichende Untersuchungen an zahlreichen Populationen der in Deutschland verbreitet vorkommenden Art *H. hordecalis* mit aus dem Mittelmeergebiet stammenden *H. "latipons"*-Populationen ergaben, daß beide Arten gut differenziert sind und selbständige biologische Arten darstellen. Biochemische Untersuchungen ergaben überraschend erste Hinweise, daß es sich bei der Art *H. latipons*, die als Schädling bei Weizen und Gerste eine Rolle spielt, tatsächlich um einen Komplex von drei Arten handelt. Neben *H. latipons* s. str. scheint eine der weiteren Arten im Mittelmeerraum ebenfalls verbreitet vorzukommen; die dritte Art wurde von uns bisher nur in der Türkei gefunden. In bestimmten Merkmalen sind die Arten auch morphologisch differenzierbar. In Deutschland scheinen wenigstens noch zwei unbeschriebene Arten aus der *H. avenae*-Gruppe vorzukommen; auch auf Getreidefeldern wurden bisher nicht sicher identifizierbare Arten nachgewiesen.

222 Untersuchungen über entomopathogene Nematoden - Studies on entomopathogenic nematodes (Sturhan, D.)

Nematoden der Gattungen *Steinernema* und *Heterorhabditis* stellen nach neueren Erhebungen weltweit bereits 13,3 % aller „Biopestizide“. Wenige der beschriebenen bzw. derzeit anerkannten 19 *Steinernema*- und *Neosteinerinema*-Arten sowie der 9 *Heterorhabditis*-Arten werden bisher zur biologischen Bekämpfung von Insekten eingesetzt. Kenntnisse über Biologie, Ökologie und eine sichere Identifizierung der Arten sind wichtige Voraussetzungen für eine Nutzung weiterer Arten.

Eigene Untersuchungen haben ergeben, daß eine verlässliche Artbestimmung anhand morphologischer Merkmale der Infektionsjuvenilen bei fast allen Arten der Gattung *Steinernema* möglich ist. *Heterorhabditis*-Juvenile lassen sich dagegen auf diese Weise nicht oder nur begrenzt Arten zuordnen. In Deutschland konnten bisher sechs bekannte und fünf noch unbeschriebene *Steinernema*- sowie zwei *Heterorhabditis*-Arten anhand der aus Bodenproben isolierten Infektionsjuvenilen identifiziert bzw. differenziert werden. In eigenem Sammlungsmaterial aus Benin und Kamerun waren morphologisch drei noch unbeschriebene Arten zu unterscheiden.

Nach den Befunden der Untersuchungen über natürliches Vorkommen und Verbreitung entomopathogener Nematoden in Deutschland sind die Arten *Steinernema affine*, *S. feltiae*, *S. intermedium* und eine noch unbeschriebene *Steinernema*-Art am häufigsten vertreten; die Gattung *Heterorhabditis* kommt vergleichsweise selten vor. Etliche der Arten zeigen eine deutliche Bevorzugung bestimmter Biotope. So kommen *S. affine* und *S. feltiae* vor allem in Acker- und Grasland vor, *S. kraussei*, *S. intermedium* und *Steinernema spec. nov.* B fast ausschließlich oder doch überwiegend in Waldböden. Artliche Unterschiede in der Bevorzugung bestimmter Insektenwirte mögen die Ursache sein.

Aus Kiefernholz in der Nähe von Braunschweig wurde eine noch unbeschriebene insektenparasitäre *Deladenus*-Art isoliert und morphologisch eingehend untersucht. In Fliegen der Gattung *Sepsis* wurde in der Nähe von Moskau ein parasitärer Tylenchide gefunden, der keiner bekannten Nematodengattung zuzuordnen ist (in Zusammenarbeit mit Dr. V. Chizhov, Moskau). Sammlungsmaterial von *Domorganus* in der Deutschen Nematodensammlung in Münster umfaßt offensichtlich noch unbeschriebene, eventuell Ringelwürmer parasitierende Arten (in Zusammenarbeit mit Dr. S. Spiridonov, Moskau).

223 Vorkommen und Verbreitung von *Meloidogyne*-Arten in Deutschland - Occurrence and distribution of *Meloidogyne* species in Germany (Sturhan, D.)

Wurzelgallennematoden sind in Deutschland im Vergleich zu wärmeren Klimaregionen relativ schwach vertreten; sie konnten im Freiland durchschnittlich an weniger als jedem zehnten Standort nachgewiesen werden. *M. hapla* ist die vor allem in acker- und gartenbaulich genutzten Böden offensichtlich häufigste Art. Ebenfalls weit verbreitet sind *M. naasi*, insbesondere in Ackerböden und Grünland, und *M. ardenensis*, die fast ausschließlich in Wäldern gefunden wurden. Das Vorkommen von *M. maritima* und *M. kralli* scheint auf bestimmte Lebensräume beschränkt zu sein. Den ersten drei Nachweisen von Populationen der *M. chitwoodi*-Gruppe kommt besondere Bedeutung zu. In Deutschland kommen im Freiland wenigstens 5 bis 6 weitere, vermutlich überwiegend noch unbeschriebene *Meloidogyne*-Arten vor, von denen eine Holzige Pflanzen parasitiert, eine zweite Art neben verschiedenen Gräsern auch Getreidearten. Mit gelegentlichem Auftreten wärmeliebender Arten im Freiland ist zu rechnen. Eine Identifizierung der Arten ist zumeist schwierig. Neben Weibchen und Männchen bieten die Infektionsjuvenilen einige morphologische Merkmale, die für die Artbestimmung brauchbar sind. Die Untersuchungsbefunde über Vorkommen und Verbreitung in Deutschland basieren fast ausnahmslos auf aus Bodenproben isolierten Juvenilen des zweiten Entwicklungsstadiums.

224 Untersuchungen zur Unterscheidung von „europäischen“ und nichteuropäischen Herkünften des Kartoffelnematoden *Globodera pallida* mittels Polymerase Chain Reaction (PCR) - Studies on the discrimination of European and non-European populations of the potato cyst nematode *Globodera pallida* by means of PCR (Rumpfenhorst, H. J.)

Die Pflanzenbeschaurichtlinie 77/93 EWG unterscheidet bei den beiden Kartoffelnematodenarten, *Globodera pallida* und *G. rostochiensis*, zwischen europäischen und nichteuropäischen Populationen. Diese Unterscheidung ist insofern problematisch, als die Mehrzahl der außereuropäischen Vorkommen, z. B. in Nordafrika, Indien, Australien, Neuseeland sowie Nordamerika, aus Europa dorthin gelangt ist, also „europäische“ Populationen darstellen. Es gibt nur wenige Hinweise auf mögliche neuere, direkte Einschleppungen aus dem Ursprungsgebiet der Kartoffelnematoden. Vermutet wird dies z. B. für Japan und die Falkland-Inseln.

Im Rahmen von Untersuchungen zur Pathotypendifferenzierung bei *G. pallida* wurden DNA-Analysen mittels PCR an Populationen aus verschiedenen Teilen Europas sowie an 22 Herkünften aus Peru, Kolumbien und Ecuador durchgeführt. Die südamerikanischen Populationen zeigten mit allen verwendeten Primern ein von den europäischen Herkünften mehr oder weniger stark abweichendes Fragmentmuster. Während die europäischen Populationen trotz der bekannten Heterogenität bei einigen Primern doch recht einheitlich aussehen, gibt es bei den südamerikanischen Herkünften erwartungsgemäß markantere Unterschiede, da hier die ganze genetische Vielfalt der Formen erwartet werden muß, wohingegen die in Europa vorhandenen Populationen nur einen Ausschnitt derselben darstellen. Es zeichnet sich hier die Möglichkeit ab, nichteuropäische Herkünfte von *G. pallida* mittels PCR-Technik zu erkennen.

Als Nebeneffekt dieser Untersuchungen könnte es gelingen, den Herkunftsort der nach Europa verbrachten Populationen zu ermitteln. Voraussetzung dafür wäre, daß die europäischen Populationen nicht durch Vermischung verschiedener Einfuhren im Laufe der Zeit in ihrer genetischen Zusammensetzung stark verändert wurden. Erste Ergebnisse zu diesem Aspekt liefert eine Population aus Acopalca (Peru), die mit verschiedenen Primern ein den europäischen Populationen stark ähnelndes Fragmentmuster zeigt.

225 Nachweis eines weiteren Pathotyps von *Heterodera schachtii* - Detection of an additional pathotype of *Heterodera schachtii* (Müller, J.)

Resistenz gegen den Rübenematoden (*Heterodera schachtii*) wurde in Kulturformen der Zuckerrübe (*Beta vulgaris*) bisher nicht gefunden. In drei Wildrübenarten (*Beta procumbens*, *B. webbiana*, *B. patellaris*) sind jedoch insgesamt sieben Resistenzgene nachgewiesen worden, von denen aber nur jeweils eines in verschiedene Zuchtlinien eingekreuzt

wurde. Aus mehreren *H. schachtii*-Populationen ließ sich unter Selektionsdruck ein Pathotyp vermehren, der die aus *B. procumbens* eingekreuzte Resistenz durchbrechen kann. Dies betrifft solche Rübengenotypen, die ein Resistenzgen aus Chromosom 1 von *B. procumbens* oder auch von *B. patellaris* tragen (Hs1^{pro-1} bzw. Hs1^{pat-1}). Der Pathotyp wurde Schach 1 genannt. Auch Translokationslinien mit Resistenzgenen von Chromosom 7 werden befallen, während Additionslinien (die das vollständige Chromosom 7 enthalten) resistent bleiben.

Unter ständigem Selektionsdruck wurde jetzt eine weitere virulente *H. schachtii*-Population isoliert, die auch die Resistenz des vollständigen Chromosoms 7 von *B. webbiana* überwinden kann. Dieser Pathotyp heißt Schach 2. Seine Virulenz ist offenbar spezifisch für die Resistenz auf Chromosom 7, denn Rüben mit Resistenz von Chromosom 1 kann er nicht befallen.

Mit Hilfe dieser virulenten *H. schachtii*-Populationen wird es erstmals möglich, die Qualität der Resistenzgene in *Beta*-Rüben zu charakterisieren und sie gezielt für die Züchtung zu nutzen. Ziel weiterer Forschungsarbeit muß es sein, durch Kombination geeigneter Gene eine dauerhafte Resistenz in die Zuckerrübe einzukreuzen.

226 Wirkung resistenter Ölrettichsorten auf Wurzelgallennematoden - Effect of resistant oilradish varieties on root knot nematodes (Müller, J.)

Der Zwischenfruchtanbau von Ölrettich- und Senfsorten mit Resistenz gegen den Rübenematoden (*Heterodera schachtii*) ist in vielen Gebieten eine Standardmaßnahme geworden. Probleme ergeben sich aber, wenn neben *H. schachtii* auch Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.) auftreten, die diese Kruziferen befallen können. In den gemäßigten Klimazonen handelt es sich vor allem um *M. hapla*, während in den wärmeren Gebieten *M. incognita* die Hauptrolle spielt. Hier wäre eine Doppelresistenz gegen *H. schachtii* und die entsprechende *Meloidogyne*-Art erforderlich, wenn die Zwischenfrucht in Rotation mit Zuckerrüben angebaut werden soll. In anderen Fällen, z. B. als Vorfrucht vor Rosen und Möhren oder anderen Gemüsearten, könnten auch Kruziferen mit einfacher Resistenz gegen *Meloidogyne* spp. eingesetzt werden.

Im Berichtsjahr konnte erstmals eine fast bis zur Sortenreife entwickelte resistente Ölrettichlinie in Kleinparzellen unter Freilandbedingungen untersucht werden. Es wurde im Mai gesät und ganzjährig bis Ende Oktober kultiviert. Der Boden war stark mit *Meloidogyne hapla* verseucht ($P_i = 2124$ Eier und Larven/100 g Boden). Als Vergleich zu *M. hapla*-resistentem Ölrettich wurden die Sorten 'Siletina', 'Siletta Nova' und 'Adagio' angebaut. Zusätzlich wurde die Wirkung von Zuckerrüben, Möhren, Sommergerste und *Tagetes patula* auf die Populationsentwicklung von *M. hapla* untersucht.

Unter der resistenten Ölrettichlinie trat ein Rückgang der Populationsdichte von *M. hapla* ein, während die anfälligen Ölrettichsorten den Nematoden vermehrten. Der beste Bekämpfungserfolg wurde aber mit Sommergerste sowie mit *Tagetes patula* erreicht.

Offenbar können sich am resistenten Ölrettich noch einzelne Weibchen entwickeln und Eier produzieren, was an der Sommergerste nicht möglich ist. Das zur Zeit gegen *M. hapla* erreichte Resistenzniveau wäre durchaus schon nutzbar, wenn gleichzeitig Resistenz gegen *Heterodera schachtii* vorhanden ist und wenn beide Nematodenarten bekämpft werden müssen. Treten dagegen Wurzelgallennematoden allein auf, so ist es günstiger, Nichtwirtspflanzen wie die Getreidearten anzubauen.

227 Zuckerrüben mit Resistenz gegen *Heterodera schachtii*: Abundanzdynamik des Nematoden und Ertragsleistung im Feldversuch - Resistance in sugar beet to *Heterodera schachtii*: Nematode population dynamics and sugar beet yield under field conditions (Schlang, J., und Müller, J.)

In einem Feldversuch wurde der Einfluß von vier Zuckerrübenhybriden mit Resistenz gegen *Heterodera schachtii* auf die Abundanzdynamik des Nematoden untersucht. Ergänzend wurden Ertragsleistung und Qualitätseigenschaften der resistenten Hybriden ermittelt. Dabei war es erstmals möglich, diese Parameter bei einem breiten Spektrum unterschiedlicher Besatzdichten des Nematoden unter sonst gleichen Standortbedingungen zu prüfen. Die Befunde zeigen, daß die Wirkung resistenter Zuckerrübenhybriden auf die Abundanzdynamik von *H. schachtii* eindeutig mit dem P_i -Wert korreliert ist. Damit kann für jede Hybride die wirtsspezifische Verseuchungsdichte von *H. schachtii* angegeben werden.

Bei hohen P_i -Werten lagen die Erträge von drei resistenten Zuckerrübenhybriden signifikant höher als das Ergebnis der Kontrolle mit 571 dt/ha. Bei niedrigen P_i -Werten erreichte die anfällige Sorte mit 696 dt/ha ein höheres Ertragsniveau als die resistenten Hybriden. Der Zuckergehalt der resistenten Hybriden lag mit 15,5 bis 16,4 % deutlich unter dem Niveau der anfälligen Sorte 'Anna' (18 %). Die Werte der qualitätsbestimmenden Inhaltsstoffe (bezogen auf 100 g Rübe) lagen dagegen um 50 % über dem Wert der Kontrolle. Die Untersuchungen zeigen, daß resistente Zuckerrübenhybriden bei schwachem Nematodenbefall anfälligen Sorten noch unterlegen sind, bei hohen Populationsdichten aber durchaus deren Leistung erreichen können.

228 *Paecilomyces marquandii* (Masse) Hughes, ein neuer parasitärer Pilz für *Heterodera schachtii* - *Paecilomyces marquandii*, a new parasitic fungus on *Heterodera schachtii* (Schlang, J., und Bell, Doris, in Zusammenarbeit mit Nirenberg, Helgard, Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Nematoden auf Neuland“ wurde bei der Bestimmung der Parasitierungsrate von *Heterodera schachtii* ein neuer nematodenparasitärer Pilz entdeckt. Der aus *H. schachtii*-Eiern isolierte Pilz wurde im Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem, als *Paecilomyces marquandii* bestimmt. Es ist dies weltweit der erste Nachweis über die nematodenparasitären Eigenschaften dieses Pilzes. Bei der nahe verwandten Art *P. lilacinus* wurden die nematodenparasitären Eigenschaften bereits früher beschrieben. Die parasitierten *H. schachtii*-Populationen stammen von Neulandflächen, die zuvor mit Putenmist gedüngt wurden. In ersten Topfversuchen konnte eine Förderung der *H. schachtii*-Parasitierung durch die Zugabe von Putenmist nachgewiesen werden. Nach Literaturangaben bevorzugt der Pilz Bedingungen, die auf vielen Neulandflächen anzutreffen sind, wie z. B. Schwarzerdeböden (Löß) und höhere pH-Werte. Er kommt häufig in der Rhizosphäre von Mais, Weizen und Weidelgras vor und wird spezifisch durch den Anbau von *Lupinus angustifolius* gefördert. Eine Aktivierung bzw. Sporenkeimung erfolgt beim Anbau von Rettich und Erbse. *P. marquandii* ist zudem ein aktiver Antagonist von *Rhizoctonia solani*. In weiteren Untersuchungen wird geprüft, ob sich die nematodenparasitären und antagonistischen Eigenschaften des Pilzes *P. marquandii* auch in anderen Böden nutzen lassen.

229 Identifizierung des Pathotyps Schach1 in *Heterodera schachtii*-Populationen mit Hilfe einer molekularbiologischen Methode - Identification of the pathotype Schach1 in populations of *Heterodera schachtii* with the aid of a molecular biological method (Eschert, Heike)

Nematoden können mit resistenten Kultursorten nur erfolgreich bekämpft werden, wenn die Nematodenresistenzen nicht durch virulente Pathotypen überwunden werden. Um einen effektiven Einsatz nematodenresistenter Kultursorten zu gewährleisten, muß daher vor und während des Anbaus solcher Sorten überprüft werden, ob Pathotypen in Feldpopulationen auftreten bzw. selektiert werden. Die Untersuchungen sind mit einem relativ geringen Material- und Zeitaufwand mit Hilfe molekularbiologischer Methoden durchzuführen, wenn für jeden Pathotyp geeignete Marker zur Verfügung stehen.

Virulente Populationen des Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii*, die sich an nematodenresistenten Zuckerrüben mit dem Resistenzgen von Chromosom 1 aus *Beta procumbens* vermehren, werden dem Pathotyp Schach1 zugeordnet. Für die Suche nach einem molekularbiologischen Marker für diesen Pathotyp sind die *H. schachtii*-Herkünfte, die im Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster vermehrt werden, besonders geeignet, da von ihnen sowohl avirulente Schach0-Populationen als auch die daraus selektierten, virulenten Schach1-Populationen vorhanden sind. Alle gefundenen Merkmalsunterschiede zwischen diesen Populationen sollten mit der Virulenz zu tun haben oder aber mit ihr gekoppelt sein.

Die Gesamt-DNA von Infektionsjuvenilen aus Populationen verschiedener Herkünfte und Pathotypen wurde mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion bei Einsatz von Zufallsprimern (= RAPD-PCR) untersucht. Zunächst wurden RAPD-PCRs mit den Pathotypen Schach0 und Schach1 von vier Herkünften und 100 Primern durchgeführt. Die Ergebnisse nach Auftrennung der amplifizierten Produkte im Agarosegel lassen sich wie folgt beschreiben. Die meisten Primer erzeugen bei allen untersuchten Populationen ein vergleichbares Grundmuster. Die verschiedenen Grundmuster unterscheiden sich durch Anzahl und Lage stark hervortretender "Haupt"banden. Anhand dieser Grundmuster sind keine Unterschiede, bezogen auf die geographische Herkunft oder die Virulenz, bei den Populationen sichtbar. Neben den sogenannten "Haupt"banden erzeugen die Primer meist auch schwächere "Neben"banden, deren Anzahl und Lage im Gel wie bei den "Haupt"banden variiert. Nur mit wenigen Primern ergeben sich "Neben"banden, mit deren Hilfe Populationen mit unterschiedlichem geographischen Ursprung oder mit unterschiedlichen Virulenzen unterschieden werden können. Eine Differenzierung der beiden Pathotypen bei mehreren Herkünften gelang nur bei neun verwendeten Primern. Eine Wiederholung der PCR-Reaktionen mit diesen Primern und den Pathotypen von acht Herkünften zeigte aber, daß die entsprechenden "Neben"banden (= PCR-Marker) hinsichtlich der Virulenz auch andere Musterkombinationen ergeben können. Parallel zur Selektion des Pathotyps Schach1 aus dem Pathotyp Schach0 nahm die Menge von jedem Marker bei einigen Herkünften zu und bei anderen ab. Außerdem trat jeder Marker unabhängig vom Pathotyp bei einigen Herkünften auf und bei anderen nicht.

Zusammenfassend kann festgestellt werden: Mit Hilfe der RAPD-PCR gelang es bei *H. schachtii*, avirulente Populationen von virulenten Populationen des Pathotyps Schach1 zu unterscheiden. Die bisher gefundenen Marker sind zwar mit der Virulenz gekoppelt, aber unabhängig davon kommen sie in unterschiedlicher Häufigkeit im Genpool von Feldpopulationen vor. Aus diesem Grund können die Marker nicht generell für eine Identifizierung des Pathotyps Schach1 in Feldpopulationen eingesetzt werden. Eine generelle Identifizierung bzw. Differenzierung der Pathotypen in Feldpopulationen wird erst dann möglich sein, wenn für die Pathotypen Marker zur Verfügung stehen, die nicht in Abhängigkeit vom Genpool der Populationen variieren. Diese Voraussetzung erfüllen nur virulenzspezifische Marker.

230 Erprobung einer neuen Methode zum quantitativen Nachweis von *Heterodera schachtii* - Testing of a new method for the quantitative assessment of *Heterodera schachtii* (Große, E., und Müller, J.)

In der Praxis wird eine integrierte Bekämpfung des Rübennematoden (*Heterodera schachtii*) nach Schadensschwellen nur wenig genutzt, da eine ausreichend sichere Erfassung der Besatzdichte des Schädlingss zwar möglich, bei dem dafür erforderlichen Aufwand aber zu teuer ist. Hauptursache für die hohe Streuung der Untersuchungsergebnisse ist die stark schwankende Zahl der Eier bzw. Larven in den Nematodenzysten. Eine deutlich geringere Streuung wurde nach Behandlung der Bodenproben mit einer den Nematodenschlupf fördernden Substanz (Acetoxy-ethylhexa-dien) beobachtet, die die Larven zum Verlassen der Zysten anregt. Sie durchwandern den Boden, passieren einen Filter und können in einem Trichter quantitativ aufgefangen werden (Schlupftest). Mit dieser Technik lassen sich bei einer Teilprobenmenge von ca. 200 g Boden ähnliche Variationskoeffizienten erreichen, für die bei der herkömmlichen Methode etwa die zehnfache Bodenmenge untersucht werden muß.

Unter Nutzung der neuen Erkenntnisse wurde eine Arbeitsanleitung entwickelt und in Zusammenarbeit mit mehreren Pflanzenschutzämtern ein Vergleichstest unter Praxisbedingungen organisiert. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse aus drei Versuchsjahren ergab eine weitgehende Übereinstimmung der Ergebnisse. Methodisch bedingte Abweichungen zwischen den Mittelwerten lagen unter 10 %. Dabei lag die Streuung der Daten beim Schlupftest im Durchschnitt noch etwas niedriger (Variationskoeffizient 23,7 %) als bei den herkömmlichen Methoden (26,0 %).

Ein weiterer Vorteil des Schlupftestes besteht darin, daß bei Mischverseuchungen von Rübennematoden und Getreidezystenematoden ausschließlich *H. schachtii* erfaßt wird. Darüber hinaus wird die schwierige Trennung zwischen lebenden und toten Eiern und Larven methodisch bedingt sicher gelöst.

231 Untersuchungen über den Einfluß von Molluskiziden auf das Verhalten von Igel - Investigations into the effect of molluscicides on the behaviour of hedgehogs (Plümer, U., und Gemmeke, H.)

Bei einer Schneckenbekämpfung mit Schneckenkorn (Molluskizid) können Igel vergiftete Ackerschnecken aufnehmen und selbst vergiftet werden. Zur Überprüfung der Gefährdung werden im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln Tests auf Nebenwirkungen durchgeführt, in denen gewöhnlich nur letale Wirkstoffmengen berücksichtigt werden. Schon im subletalen Dosisbereich sind jedoch Wirkungen zu beobachten, die mit den üblichen Prüfverfahren nicht erfaßt werden. Hierzu gehören Änderungen im Verhalten der betroffenen Tiere, die wertvolle Hinweise auf solche Nebenwirkungen geben.

Ziel ist die Erarbeitung einer Methode, mit der erstmals Änderungen im Verhalten von Igel registriert und quantifiziert werden können. Aus dem Freiland entnommenen Igel wird nach der Eingewöhnungszeit Metaldehyd (0 mg kg^{-1} als Kontrolle und 40 bis 80 mg kg^{-1}) mit dem Futter verabreicht. Zur Erfassung der Verhaltensparameter dient ein 4 m^2 großes, quadratisches Open-Field. Die Tiere werden darin in immer gleicher, reizarmer Umgebung beobachtet, ihre Laufmuster mit einem computergesteuerten Lichtschrankensystem registriert und das Verhalten mit Videokameras aufgezeichnet. Aus den so gewonnenen Daten werden die Laufstrecken, Laufgeschwindigkeiten, die allgemeine Aktivität und die Raumnutzung der Igel im Open-Field bestimmt und auftretende Verhaltensauffälligkeiten erfaßt. Parallel dazu werden durch Schrittanalysen Veränderungen im Bewegungsablauf untersucht. Alle Tiere durchlaufen den gesamten Versuch mit jeder der eingesetzten Wirkstoffmengen (Repeated Measure Design).

Durch die gleichzeitige Erfassung mehrerer Verhaltensparameter und die wiederholte Messung der Tiere bei verschiedenen Dosen wird bei einer geringen Anzahl an Versuchstieren eine hohe statistische Signifikanz erreicht. Die Daten werden mit einer Diskriminanzanalyse und mit Repeated-Measure Varianzanalysen (ANOVA) ausgewertet. Die Verhaltensänderungen werden mit einer Probit-Analyse, für die einzelnen Verhaltensparameter getrennt, in Dosis-Wirkungs-Kurven dargestellt und somit für den untersuchten Dosisbereich ersichtlich.

Die vorläufige Auswertung der Tests hat ergeben, daß mit der beschriebenen Methode eine statistisch gesicherte Abnahme der Aktivität (Laufen und Bewegungen im Sitzen) der Igel nach Aufnahme von 70 mg Metaldehyd pro kg Körpergewicht festzustellen ist (Abb. 19). Der Aktivitätsabfall dauerte mehrere Stunden. Erst nach einem Tag war der Normalzustand wieder erreicht. Im konkreten Fall bedeutet das, daß Igel eine unerwartet hohe Metaldehydmenge ohne Gefahr aufnehmen können. Ein 1 kg schwerer Igel müßte zum Erreichen der genannten Dosis ca. 56 Metaldehyd-Schneckenkörner fressen. In der Praxis ist dies sehr unwahrscheinlich, da Igel normalerweise keine Schneckenkörner, sondern nur die vergifteten Schnecken verzehren. Schnecken fressen nach eigenen Untersuchungen nur winzige Bruchstücke vom Schneckenkorn und verenden dann. Die vielfach geäußerte Vermutung, daß Igel durch Aufnahme vergifteter Schnecken sekundär vergiftet würden, war schon auf Grund der Untersuchungen über das Sekundärvergiftungsrisiko für Igel durch metaldehydvergiftete Ackerschnecken für unwahrscheinlich gehalten worden. Noch deutlicher haben dies die jetzigen Untersuchungen zum Verhalten gezeigt.

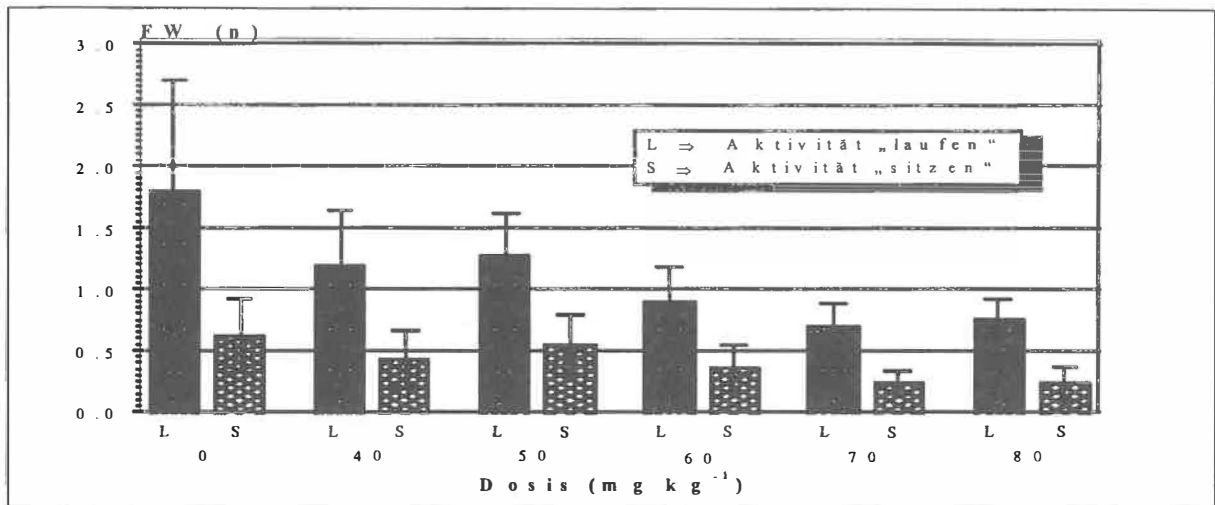


Abb. 19: Aktivitäten in Feldwecheln (FW) pro 1/2 Stunde beim „Laufen“ und „Sitzen“

232 Art und Umfang von Schäden durch Vögel an Kulturpflanzen - Ergebnisse einer Umfrage bei Pflanzenschutzdienststellen sowie Obst- und Weinbauinstituten - Type and amount of bird damage to cultivated plants - Results of a survey among Plant Protection Services and fruit- and viticulture institutes (Gemmeke, H.)

In den letzten Jahren haben Schäden durch Vögel an Kulturpflanzen in einigen Regionen Deutschlands stark zugenommen. Besonders betroffen sind Gebiete in Nord- und Ostdeutschland, wo im Herbst und Winter bis zu einer Million Wildgänse und Wildenten die Wintersaaten stark schädigen. Als Ausgleich für unzumutbare Ernteeinbußen einzelner Landwirte werden von einigen Bundesländern Entschädigungen gezahlt. Diese sogenannten Ausgleichszahlungen haben in den letzten Jahren die Millionenhöhe weit überschritten. Von der Naturschutzseite werden zunehmend die Höhe und vielfach sogar die Notwendigkeit von finanziellen Entschädigungen in Frage gestellt. Vor dem Hintergrund der kontroversen Diskussion wurde von der Biologischen Bundesanstalt unter Federführung des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster eine Umfrage bei den Pflanzenschutzämtern der Länder sowie bei Obst- und Weinbauinstituten über Art, Ausmaß und Entwicklung der durch Vögel an Kulturpflanzen verursachten Schäden durchgeführt.

Die Auswertung der Fragebögen und die mündliche Befragung der Sachbearbeiter in den Dienststellen haben ergeben, daß mit Beginn der 90er Jahre Schäden durch Wildgänse, Wildenten und Schwäne sehr stark zugenommen haben. In einigen Gebieten, in denen während der Zugzeit täglich Tausende von Wildgänsen in der Nähe ihrer Rastplätze die Getreide- und Rapsfelder abweiden und teilweise gänzlich zerstören, sind die landwirtschaftlichen Betriebe in ihrer Existenz bedroht, wenn die Verluste nicht durch Ausgleichszahlungen aufgefangen werden. Da die Zahl rastender Gänse, Enten und Schwäne offenbar jedes Jahr weiter zunimmt, sind nach Meinung der Fachreferenten Ausgleichszahlungen auch weiterhin erforderlich. Gegen die Kritik an angeblich übertriebenen Ausgleichszahlungen wird argumentiert, daß die Schäden noch weit höher liegen, da die Ausgleichszahlungen wegen der begrenzten Finanzmittel die tatsächliche Situation nicht wiedergeben.

Schäden durch andere Vogelarten haben laut Umfrage nicht mehr den Stellenwert wie in früheren Jahren, als beträchtliche Verluste durch Stare im Wein- und Obstbau und durch Sperlinge im Getreidebau zu verzeichnen waren. Schäden durch Krähen und Tauben auf Raps- und Sonnenblumenfeldern sind nach wie vor hoch. Da sie aber nur sporadisch auftreten, sind sie betriebswirtschaftlich nicht existenzbedrohend. Es wurde darauf hingewiesen, daß wirksame Abwehrmaßnahmen immer noch fehlen. Wegen der zur Zeit starken Personaleinsparung können sich die Mitarbeiter der Dienststellen zukünftig noch weniger als bisher um die Probleme mit Vögeln in der Landwirtschaft kümmern.

233 Entwicklung eines Testverfahrens zum Nachweis von Resistenz gegenüber Coumatetralyl bei *Rattus norvegicus* - Development of a testing method for the determination of resistance to Coumatetralyl in *Rattus norvegicus* (Pelz, H.-J.)

Die genaue Kenntnis der Resistenzsituation ist eine wichtige Voraussetzung für die situationsgerechte Beratung durch den Pflanzenschutzdienst bei der Dichteregulation von Wanderratten im Vorratsschutzbereich. Die zur Resistenzprüfung früher üblichen Fütterungstests, bei denen der Wirkstoff mit dem Futter über eine für normalempfindliche Individuen letale Periode verabreicht wurde, können bei Wanderratten zunehmend durch moderne Blutgerinnungsreaktionstests ersetzt werden. Dabei wird den zu testenden Individuen eine subletale Dosis des Wirkstoffes zusammen mit Menadion-Natriumbisulfid appliziert. Individuen, die gegenüber dem Wirkstoff resistent sind, zeigen nach Ablauf der

Reaktionszeit (je nach Wirkstoff 1 oder 4 Tage) wieder normale Blutgerinnungszeiten, während die Blutgerinnung bei nicht resistenten Individuen stark verzögert ist. Blutgerinnungsreaktionstests sind zuverlässig, zeitsparend und entsprechen den heutigen Anforderungen an den Tierschutz. Bisher fehlte jedoch ein entsprechendes Testverfahren für den besonders in Deutschland häufig verwendeten Wirkstoff Coumatetralyl.

Die Diskriminanzdosis für Coumatetralyl wurde gemäß der EPPO-Richtlinie Nr. 198 in Versuchen mit je 20 Individuen in fünf Konzentrationsschritten ermittelt. Aus der Verrechnung mittels Probit-Analyse ergibt sich eine Dosis von 13 mg/kg Körpergewicht, mit der im Labortest zwischen resistenten und normalempfindlichen Wanderratten unterschieden werden kann. Entsprechende Testverfahren für Wanderratten stehen damit für die Wirkstoffe Warfarin, Bromadiolon, Difenacoum und Coumatetralyl zur Verfügung, so daß die in Deutschland zu erwartenden Resistenzen festgestellt werden können.

Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt

Das Spektrum der wissenschaftlichen Arbeiten, die nationale und internationale Kooperation sowie die Mitarbeit bei der Organisation internationaler Tagungen zeigen die zentrale Funktion des Darmstädter Instituts im Bereich des biologischen Pflanzenschutzes. Neben den traditionellen Bereichen der Erforschung und des Einsatzes von Parasiten und Räubern (a) sowie der Verwendung von Krankheitserregern zur Schädlingsbekämpfung (b) sind die Arbeiten auf dem relativ jungen Gebiet der biologischen Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Nutzung von Antagonisten sowie Untersuchungen mit alternativen Präparaten (c) intensiviert worden. Bedingt durch den Stellenwert in der Öffentlichkeit und die damit korrelierte verstärkte Förderung durch Drittmittel hat auch die Erforschung von Pflanzeninhaltsstoffen als Auslöser einer induzierten Resistenz zur Abwehr von Pflanzenkrankheiten wesentlich an Bedeutung gewonnen (d).

a) Dank langjähriger Forschungsarbeiten in- und ausländischer Wissenschaftler ist der Einsatz von Parasiten und Räubern unter Glas in zahlreichen Bereichen Deutschlands und Europas etabliert. Eine große Anzahl von Produzenten und Vertriebsfirmen bietet gegenwärtig eine Palette von etwa 70 Nützlingsarten an, die einer ständigen Fluktuation unterliegen. Durch Nutzung bestehender und Aufbau weiterer Kontakte wird in Darmstadt versucht, den Überblick zu behalten und einem Wildwuchs und den damit verbundenen Unsicherheiten für den Verbraucher und Gefahren für die heimische Fauna zu begegnen. Dazu gehört auch eine Anpassung der Gesetzgebung auf Bundes- und Landesebene.

Die regelmäßig zu wiederholende Freilassung von Nützlingen im Freiland ist in Deutschland im wesentlichen auf den Einsatz von *Trichogramma*-Eiparasiten beschränkt, die nach wie vor auf mehreren tausend Hektar Mais mit gutem Erfolg gegen den Maiszünsler ausgebracht werden. Die Methoden zur Qualitätskontrolle wurden durch die Entwicklung eines Verfahrens zur Testung der Wirtspräferenz weiter verfeinert. Danach können zur Qualitätserhaltung Empfehlungen für die Zucht der Nützlinge gegeben werden.

Eine Umfrage bei allen Pflanzenschutzämtern zum Befallsgebiet des Maiszünslers ergab, daß sich dieser Schädling in den letzten Jahren weiter ausgedehnt hat. Außer in den Stadtstaaten ist nur noch in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern kein Befall im Mais bekannt.

Die Verwendung der *Trichogramma*-Eiparasiten im Obst-, Wein- und Gemüsebau wird weiter gefördert. Neuerdings führten auch Versuche und Einsätze im Lebensmitteleinzelhandel zu guten Ergebnissen, eine Verwendung im Vorratsschutz wird praxisnah erprobt.

b) Das Ausbreiten und die mögliche Bedeutung natürlich auftretender Gegenspieler von Schadinsekten im Freiland gehört seit den Arbeiten zur Kartoffelkäferbekämpfung vor fast 50 Jahren zu den grundlegenden Aufgaben des Instituts. In diesem Jahr wurde das verbreitete starke Schadaufreten der Gamma-Eule (*Autographa gamma*) in Fenchel, Erbsen und anderen Kulturen verfolgt. Als entscheidende Gegenspieler konnten ein insektenpathogener Pilz, eine Mikrosporidien-Erkrankung sowie ein Larven- und ein Puppenparasit festgestellt werden.

Die Arbeiten an einem 1995 von deutschen Wissenschaftlern in den USA gefundenen Krankheitserreger (Schizogregarine) bei Ameisen führten zu einer vollständigen Aufklärung des Entwicklungszyklus und zeigten, daß weitere Ameisenarten - darunter auch die u. U. sehr schädlichen Pharao-Ameisen - gegen diesen Erreger empfindlich sind.

In einer Waldmaikäferpopulation in Südhessen konnten zwar ein insektenpathogener Pilz (*Beauveria brongniartii*) und vereinzelt auch eine Rickettsien- und eine Mikrosporidien-Erkrankung nachgewiesen werden, doch erscheint der Befall mit diesen Antagonisten zu schwach, um ein weiteres Massenaufreten des Schädlings 1997/1998 zu verhindern.

Der Eichen-Prozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) trat in einigen Regionen (Baden-Württemberg, Brandenburg) verstärkt auf und führte auf Grund des allergenen Potentials seiner Raupen zu Befürchtungen. Bei Haltung vom Pflanzenschutzdienst eingesandter Gelege konnten als Gegenspieler Eiparasiten festgestellt werden.

Die Nutzung von Insektenkrankheitserregern zur Heuschreckenbekämpfung wurde im Rahmen eines GTZ-Projektes weiter vorangetrieben: Die Ausbeute an vorteilhaft ausbringbaren Submerssporen bei der Massenproduktion des insektenpathogenen Pilzes *Metarhizium flavoviride* konnte durch Verbesserung des preiswerten Flüssigmediums in industriellen Fermentern wesentlich gesteigert werden. Erstmals wurde auch eine Möglichkeit gefunden, solche Submers-

sporen - zumindest im Labormaßstab - zu trocknen, um sie lagerfähig zu machen. Eine Ausbringung als wäßrige Melasseformulierung mit dem für aride Gebiete besonders vorteilhaften ULV-Verfahren (ultra low volume) führte in Halfreilandversuchen zu hohen Mortalitäten bei Wüstenheuschrecken in Mauretanien.

c) Zur biologischen Bekämpfung von Auflaufkrankheiten an Gurken und Erbsen wurden einige Isolate eines antagonistisch wirkenden Pilzes (*Trichoderma*) aus Kishinev (Moldavien) in Topfversuchen getestet. In zwei Fällen ergaben sich erfolgversprechende Ergebnisse. Nach den bisher durchgeführten Untersuchungen ist die Proteinelektrophorese eine geeignete Methode zur Unterscheidung von *Trichoderma*-Arten. In einem Screening zeigten zwei Bakterienisolate einen reduzierenden Effekt auf *Phytophthora*-Wurzelerkrankungen an Erdbeeren, der auf antibiotisch wirksame Substanzen zurückgeführt wird.

Gegen den Feuerbrand wurden wiederum auch alternative Produkte in Gewächshaus und Freiland an Apfel und *Cotoneaster* getestet. Nach künstlicher Infektion ergaben sich dabei auch im zweiten Jahr beachtliche Effekte durch den Einsatz bestimmter (saurer) Gesteinsmehle, die allerdings noch in weiteren Versuchen bestätigt werden müssen.

d) Zur Prüfung von Pflanzenextrakten auf resistenzinduzierende Eigenschaften gegenüber bakteriell bedingten Pflanzenkrankheiten stehen jetzt vier Wirt-Parasit-Systeme zur Verfügung. Mit Feuerbrand, Adernschwärze des Kohls, Fettleckenkrankheit der Bohne und Tomatenwelke sind damit beispielhaft Erreger aus den wichtigsten pflanzenpathogenen Bakteriengattungen in diese Versuche einbezogen. Efeu-Extrakte als interessante Induktoren in dem System Apfel/Feuerbrand wurden im Gewächshaus in Hinblick auf ihre praktische Verwertbarkeit weiter untersucht.

Die wissenschaftliche Zusammenarbeit des Instituts mit Schwesterinstituten, Hochschulen des In- und Auslandes, Forschungsanstalten, der GTZ und der Industrie geht aus den Einzelberichten und der Publikationsliste hervor. Im Berichtsjahr nahmen Wissenschaftler an neun internationalen Kongressen und Tagungen teil, wobei sie an der Vorbereitung bzw. Durchführung des "SIP (Society for Invertebrate Pathology) 29th Annual Meeting and 3rd International Colloquium on *Bacillus thuringiensis*" in Cordoba, des 20. Internationalen Entomologen-Kongresses in Florenz, des Welsh Pest Management Forums "Ecotoxicology" in Cardiff (Wales, U.K.) und des Symposiums für biologische Bekämpfung "V SICONBIOL" in Paraná, Brasilien, maßgeblich beteiligt waren. Zur 50. Deutschen Pflanzenschutztagung lieferten Institutsangehörige 17 Beiträge.

Gastwissenschaftler aus Ungarn und fünf außereuropäischen Ländern arbeiteten längere Zeit im Institut. Abgesehen von mehreren Studentengruppen kamen fast einhundert Besucher aus sieben europäischen Ländern (darunter erstmals auch Albanien) und 14 außereuropäischen Staaten aller fünf Erdteile nach Darmstadt. Wissenschaftliche Kontakte führten Institutsmitarbeiter nach Afrika sowie Südamerika.

Elf Diplomandinnen und Diplomanden sowie neun Doktorandinnen und Doktoranden aus sieben Nationen arbeiteten im Institut, davon wurden fünf Diplomarbeiten und eine Staatsexamensarbeit abgeschlossen.

234 Charakterisierung von Isolaten und Arten der Gattung *Trichoderma* anhand von Isoenzymmustern und morphologischen Kriterien - Characterization of isolates and species of *Trichoderma* by isoenzyme patterns and morphological criteria (Butsch, R., und Koch, E., in Zusammenarbeit mit Nirenberg, Helgard I., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem, und Ullrich, W., Technische Hochschule Darmstadt)

Pilze der Gattung *Trichoderma* sind bekannte Antagonisten verschiedener phytopathogener Pilze. Im Hinblick auf eine mögliche Kommerzialisierung von *Trichoderma*-Präparaten und eine Registrierung als Pflanzenschutzmittel kommt einer exakten taxonomischen Charakterisierung von Arten und Isolaten der Gattung *Trichoderma* eine wichtige Rolle zu. Die Bestimmung dieser Pilzgruppe nach morphologischen Kriterien allein ist allerdings schwierig und mit Unsicherheiten behaftet. Um zu überprüfen, ob eine Differenzierung mit Hilfe der Proteinelektrophorese möglich ist, wurden aus 15 Isolaten, die als verschiedenen Arten zugehörig beschrieben waren, Rohproteinextrakte mit unterschiedlichen Verfahren in Polyacrylamidgelen aufgetrennt und angefärbt. Parallel dazu wurden die Isolate nach morphologischen Kriterien bestimmt.

Aufgrund ihrer Morphologie konnten die Isolate acht Arten zugeordnet werden (*T. harzianum*, *T. viride*, *T. atroviride*, *T. cf. spirale*, *T. longibrachiatum*, *T. koningii*, *T. virens*, *T. crassum*). Obwohl nach unspezifischem Proteinnachweis in SDS-Gelen eine große Anzahl von Banden auftrat, konnten im unmittelbaren Vergleich Isolate gruppiert werden, wobei eine gute Übereinstimmung mit der Zuordnung nach morphologischen Merkmalen bestand. Die Anfärbung von Esterasen erwies sich als geeignet zur Differenzierung von Isolaten einer Art. Von 24 weiteren untersuchten Isoenzymssystemen stimmten die Bandenmuster der Superoxid-Dismutase, Isocitrat-Dehydrogenase, Phosphogluconat-Dehydrogenase, Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase sowie die der Peroxidasen ebenfalls mit dem Ergebnis der morphologischen Artdifferenzierung überein.

Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen eignet sich die Proteinelektrophorese in Polyacrylamidgelen zur Differenzierung von *Trichoderma*-Arten und ist damit eine sinnvolle Ergänzung zur Artbestimmung nach morphologischen Kriterien.

235 Gewächshausversuche zur Wirksamkeit von *Trichoderma*-Präparaten und -Isolaten - Greenhouse tests on the efficacy of *Trichoderma*-products and isolates (Koch, E.)

Für die biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten werden in verschiedenen Ländern Präparate vermarktet, die auf antagonistischen Pilzen der Gattung *Trichoderma* basieren. In Gewächshausversuchen wurden die *Trichoderma*-Präparate SUPRESIVIT und BINAB (empfohlenes Anwendungsgebiet: Auflaufkrankheiten an Unterglaskulturen) sowie das gegen Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) an Reben empfohlene Präparat TRICHODEX in Topfversuchen auf ihre Wirksamkeit gegen *Pythium ultimum* an Gurken sowie *Rhizoctonia solani* an Erbsen untersucht. Die Applikation der Präparate sowie die Inokulation mit dem Pathogen erfolgten durch Einmischen in das Topfsubstrat. Selbst nach Erhöhung der Aufwandmengen konnte keine deutliche Wirksamkeit der Präparate beobachtet werden. Die Gründe hierfür sind nicht bekannt. Die Lebendzellzahl in den Präparaten entsprach den Herstellerangaben.

In weiteren Versuchen wurden vier *Trichoderma*-Isolate aus dem ehemaligen All-Unions-Institut für biologischen Pflanzenschutz (Kishinev/Moldavien) überprüft. Die Anzucht der Pilze erfolgte in einem Gemisch aus Weizenkleie, Vermiculit und Czapek-Dox-Medium. Das so erhaltene Inokulum wurde entweder frisch oder getrocknet und vermahlen dem Topfsubstrat beigemischt.

Bei zwei Isolaten wurde eine Dosisabhängigkeit der Wirkung beobachtet. Bei Verwendung der höchsten Aufwandmenge des getrockneten Inokulums (3 g/l Topfsubstrat) lag die Wirksamkeit dieser zwei Isolate (bezogen auf die Anzahl gesunder Pflanzen) gegenüber *P. ultimum* an Gurken bei 10 % bzw. 53 %. Gegenüber *R. solani* an Erbsen wurden 41 % bzw. 82 % erreicht. Damit einher ging eine signifikante Erhöhung der Sproßtrockenmasse. Das frische Inokulum (höchste Aufwandmenge: 10g/l Topfsubstrat) war im allgemeinen weniger wirksam als das getrocknete. Die übrigen Isolate zeigten eine nur geringfügige Wirkung. In Abwesenheit von Pathogenen führten alle Isolate zu einer Reduzierung des Sproßtrockengewichts, die sich aber statistisch nicht absichern ließ.

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß Präparate aus *Trichoderma* potentiell zur Anwendung gegen die hier geprüften Pathogene geeignet sind. Andererseits zeigen die Versuche mit den geprüften kommerziellen Präparaten, daß eine deutliche Wirksamkeit offensichtlich nicht in allen Fällen gegeben ist.

236 Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus von bakteriellen Antagonisten gegenüber bodenbürtigen *Phytophthora*-Arten im Obstbau - Studies on the mode of action of antagonistic bacteria to soil-borne *Phytophthora*-species in fruit crops (Hessenmüller, Astrid, und Zeller, W.)

Durch *Phytophthora*-Arten hervorgerufene bodenbürtige Pilzkrankheiten verursachen im Obstbau bedeutende wirtschaftliche Schäden. Vor allem die Bekämpfung der Wurzelpathogene erweist sich als schwierig, was insbesondere auf die Erreger der Roten Wurzelfäule (*P. fragariae* var. *fragariae*) und der Rhizomfäule (*P. cactorum*) an Erdbeerkulturen zutrifft.

Im Rahmen des biologischen Pflanzenschutzes wurden auf Basis des Antagonismus in einem Screening Bakterienisolate verschiedener Gattungen selektiert, die Symptome von *Phytophthora*-Krankheiten an den Wurzeln der Erdbeere sowohl in Gewächshaus- als auch in Freilandversuchen reduzieren konnten. Nachdem sich die Wirkung der Antagonisten damit in der Praxis bestätigen konnte, wurden Untersuchungen zur Aufklärung des Wirkungsmechanismus durchgeführt. Dazu wurde die Hemmwirkung der Antagonisten in Dualkulturen und ihrer Kulturfiltrate im Biotest auf DC-Platten getestet.

Untersuchungen mit den Kulturfiltraten der eingesetzten Antagonisten machten deutlich, daß von diesen antibiotisch wirksame Substanzen metabolisiert werden, so daß von einem Antibiosiseffekt als möglichem Wirkungsmechanismus ausgegangen werden kann. So führten z. B. Versuche mit sterilfiltrierten Kulturfiltraten der Bakterienisolate zur Hemmung der *Phytophthora*-Arten auf kulturfiltrathaltigem Agar. In einzelnen Fällen wurde dabei das Pilzwachstum sogar völlig verhindert. Durch Anfärbung von DC-Platten mit unterschiedlichen Reagenzien (Anisaldehyd, Ninhydrin) konnten, besonders in bestimmten Kulturfiltratfraktionen, charakteristische Flecken sichtbar gemacht werden. Mit Hilfe von Biotests auf DC-Platten konnten darunter fungitoxisch wirksame Komponenten nachgewiesen werden, die in Zukunft noch weiter chemisch charakterisiert werden sollen.

237 Untersuchungen zur Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) - Investigations on the control of fire blight (*Erwinia amylovora*)

Neben dem erst seit kurzem in Deutschland eingesetzten Antibiotikum Streptomycin stehen z. Z. keine Präparate zur Feuerbrand-Bekämpfung im Erwerbsobstbau zur Verfügung. Die reguläre Zulassung von Streptomycin in Deutschland ist gegenwärtig noch ungewiß und im ökologischen Obstbau ist die Verwendung dieses Antibiotikums untersagt. Somit liegen - neben einer möglichen Resistenzbildung von Stämmen des Erregers - wichtige Gründe vor, nach Alternativen zur Bekämpfung der Krankheit zu suchen.

a) Untersuchung von Gesteinsmehlen, einem Metallsalz und organischen Säuren in Gewächshaus und Freiland - Examination of rock powders, a metal salt and organic acids in glasshouse and field (Kowalewski, Anne, und Kamkar-Schmidt, Afsaneh, in Zusammenarbeit mit dem Hess. Landesamt für Regionalentwicklung und Landwirtschaft)

Verschiedene Präparate wurden an Apfelsämlingen im Gewächshaus sowie in einem Freilandversuch auf ihre Wirksamkeit gegen den Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) überprüft. In den Gewächshausversuchen hatten zwei saure Gesteinsmehle, MYCOSIN und ULMASUD, einen Wirkungsgrad von 57 % bzw. 50 %; am besten wirkte hier ein saures Metallsalz mit 70 %. Bei der Untersuchung verschiedener organischer Säuren mit einem Haftmittelzusatz zeigte Zitronensäure mit 47 % den höchsten Wirkungsgrad. Eine Untersuchung der pH-Abhängigkeit ergab, daß ein Teil der Wirkung der Präparate auf ihren niedrigen pH-Wert zurückzuführen ist. Allerdings zeigte auch das allein verwendete neutrale Haftmittel einen Wirkungsgrad von ca. 30 %. In vitro fand bei pH-Werten unter 5 und über 8 bis 8,5 kein Bakterienwachstum mehr statt. In weiteren Gewächshausversuchen zeigte sich, daß saure Präparate im allgemeinen bessere Wirkungen aufwiesen als solche mit höherem pH-Wert.

Bei der Untersuchung 1995 hatte MYCOSIN im Freiland an Äpfeln der Sorte 'James Grieve' einen Wirkungsgrad von 40 % erreicht; PLANTOMYCIN (Wirkstoff: Streptomycin) einen von 38 %. 1996 wurden an Äpfeln der Sorten 'Gloster', 'Jonagold' und 'Golden Delicious' weitere saure Präparate untersucht. Hier konnte die gute Wirkung der Gesteinsmehle und des Metallsalzes bestätigt werden. MYCOSIN erreichte mit durchschnittlich 72 % Wirkungsgrad den besten Bekämpfungserfolg, gefolgt von ULMASUD mit 60 %. Das Metallsalz (mit Haftmittelzusatz) in verschiedenen Konzentrationen und in Mischung mit Zitronensäure ergab eine Wirkung zwischen 44 und 59 %; PLANTOMYCIN von 45 %.

Untersuchungen zum Bakteriumwachstum zeigten nach Reisolierung, daß alle Präparate eine Reduktion der Bakterienvermehrung im Blatt verursachten. Diese könnte als Hinweis auf eine Resistenzinduktion gewertet werden. Dünnschichtchromatographische Untersuchungen ergaben, daß in Apfelblättern - unabhängig von Behandlung und Inokulation - mehrere bakterizid wirkende Substanzen präformiert vorlagen. Für diesen bioautographischen Nachweis wurde ein Medium entwickelt, das entstehende Hemmhöfe im Bakterienrasen von *E. amylovora* deutlich sichtbar macht. Außerdem wurde überprüft, ob eine mögliche Resistenzinduktion durch die verwendeten Präparate mit dem Transkriptionshemmstoff Actinomycin D unterdrückt werden kann. Da Actinomycin D aber eine deutliche direkte Wirkung in vitro und auch im Gewächshausversuch zeigte, kann diese Entscheidungshilfe (zur Erkennung einer Resistenzinduktion) im System *E. amylovora*/Apfel nicht verwendet werden. Insgesamt bieten die dargestellten Ergebnisse keinen eindeutigen Beweis für eine Resistenzinduktion, lassen aber erkennen, daß es sich bei der Wirkung einiger Präparate wahrscheinlich nicht allein um einen Effekt des niedrigen pH-Wertes handelt.

b) Freilandversuche an der Apfelsorte 'James Grieve' und *Cotoneaster salicifolius* - Field trials on 'James Grieve' apple and *Cotoneaster salicifolius* (Zeller, W., und Mosch, Janina, in Zusammenarbeit mit Plagge, J., und Römmelt, Susanne, Lehrstuhl für Obstbau, TU München-Weihenstephan, Freising)

1996 wurden in einem einjährigen Feldversuch zur Bekämpfung von Feuerbrand-Blütenbefall verschiedene alternative Versuchspräparate sowie das Antibiotikum Streptomycin an der Apfelsorte 'James Grieve' und der hochanfälligen *Cotoneaster*-Art *C. salicifolius* getestet. Neben zwei Gesteinsmehlpräparaten (MYCOSIN und ULMASUD) und mehreren biologischen Präparaten (BIPLANTOL, ENVIREPEL, TALPRO BACTA, PROBAC) wurden auch verschiedene chemische Substanzen, wie die Kupfer-Fettsäuren-Formulierung NEU1440F, das Silberpräparat BASF GE-1275, ein Wachstumsregulator BASF 9054 und Zitronensäure, auf ihre Wirkung gegen den Erreger geprüft.

Insgesamt wurden mit den Testsubstanzen am Apfel zwei Applikationen im Abstand von zwei Wochen während der Vollblüte mit jeweils anschließender künstlicher Inokulation (durch Besprühen der Blüten mit der Bakteriensuspension) mit dem Stamm Ea7/74 von *Erwinia amylovora* (Bakterienkonzentration: 5×10^7 cfu/ml) durchgeführt, während bei *Cotoneaster* nur zu einem Termin die entsprechende Bakterienkonzentration ausgebracht wurde.

Der Blütenbefall betrug beim Apfel in der infizierten Kontrolle 42 %, beim *Cotoneaster* sogar 57 %.

In dem Freilandversuch an der Apfelsorte 'James Grieve' erreichten die Gesteinsmehlpräparate MYCOSIN und ULMASUD Wirkungsgrade von 60 bzw. 32 %. Von den biologischen Versuchspräparaten zeigte nur das Produkt TALPRO BACTA einen Effekt von 26 %, während von den chemischen Versuchssubstanzen der Wachstumsregulator (BASF 9054) mit einem Bekämpfungsgrad von 56 % am besten abschnitt.

In dem Bekämpfungsversuch an *Cotoneaster salicifolius*, in dem nur ein Teil der Versuchspräparate eingesetzt wurde, zeigten nur das biologische Versuchspräparat PROBAC und das Silberpräparat BASF GE-1275 einen Bekämpfungseffekt von 48 bzw. 36 %.

Das zum Vergleich getestete Antibiotikum Streptomycin wies hier eine erwartete hohe Reduktion des Blütenbefalls von 64 % auf, während in dem Versuch an der Apfelsorte 'James Grieve' offenbar wegen ungünstiger Witterungsbedingungen zur Apfelblüte der Wirkungsgrad nur 29 % betrug.

Auf der Basis dieser positiven Befunde der in diesem Jahr getesteten Substanzen sollen die Versuche fortgesetzt werden, um der Obstbaupraxis möglichst frühzeitig ein alternatives Präparat zum bisher verwendeten Antibiotikum Streptomycin zur Verfügung stellen zu können.

238 Biochemische und histologische Untersuchungen zum Krankheitsverlauf des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) an Apfel im Hinblick auf mögliche Abwehrmechanismen - Biochemical and histological studies on disease development of fire blight (*Erwinia amylovora*) on apple with regard to possible defence mechanism (Zeller, W., in Zusammenarbeit mit Römmelt, Susanne, Plagge, J., Feucht, W., Gutmann, M., und Treutter, D., Lehrstuhl für Obstbau, TU München-Weihenstephan, Freising)

Die Mechanismen der pflanzlichen Abwehr gegenüber dem Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* sind bisher noch weitgehend ungeklärt. Aus diesem Grund wurden mit biochemischen und histologischen Methoden zunächst die Ausbreitung der Bakterien im Gewebe und nachfolgend die daraus resultierenden physiologischen Reaktionen der Wirtspflanze untersucht.

In einem Modellsystem, bestehend aus einer feuerbrandanfälligen ('Gloster') und einer als resistent ausgewiesenen Apfelsorte ('Rewena'), wurden unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus künstliche Blattinfektionen mit dem Stamm Ea7/74 von *Erwinia amylovora* (Konzentration 10^7 cfu/ml) an ausgewählten Trieben durchgeführt. Die Inokulation erfolgte durch Anschneiden von jungen Blättern, deren Schnittstellen anschließend in die Bakteriensuspension getaucht wurden. Als Kontrolle dienten mit Wasser behandelte Blätter. Die Entnahme der Blattproben erfolgte täglich über einen Zeitraum von acht Tagen nach der Inokulation. Für die biochemischen Analysen wurden von den Proben jeweils methanolische Extrakte hergestellt und mittels HPLC auf phenolische Substanzen untersucht.

Ferner wurden für histologische und histochemische Untersuchungen von dem entnommenen Pflanzenmaterial Semi-dünnschnitte hergestellt, die mit Toluidinblau, Safranin/Azur sowie Dimethylaminozimtaldehyd (zum Nachweis von Flavonolen) angefärbt und unter dem Lichtmikroskop untersucht wurden.

Da die in ihrer Anfälligkeit bzw. Resistenz unterschiedlichen Apfelsorten aufgrund der offenbar optimalen Infektionsbedingungen eine ähnliche Symptomausprägung zeigten, wurden die Phenolmuster von Blättern mit starker Symptombildung mit solchen, die in der Krankheitsentwicklung zum Stillstand gekommen waren, verglichen. Dabei waren die Gehalte einzelner phenolischer Substanzen in Blättern mit geringer Symptombildung um bis 900 % erhöht. Gleichzeitig konnten in diesem Zusammenhang in den histologischen Untersuchungen erhöhte Phenolakkumulationen in den Xylemstrahlen, sowie in dem Phloem- und Cortexgewebe beobachtet werden.

Diese ersten Befunde deuten darauf hin, daß phenolische Substanzen eine Rolle bei den Abwehrreaktionen der Wirtspflanze gegen den Feuerbrand spielen.

239 Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten mit resistenzinduzierenden Eigenschaften gegenüber Bakteriosen - Studies on plant extracts with resistance inducing properties against bacterial diseases (Mosch, Janina, und Zeller, W.)

Verfahren zur biologischen Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, insbesondere Pflanzenbakteriosen, gewinnen gegenwärtig immer mehr an Bedeutung. Eine Möglichkeit stellt z. B. die Erhöhung der Widerstandskraft der Pflanze, die induzierte Resistenz, dar. Seit etwa zwei Jahren wird im Rahmen eines BMFT-Projektes eine praxisorientierte Anwendungsmöglichkeit von Pflanzenextrakten (PE) zur Resistenzinduktion gegen ausgewählte Bakteriosen überprüft.

Nachdem zuvor an verschiedenen bakteriellen Wirt-Parasit-Systemen, wie z. B. Apfelsämlinge/*Erwinia amylovora* (Feuerbrand), Kohl/*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Adernschwärze des Kohls), Bohne/*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Fettfleckenkrankheit der Bohne), Biotests zur Identifizierung von wirksamen PE als Induktoren etabliert werden konnten, wurde noch ein weiteres Wirt-Parasit-System von Tomate/*Clavibacter michiganensis* pv. *michiganensis* (Tomatenwelke) entwickelt. Damit können z. Z. Bakteriosen aus den wichtigsten pflanzenpathogenen Bakteriengattungen modellartig auf ihre Reaktionen auf PE mit resistenzinduzierenden Wirkungen getestet werden. Entsprechend wurden Versuche zum Wirkungsspektrum verschiedener PE an den vier Wirt-Parasit-Systemen durchgeführt. Von z. Z. 10 getesteten PE wirkten zwei in allen vier Testsystemen.

Die weiteren Untersuchungen konzentrierten sich auf die Produktion der als wirksam nachgewiesenen Induktoren. Zunächst wurden die Experimente mit einem Efeuextrakt als Induktor in dem System von Apfelsämlingen/*Erwinia amylovora* im Gewächshaus durchgeführt. Dabei wurde zuerst die Wirkungsabhängigkeit des Extraktes vom Extraktionsmittel z. B. Ethanol und Wasser getestet. Gleichzeitig wurde die induzierende Wirkung in Abhängigkeit von der Konzentration des Extraktes überprüft. Außerdem wurde der Einfluß von weiteren Faktoren, wie Standort, Erntetermin sowie Arten und Sorten der Extraktpflanze, auf die Wirksamkeit des Induktors verfolgt.

Die Untersuchungen ergaben, daß die ethanolischen Extrakte insgesamt eine höhere Wirksamkeit gegen den Feuerbrand zeigten als die wäßrigen Extrakte. So erreichte z. B. ein 3%iger ethanolischer Efeuextrakt im Gewächshaus einen Wirkungsgrad (WG) gegenüber dem Feuerbrand von 89 %, während nach Einsatz des wäßrigen Extrakts sogar in 5%iger Konzentration nur ein WG von 28 % erzielt werden konnte. Mehrfachbehandlungen der Wirtspflanzen mit dem Extrakt konnten den WG nicht verbessern. Sowohl der Standort als auch der Erntetermin des Pflanzenmaterials scheinen einen relativ geringen Einfluß auf die Wirksamkeit des Extraktes zu haben. Dagegen konnten Unterschiede in der Wirkung der Extrakte aus verschiedenen Sorten bzw. Arten des Efeus beobachtet werden.

Außerdem wurden im Jahre 1996 wiederum Freilandversuche an der Apfelsorte 'James Grieve' mit dem Efeu- und dem *Reynoutria*-Extrakt sowie einem weiteren PE durchgeführt. Dabei zeigte erneut der Extrakt aus *Hedera helix* (Efeu) die stärkste resistenzinduzierende Wirkung gegenüber dem Feuerbrand mit einem Bekämpfungserfolg von 49 %.

240 Wirkungsweise von Extrakten aus dem Sachalin-Staudenknoterich, *Reynoutria sachalinensis*, gegenüber dem Erreger des Grauschimmels, *Botrytis cinerea* - Mode of action of plant extracts from the giant knotweed, *Reynoutria sachalinensis*, against the grey mould fungus, *Botrytis cinerea* (Schmitt, Annegret, in Zusammenarbeit mit Strahtmann, S., BASF Aktiengesellschaft, Landwirtschaftliche Versuchsstation, Limburgerhof, und Seddon, B., University of Aberdeen, Department of Agriculture, Mac Robert Building, Aberdeen, Schottland)

Im Gewächshaus konnten durch die Applikation von 1%igem Wasserextrakt aus *R. sachalinensis* an jungen Paprikapflanzen Wirkungsgrade von bis zu 80 % gegenüber dem Erreger des Grauschimmels, *B. cinerea*, erzielt werden. Der Extrakt entfaltete diese Wirkung nicht, wenn die behandelten Pflanzen unter Lichtausschluß inkubiert wurden. Mit verschiedenen in vitro Versuchen sollten die an der Wirkung beteiligten Mechanismen geklärt werden.

Die Konidienkeimrate in einem Tropfen des 1%igen Pflanzenextraktes war nach sechs Stunden ebenso hoch wie die in der Wasserkontrolle. In einem Agardiffusionstest, bei dem die Platten mit einer Konidien suspension inokuliert wurden, konnte bis zu einer Extraktkonzentration von 10 % *R. sachalinensis* keine Beeinflussung der Myzelentwicklung beobachtet werden. Überimpfte Myzelstücke (von mit *B. cinerea* bewachsenen Kontrollplatten) wuchsen auf PDA-Agar, in den Staudenknöterich bis zu einer Extraktkonzentration von 1 % eingearbeitet war, in demselben Maße aus wie entsprechende Myzelstücke auf den Kontrollplatten. In einer Bioautographie auf Kieselgel-Dünnschichtplatten zeigte sich bei dem als Vergleich verwendeten *Botrytis*-Fungizid EUPAREN ein deutlicher Hemmhof. Vergleichbare Effekte traten bei dem Wasserextrakt aus *R. sachalinensis*, auch bei einer Extraktkonzentration von 10 %, nicht auf.

Die Ergebnisse der in vitro-Versuche, zusammen mit der lichtabhängigen Wirkung an Paprikapflanzen legen den Schluß nahe, daß es sich bei der Wirkungsweise des Extraktes aus *R. sachalinensis* gegenüber dem Erreger des Grauschimmels um induzierte Resistenz handelt.

241 Prüfung der Schadwirkungsdauer von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* - Testing the duration of harmful activities of pesticides on *Trichogramma* (Hassan, S. A., und Degrande, P. E.)

Die internationale Zusammenarbeit zur Entwicklung von Standardprüfverfahren wird im Rahmen der Arbeitsgruppe "Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen" der Internationalen Organisation für Biologische Schädlingsbekämpfung (IOBC)/Westpaläarktische Regionale Sektion (WPRS) fortgesetzt. Im Rahmen von gemeinsamen Testprogrammen erfolgten Prüfungen von neun 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. Die Leitung dieser Arbeitsgruppe obliegt dem zuerst genannten Berichtersteller.

Die Prüfung auf Schadwirkungsdauer (Persistenz) beinhaltet das Spritzen von Rebpflanzen unter einem Schutzdach im Freiland, Exposition von ca. 24 Stunden alten *Trichogramma*-Imagines auf behandelten Blättern in vorgegebenen Abständen bis zu einem Monat nach der Behandlung. Die Verminderung in der Parasitierungsleistung im Vergleich zur Wasser-Kontrolle diente als Maßstab für die Schädlichkeit. 30 % Leistungsminderung wurde als Grenzwert für die Unschädlichkeit angesehen. Es wurden vier Bewertungsklassen verwendet: 1 = kurzwirksam (<5 Tage), 2 = schwach persistent (5-14 Tage), 3 = mäßig persistent (15-30 Tage), 4 = persistent (>30 Tage).

Die Präparate TELMION 85 (4,00 %), VERTIMEC 18 (0,375 %) und SCALA 40 SC (0,50 %) hatten eine Wirkungsdauer von etwa sechs, acht und 12 Tagen und wurden daher als schwach persistent eingestuft. Beim Präparat THIRAM 80 WG (0,80 %) wurde bereits nach drei Tagen eine signifikante Verminderung der Schadwirkung beobachtet, doch erreichte diese Verminderung im Vergleich zur Wasser-Kontrolle auch 31 Tage nach der Behandlung nicht den Grenzwert von 30 %. Das Präparat wurde daher als persistent eingestuft. Die restlichen geprüften Präparate, ZOLONE FLOW 55 (0,24 %), POLO 250 SC (0,10 %), EUPAREN M 50 WG (0,625 %), DITHANE M 45 WP (0,90 %), waren persistent, die Leistungsminderung der Trichogrammen variierte zwischen 90 und 100 %, lediglich bei KUMULUS DF (2,00 %) blieb dieser Wert mit 100 % konstant.

In Versuchen an weniger gefährdeten Stadien (*Trichogramma*-Puppen im Wirtsei) war SCALA 40 SC unschädlich, TELMION 85 schwach schädigend und VERTIMEC 18 mittelstark schädigend. Da diese drei Präparate auch nur schwach persistent waren, wird empfohlen, ihre Verwendung in integrierten Pflanzenschutzprogrammen zu testen.

242 Qualitätskontrolle und Qualitätserhaltung von in Massen gezüchteten Nützlingen - Quality control and quality maintenance of mass reared beneficial arthropods (Hassan, S. A., und Heijting, Sanne)

Um Fehlschläge in der Praxis bei der Verwendung von Eiparasiten zur Bekämpfung des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis*, zu vermeiden, dürfen Aspekte der Qualitätskontrolle und der Qualitätserhaltung der Nützlinge in der Massenzucht nicht vernachlässigt werden. Zur Überwachung von artspezifischen Eigenschaften wurden Laborversuche zur Erfassung der Wirtspräferenz der Trichogrammen (Erkennen und Annahme des Zielwirtes im Vergleich zum Ersatzwirt in der Massenzucht) durchgeführt und eine Methode zur Qualitätskontrolle in der Dauerzucht erarbeitet. Frühere Erfahrungen haben gezeigt, daß zur Qualitätserhaltung bei den Nützlingen in der Dauerzucht Passagen in Eiern des natürlichen Wirtes *Ostrinia nubilalis* erforderlich sind. Zur Feststellung der Wirtspräferenz wurden einzelnen *Trichogramma*-Weibchen Eier des Zielschädlings zusammen mit Eiern des Ersatzwirtes *Sitotroga cerealella* Oliv. (Getreidemotte) angeboten. Als Maßstab für die Wirtspräferenz diente die Parasitierungsleistung der Nützlinge. Hieraus läßt sich ersehen, daß bei der Dauerzucht von *Trichogramma evanescens* über einen Zeitraum von zwei Monaten keine meßbare Leistungsminderung eintrat. Im Gegensatz dazu konnte bei Untersuchungen nach acht Monaten eine Leistungsminderung von ca. 30 % und nach 13 Monaten von 42,6 % festgestellt werden. Weiter hat sich gezeigt, daß eine Leistungsminderung von 77,6 % nach 10 Jahren erfolgte und ein nahezu totaler Leistungsverlust nach 17 Jahren auftrat. Es wird daher dringend empfohlen, zur Qualitätserhaltung des Nützlings Passagen in Eiern des natürlichen Wirtes *O. nubilalis*, möglichst in einem Gewächshaus, unter Anwendung von Maispflanzen in jährlichen Abständen durchzuführen.

Im Berichtszeitraum wurde außerdem im Rahmen der IOBC Arbeitsgruppe "Quality control of mass reared arthropods" an der Entwicklung von Verfahren zur Qualitätskontrolle für *T. evanescens* gearbeitet. Es wurde eine Standardmethode zur Feststellung der Schlupfrate, des Geschlechterverhältnisses, der Lebensdauer, der Parasitierungsleistung sowie der Flugaktivität entwickelt und erprobt. 1996 ergaben Untersuchungen von *T. evanescens* (Material der Firma Conrad Appel) folgende Daten: Schlupfrate (86,0 %), Geschlechterverhältnis (69,9 % Weibchen), Lebensdauer (3,3 Tage ohne Futter), Parasitierungsleistung (18,0 Eier/ Weibchen). Zur Feststellung der Flugaktivität wurden Methoden im Labor und im Gewächshaus verglichen.

243 Auswahl wirksamer *Trichogramma*-Stämme zur Bekämpfung der Kohleule *Mamestra brassicae* - Selection of effective *Trichogramma*-strains to control the cabbage moth *Mamestra brassicae* (Hassan, S. A., und Wührer, B.)

Die Kohleule tritt regelmäßig als Schädling in Kohlkulturen auf. Als natürliche Begrenzungsfaktoren sind Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* bekannt, die jedoch im Frühjahr nicht in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Daher ist es notwendig, zur biologischen Bekämpfung dieses Schädlings geeignete, in Massen gezüchtete Eiparasiten freizulassen. Zu diesem Zweck wurden 11 verschiedene *Trichogramma*-Stämme in Labor- (Wirtspräferenz) und Halbfreilandversuchen (Suchverhalten) geprüft. Einzelnen Weibchen wurden in Glasröhren gleichzeitig ca. 60 Eier des Zielschädlings und 60 Eier des Ersatzwirtes *Sitotroga cerealella* angeboten, wobei die Parasitierungsleistung und die Präferenz aus dem Verhältnis parasitierter *Mamestra*- zu parasitierten *Sitotroga*-Eiern ermittelt wurde. Im Labortest wurde festgestellt, daß alle geprüften Stämme *Mamestra*-Eier in unterschiedlicher Stärke parasitierten. Gute Ergebnisse zeigten folgende Stämme: *T. brassicae* Stamm A94 (26,1 parasitierte *Mamestra*-Eier zu 0 *Sitotroga*-Eiern), *Trichogramma* sp. D94F (17,0 zu 0,7), *T. evanescens* F91T (13,9 zu 1,2).

In Käfigen von 50 cm Länge, 65 cm Tiefe und 100 cm Höhe wurde die Suchleistung der Parasitenstämme in einem Parasit-Wirt-Verhältnis von 1 : 1 miteinander verglichen. Es zeigten sich große Unterschiede. Während *T. evanescens* DA96 und *T. maidis* F94 nahezu alle angebotenen Eier parasitierten (durchschnittlich 80 bzw. 74 % und keine geschlüpften Kohleulen-Larven), konnte *Trichogramma* sp. D94F fast keine Kohleulen-Eier finden (4,5 % Parasitierung) bei einem Larvenschlupf von 84,5 %. Alle übrigen geprüften Stämme erwiesen sich als ungeeignet. Obwohl *T. evanescens* DA96 und *T. maidis* F94 im Präferenztest weniger günstig abschnitten, ließen beide Stämme eine hohe Suchleistung erkennen und sind daher als geeignete Kandidaten zu betrachten.

244 Untersuchungen zum Vorkommen von Insektenpathogenen und Parasitoiden in verschiedenen Populationen der Gammaeule, *Autographa gamma* - Investigations on insect pathogens and parasitoids in various populations of *Autographa gamma* (Kleespies, Regina G., Langenbruch, G.-A., Zimmermann, G., und Bathon, H.)

Im Berichtsjahr kam es in verschiedenen Gebieten von Deutschland zu einem starken Auftreten der Gammaeule, *Autographa gamma*, (Lepidoptera: Noctuidae) in Gemüsekulturen, wie z. B. bei Fenchel oder Erbse. Die Raupen dieser Eule sind polyphag und somit in vielen (Gemüse)-Kulturen problematisch. Hinzu kommt, daß *A. gamma* bis zu zwei Generationen pro Vegetationsperiode hervorbringt, so daß sowohl frühe als auch späte Kulturen betroffen sind, wobei jährlich im Frühsommer große Mengen an Faltern aus dem Mittelmeerraum zufliegen.

Besonders auffallend waren in diesem Jahr natürlich vorhandene Antagonisten, die in einigen Gebieten zum Erliegen der *A. gamma*-Populationen führten. Untersucht wurden Populationen aus den Räumen Darmstadt, Kiel, Güterfelde und Rostock. Hierfür erhielt das Institut für biologischen Pflanzenschutz Einsendungen erkrankter/parasitierter *A. gamma*-Raupen aus den genannten Gebieten. Die Raupen aus Darmstadt, Kiel und Rostock waren mit dem insektenpathogenen Pilz *Erynia gammae* (Entomophthorales) infiziert. Auffällig ist hierbei die dunkelbraune bis schwarze Färbung der toten Raupen. Mikroskopisch zeigte sich, daß die Tiere dicht mit im Durchmesser ca. 25 µm großen, dunkelbraun gefärbten Dauersporen des Pilzes angefüllt waren. Offenbar hat die in Frühjahr und Sommer vorherrschende feuchtwarme Witterung die Verbreitung dieses Pilzes begünstigt.

In Rostock lag bei allen Raupen eine Doppelinfektion vor: Neben *E. gammae* ließ sich auch ein Mikrosporidienbefall nachweisen, wobei es sich um eine *Nosema* sp. handelte. In Güterfelde waren dagegen drei verschiedene Parasitenarten zu finden: In Raupen entwickelten sich Massen des Gregärparasitoiden *Copidosoma* (= *Litomastix*) *floridanum* (Hymenoptera: Encyrtidae) (Det.: P. Jensen, Aarhus), aus Puppen schlüpften zwei noch nicht determinierte Dipterenarten.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen erneut die Bedeutung der natürlichen Antagonisten im Pflanzenschutz und unterstreichen die Notwendigkeit ihrer Diagnose, um sie künftig aktiv im Rahmen qualifizierter Prognosen im biologischen Pflanzenschutz und in integrierten Bekämpfungsverfahren nutzen zu können.

245 Studien über den Entwicklungszyklus einer Schizogregarine in Ameisen der Gattung *Leptothorax* - Studies on the life cycle of a schizogregarine parasite of *Leptothorax* ants (Kleespies, Regina G., in Zusammenarbeit mit Buschinger, A., Nähring, Susanne, und Schumann, R. D., Zoologisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt)

Im Anschluß an die 1995 durchgeführten Untersuchungen über eine durch Schizogregarinen (Neogregarinida) verursachte Krankheit von Ameisen der Gattung *Leptothorax* konnten der Entwicklungszyklus des Erregers vollständig aufgeklärt und damit seine taxonomische Einordnung ermöglicht werden.

Aufklärung der DNA-Sequenzen dieser Amplifikate konnte die Ergebnisse der Restriktionsanalyse bestätigen. Im Isolat mit dualer Wirkung lagen demzufolge die Kristallproteingene cry1Aa und cry1B vor.

Die coleopterenspezifische Wirkung von 10 der 11 Isolate liegt wie bei *B.t.t.* auf einem Kristallproteingen der cry3A-Unterklasse. Es wurde deutlich, daß bei dem 11ten Isolat, dem Isolat mit dualer Spezifität, kein vergleichbares Gen vorliegt. Die Coleopterenwirksamkeit wird demnach durch ein anderes Protein verursacht als beim *B.t.t.* In diesem Isolat liegen Kristallproteingene vor, die lepidopterenspezifisch wirken. Mit diesen kann die Lepidopterenwirksamkeit erklärt werden. Offen bleibt allerdings, wie die Wirksamkeit gegen Coleopteren codiert wird. Sie könnte vom cry1B-Kristallproteingen codiert sein, obwohl bei dem hier vorliegenden Isolat keine tryptische Vorbehandlung des Kristallproteins nötig war, um gegen *Leptinotarsa decemlineata* zu wirken. Es könnte auch ein weiteres Kristallproteingen, das aber mit den eingesetzten spezifischen Primern nicht nachgewiesen werden konnte, für die zusätzliche Coleopterenwirksamkeit verantwortlich sein.

250 Empfindlichkeit von Kartoffelkäfer-Imagines gegen *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* - Susceptibility of adults of the Colorado potato beetle to *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* (Langenbruch, G. A.)

Die Subspecies *tenebrionis* des *Bacillus thuringiensis* wurde im Jahre 1982 mit dem in Darmstadt isolierten Stamm BI 256-82 begründet. Dieser Stamm wird heute vor allem in den USA produziert und weltweit kommerziell zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*) und anderer Blattkäfer genutzt. In Deutschland ist seit 1993 das Produkt NOVODOR amtlich geprüft und zugelassen.

Schon bald nach seiner Isolierung wurde festgestellt, daß die Empfindlichkeit der Kartoffelkäferlarven mit zunehmendem Alter und Gewicht abnimmt und daß Käfer nach Aufnahme des *B.t.t.* nur mit einem vorübergehenden Fraßstopp und einer Unterbrechung der Eiablage reagieren. Kürzlich wurden aber Ergebnisse von Versuchen aus Italien publiziert, in denen erstaunlicherweise auch eine Mortalität bei Imagines erhalten wurde. Dabei handelte es sich allerdings um sehr junge Käfer.

In mehreren Biotests prüften wir den Zusammenhang zwischen dem Alter und der Futteraufnahme der Käfer sowie ihrer *B.t.t.*-Empfindlichkeit. Ein Versuch umfaßte als Hauptvarianten getopfte Kartoffelpflanzen, die unbehandelt oder tropfnaß mit NOVODOR 1 %, das ist die höchste Anwendungskonzentration bei der Feldapplikation, gespritzt waren. Nach dem Abtrocknen wurde je eine Pflanze in einen Holzkäfig gegeben. In der unbehandelten Variante wurden drei Käfige mit je fünf Käfern besetzt, die seit dem Schlüpfen normal auf Kartoffelpflanzen gefressen hatten (= "alte Käfer"); drei andere Käfige erhielten Käfer, die ganz frisch geschlüpft waren und noch nichts gefressen hatten (= "junge Käfer"). Zusätzlich wurden einige frisch geschlüpfte Käfer weitere drei Tage ohne Futter gehalten und dann mit unbehandeltem Laub ernährt ("Hungervariante").

In der NOVODOR-Variante wurden sechs Käfige mit je acht "alten Käfern" und sechs Käfige mit je acht "jungen Käfern" besetzt. Drei Tage nach Versuchsbeginn wurden in je drei Käfigen der NOVODOR-Variante die behandelten gegen unbehandelte Pflanzen ausgetauscht. Alle Käfige standen im Gewächshaus bei ca 23 °C und Zusatzlicht (16 h hell).

Nach weiteren vier Tagen zeigte sich in der unbehandelten Variante nur bei denjenigen "jungen Käfern" Mortalität (38 %), die am Anfang drei Tage gehungert hatten. Ein Fraß war bei diesen Käfern nicht festzustellen, Eier legten sie nicht. Bei den anderen Käfern in dieser Variante waren dagegen Fraß und Eiablage normal. In der NOVODOR-Variante ergab sich bei den "alten Käfern", die ständig auf behandelten Pflanzen saßen, nur eine geringe Mortalität von 8 %. Sie hatten nur sehr wenig gefressen. Bei den "jungen Käfern" lag die Mortalität dagegen bei 90 %, auch dann, wenn ihnen nach drei Tagen unbehandelte Pflanzen angeboten worden waren. Ein Fraß konnte nicht festgestellt werden. Dennoch muß Pflanzenmaterial mit *B.t.t.* aufgenommen worden sein, sonst wäre die Mortalität nicht zu erklären.

11 Tage nach Versuchsansatz zeigte sich bei den "alten Käfern" - gleichgültig, ob ständig auf behandeltem oder nur drei Tage auf behandeltem und dann unbehandeltem Laub - eine Mortalität von 9 %, bei den "jungen Käfern" von 100 %. Die alten Käfer, denen nach drei Tagen unbehandelte Pflanzen zur Verfügung standen, begannen vier Tage später wieder zu fressen und legten acht Tage später auch wieder Eier ab, die sich normal entwickelten. Die alten Käfer, die ständig auf *B.t.t.*-behandelten Pflanzen gehalten wurden, legten während des gesamten Versuchs nur ein einziges Ei ab; die unbehandelte Kontrolle dagegen produzierte in der gleichen Zeit über 40 Gelege.

Werden "alte Käfer", die zwei Wochen auf *B.t.t.*-behandelten Pflanzen saßen, auf unbehandelte Pflanzen umgesetzt und weitere drei Wochen beobachtet - so zeigten andere Biotests -, steigt die Mortalität im Vergleich zu Unbehandelt nur noch geringfügig an.

Die zunächst aufgestellte Hypothese, daß frisch geschlüpfte Kartoffelkäfer, die noch kein Kartoffellaub gefressen haben und deshalb den Geschmack nicht kennen, im Unterschied zu erfahrenen "alten Käfern" *B.t.t.*-behandeltes Laub fressen und deshalb eingehen, bewahrheitete sich nach diesen Ergebnissen nicht. Auch frisch geschlüpfte Käfer nehmen fast kein behandeltes Kartoffellaub an, doch sind sie offenbar wegen ihres noch nicht normal ausgeprägten Verdauungssystems anfälliger gegenüber dem *B.t.t.*-Toxin als "alte Käfer", die bereits an unbehandeltes Kartoffellaub gewöhnt sind. Ein alleiniger Hungertod kann durch die angefügte Hungervariante - die allerdings noch einmal bestätigt werden muß - mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Die praktische Bedeutung dieser Ergebnisse ist dadurch eingeschränkt, daß nach einer NOVODOR-Spritzung auf dem Feld der *B.t.t.* in wenigen Tagen durch Niederschläge und UV-Einstrahlung vermindert und durch das Pflanzenwachstum "verdünnt" wird. Die frisch schlüpfenden Käfer dürften also nur ausnahmsweise auf behandeltes Pflanzenmaterial angewiesen sein. Ein Wahlvermögen ist anzunehmen, soll aber nochmals überprüft werden. Außerdem trägt die Som-

mergeneration des Kartoffelkäfers nur in sehr warmen Jahren oder in ausgeprägt warmen Gegenden Deutschlands zur Ertragsminderung bei.

251 Wirkung insektenpathogener Pilze und SiO₂-haltiger Produkte auf den tropischen Lagerschädling *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae) - Effects of entomopathogenic fungi and SiO₂ containing products on the tropical storage pest *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae) (Lorek, C., Zimmermann, G., und Kleespies, Regina G., in Zusammenarbeit mit Poehling, H.-M., Universität Hannover, und Markham, R., IITA-Benin)

Der tropische Maislagerschädling *Prostephanus truncatus* Horn hat sich seit seiner Einschleppung nach Afrika ständig weiter ausgebreitet und trotz jahrelanger, intensiver Forschung zu beträchtlichen Schäden geführt.

Im Rahmen des *Prostephanus*-Projektes wurden zahlreiche insektenpathogene Pilze aus Stammsammlungen und eigenen Isolierungen aus Afrika und Mittelamerika auf ihre Eignung zur biologischen Bekämpfung von *P. truncatus* getestet. In einem ersten Pathogenitäts-Screening wurden etwa 40 Stämme von *Beauveria bassiana* und *Metarhizium anisopliae* gegen adulte *P. truncatus* geprüft, von denen einige nach einer Woche bei 28 °C und 70 % Luftfeuchte zu einer nahezu 100%igen Mortalität führten. Im anschließenden, differenzierenden Virulenztest mit Konzentrationen von 1x10⁶, 1x10⁷ und 1x10⁸ Konidien/ ml zeigten drei dieser hochwirksamen Stämme gute Mortalitätsraten. In diesem Versuch lag die Sterblichkeit von *P. truncatus* beispielsweise bei dem Isolat *M. anisopliae* 'Kam3' nach einer Woche bei 4, 24 bzw. 88 % und nach zwei Wochen bei 52, 60 bzw. 96 %. Weitere Virulenztests werden zur Zeit durchgeführt. Bei der Entwicklung von Formulierungen für die Konidien ist auch die Wirkung des Trägermaterials Kieselsäure (SiO₂) und anderer kieselsäurehaltiger und ähnlicher Produkte auf *P. truncatus* getestet worden. Dabei zeigte sich bei einer 0,1%igen Beimischung von amorpher Kieselsäure (Roth) zu Maiskörnern nach drei Tagen eine Mortalität von 100 %. Die Produkte SIM-ZEOLITH, Kaolin und OTAVI-PERLIT verursachten bei 1%igem Einsatz nach einer Woche Mortalitäten zwischen 50 und 75 %. Die außerordentlich gute insektizide Wirkung sowie die gesundheitliche Unbedenklichkeit lassen eine Einführung dieser Stoffe in die alternative, integrierte Bekämpfung tropischer Lagerschädlinge, eventuell in Kombination mit Pathogenen, sinnvoll erscheinen.

Nach entsprechenden Vorversuchen im Labor zur Pathogenübertragung sowie zu Nebenwirkungen auf den Prädator *Teretriosoma nigrescens* läuft derzeit ein Langzeitfeldversuch über mehrere Monate an Modellmaislagern in Benin/Westafrika. Dabei wird die Wirkung dieser Pathogene in zwei Formulierungen getestet. Weitere Labor- und Freilandversuche sollen das Potential dieser umweltverträglichen Bekämpfungsmethoden ausloten.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes "Biological and Integrated Control of the Larger Grain Borer *Prostephanus truncatus* Horn" des International Institute of Tropical Agriculture (IITA) durchgeführt.

252 Biologische Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken: Massenproduktion von *Metarhizium* spp. in Submerskultur - Biological control of African locusts: Mass production of *Metarhizium* spp. in submerged culture (Stephan, D., Kolb, Silvia, und Zimmermann, G., in Zusammenarbeit mit Kilian, M., BAYER AG, Monheim)

Für eine industrielle Massenproduktion insektenpathogener Pilze kommt vor allem die Vermehrung in Flüssigkultur und somit im Fermenter als die technisch interessanteste Lösung in Frage. Unter diesen Bedingungen können Pilze neben Mycel oder Mycelpellets auch Submerssporen (Ss) in Form von Blastosporen und/oder Submerskonidien bilden. Für ein Biopräparat zur Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken können derzeit nur Ss genutzt werden, da nur diese aufgrund ihrer homogenen und geringen Partikelgröße mit Hilfe der ULV-Applikation (ultra low volume) ausgebracht werden können. Daher sollte ein Verfahren zur Massenproduktion von Ss in Fermentersystemen entwickelt werden. In dieser Berichtsperiode wurden weitere Versuche zur Medienoptimierung und zum Scale up durchgeführt.

In vorangegangenen Versuchen wurde ein Medium aus Abfallstoffen (4 % Zuckerrübensirup, 8 % NATURPUR (kompostierter Hühnerkot)) entwickelt, in dem sowohl *M. anisopliae* als auch *M. flavoviride* vermehrt Ss bilden. Im Laborfermenter wurden bei *M. flavoviride* maximale Ss-Konzentrationen von 1 x 10⁹ pro ml erzielt. Auffällig war, daß die gebildeten Ss im Abfallstoffmedium eine verzögerte Auskeimung aufwiesen und sich selbst während der Fermentation die Keimrate der gebildeten Ss änderte. Da nur wenig über die Sporenbildung und Auskeimgeschwindigkeit von *M. flavoviride* bekannt ist, wurde in einem Mangelmedium (2 % Glucose + 2 % Caseinhydrolysat) der Einfluß verschiedener Nährsalze untersucht. Durch Zugabe von Kaliumdihydrogenphosphat, Calciumchlorid und Kaliumnitrat konnte bei *M. flavoviride* eine Sporenbildung induziert werden. Allerdings wurde die Keimrate der gebildeten Sporen durch Kaliumdihydrogenphosphat und Kaliumnitrat negativ beeinflusst. Wurden die drei Nährstoffe in Kombination dem Abfallstoffmedium zugegeben, konnte die Ss-Produktion noch erhöht werden, nicht aber die Keimrate. Nach alleiniger Zugabe von Calciumchlorid konnte jedoch eine signifikante Erhöhung der Keimrate erzielt werden. Diese Versuche deuten darauf hin, daß durch die Zusammensetzung des Nährmediums nicht nur die Ss-Produktion, sondern auch die Auskeimgeschwindigkeit während der Fermentation beeinflusst werden kann. Weitere Versuche sollen klären, ob auch die Virulenz von Ss durch Zugabe von Nährstoffen gesteigert wird.

In Zusammenarbeit mit der BAYER AG, Pflanzenschutzzentrum Monheim, Abteilung Biotechnologie/Mikrobiologie wurden Versuche zum Scale up in Fermentern durchgeführt. Hierfür wurde das Filtrat des Abfallstoffmediums in Fermentern mit einem Fassungsvermögen von 10 bis 350 Litern verwendet. Es zeigte sich, daß die Wachstumsverläufe von *M. flavoviride* im 10, 30 und 350 Liter Fermenter vergleichbar waren. Bezüglich Schaum- und Mycelbildung erwies sich auch in diesen Fermentern das Abfallstoffmedium als geeignet. Die Ss-Konzentrationen lagen in allen Versu-

chen bei ca. 3×10^8 Ss pro ml und waren somit niedriger als im Laborfermenter. Durch Verwendung von 16 % NATURPUR konnte die Sporenausbeute im 350 Liter Fermenter auf ca. 5×10^8 Ss pro ml erhöht werden. Weitere Versuche ergaben, daß erhöhte Sauerstoffversorgung die Ss-Produktion positiv beeinflußt. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen, daß *M. flavoviride* auch in industriellen Fermentern produziert werden kann.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes "Biologisch-integrierte Heuschreckenbekämpfung" der Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) durchgeführt.

253 Biologische Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken: Entwicklung eines Verfahrens zur Sprühtrocknung von Submerssporen entomopathogener Pilze - Biological control of African locusts: Development of a spray-drying technique of submerged spores of entomopathogenic fungi (Stephan, D., und Zimmermann, G.)

Insektenpathogene Pilze bilden in Flüssigkultur unter bestimmten Bedingungen sog. Blastosporen oder Submerskonidien, die sich ebenso wie die auf Oberflächen produzierten Konidien zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen eignen. Allerdings bestand bisher das Problem, die in Flüssigkultur gebildeten Sporen (= Submerssporen) zu trocknen, um sie längere Zeit zu lagern. Daher sollte nach einem Verfahren zur raschen, aber gleichzeitig schonenden Trocknung gesucht werden, das erlaubt, die getrockneten Submerssporen mit Hilfe der ULV-Applikationstechnik (ultra low volume) zur Heuschreckenbekämpfung einzusetzen. Hierfür bot sich die Sprühtrocknung an. In ersten Versuchen mit dem Pilz *Metarhizium anisopliae* wurden verschiedene Trägerstoffe auf ihre Schutzwirkung während der Sprühtrocknung untersucht. Wurden Submerssporen in Hefeextrakt, löslicher Stärke, Hydroxyethylstärke oder Bentonit suspendiert und anschließend sprühtrocknet, wurden Keimraten von unter 20 % ermittelt. Submerssporen, suspendiert in Magermilchpulver oder Natrium-L-Glutaminat, wiesen hingegen eine Keimrate von 88 und 70 % nach der Sprühtrocknung auf. Bedingt durch das Trocknen wurde eine verlangsamte Auskeimung der getrockneten Submerssporen beobachtet.

In weiteren Versuchen mit *Metarhizium anisopliae* wurde der Magermilchpulver-Anteil noch optimiert. Durch die Zugabe verschiedener Zucker konnten die Keimrate und Auskeimgeschwindigkeit noch erhöht werden. Einen wesentlichen Einfluß auf die Keimfähigkeit hatte die Sprühtrocknungstemperatur. Nur bei niedrigen Eingangstemperaturen konnte schonend sprühtrocknet werden. Weiterhin zeigte sich, daß dieses Verfahren ebenfalls für andere insektenpathogene Pilze (z. B. *M. flavoviride*) geeignet ist.

In Biotests gegen Larven von *Locusta migratoria* konnte keine signifikante Veränderung der mittleren Überlebenszeit nach Applikation getrockneter und nicht getrockneter Submerssporen von *M. flavoviride* festgestellt werden. Ergänzende Versuche zeigten, daß getrocknete Submerssporen von einem Magermilchpulver-Mantel umgeben waren. Es handelt sich also um eine Art Einkapselung. In weiteren Halfreilandversuchen in Mauretanien zeigten sprühtrocknete Submerssporen von *M. flavoviride* auch gegen Adulte der Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* eine gute Wirkung (etwa 80 % nach 12 Tagen).

Zukünftige Versuche müssen nun zeigen, ob dieses Sprühtrocknungsverfahren auch im industriellen Maßstab anwendbar ist. Hierbei sollen auch ökonomische Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes "Biologisch-integrierte Heuschreckenbekämpfung" der Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) durchgeführt.

254 Applikation von Submerssporen des entomopathogenen Pilzes *Metarhizium flavoviride* mit wäßrigen Formulierungen im ULV-Verfahren (ultra low volume) mit kontrollierten Tröpfchengrößen unter ariden Bedingungen - Application of submerged spores of the entomopathogenic fungus *Metarhizium flavoviride* with water based formulations using ultra low volume technology with controlled droplet application under arid conditions (Rupprecht, H., Stephan, D., und Zimmermann, G., in Zusammenarbeit mit Ganzelmeier, H., Fachgruppe Anwendungstechnik der BBA, Braunschweig, und Bateman, R., International Institute of Biological Control, Ascot, U. K.)

Bei der Wanderheuschreckenbekämpfung in Afrika kommen überwiegend ULV-Applikationsverfahren zum Einsatz, da dabei die Ausbringungsmengen bis auf weniger als einen Liter pro Hektar reduziert werden können. Ausgehend von einer guten Applizierbarkeit und der Vermeidung von Evaporation in trockenen, heißen Klimazonen wurde der insektenpathogene Pilz *Metarhizium flavoviride* gegen Heuschrecken im ULV-Verfahren bisher ausschließlich in Ölformulierungen eingesetzt. Im Rahmen von Half-Freilandversuchen in Mauretanien erbrachten nun auch wäßrige, ULV-applizierte Melasseformulierungen von Submerssporen des Pilzes gegen Larven und Adulte der Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* hohe Mortalitäten. Aufgrund dieser Ergebnisse wurde die Tauglichkeit wäßriger Formulierungen für das ULV-Verfahren unter besonderer Berücksichtigung der Evaporation untersucht.

Es wurden zunächst Laboruntersuchungen mit unterschiedlichen Meßverfahren durchgeführt, um die Methode der Interaktiven Bildanalyse zu überprüfen. Anschließend wurden unter möglichst praxisnahen Bedingungen in Mauretanien Melasseformulierungen unterschiedlicher Konzentrationen mit einem Driftsprüherät des Typs MICRON ULVA+ ausgebracht und die Tröpfchen auf einem Meter Breite und über eine Entfernung von fünf Metern in Windrichtung vom Sprühkopf auf einer Silikonölmatrix aufgefangen, abfotografiert und anschließend mit Hilfe eines interaktiven Bildanalysegerätes ausgewertet.

Die Laboruntersuchungen ergaben, daß die Interaktive Bildanalyse mit verschiedenen Lasermeßsystemen, wie Malvern Particle Analyser und dem Phasen Doppler Particle Analyser, keine direkt vergleichbaren Ergebnisse liefert. Sie stellt Veränderungen des Tröpfchenspektrums jedoch gut dar. In den Half-Freilandversuchen in Mauretanien zeigten Formulierungen mit Melassekonzentrationen zwischen 20 und 40 % keinen Unterschied in den Tröpfchenspektren. Bei

Applikation einer 20%igen Melasselösung wurden direkt unter dem Sprühkopf 80 % der Tröpfchen mit Durchmessern zwischen 28 und 88 μm , nach einem Meter Driftdistanz von 28 bis 72 μm gemessen. Das Tröpfchenspektrum veränderte sich über die beobachtete Driftdistanz nicht mehr. Hingegen wurden in den Laboruntersuchungen Durchmesser zwischen 80 und 190 μm gemessen. Somit ist für wäßrige Formulierungen anzunehmen, daß sie unter entsprechenden klimatischen Bedingungen der Evaporation unterliegen. Evaporation konnte unter ariden Bedingungen nur binnen eines kurzen Zeitintervalls beobachtet werden. Das läßt darauf schließen, daß die Evaporation unmittelbar nach der Freisetzung der Tröpfchen stattfindet. Die Evaporation wäßriger Melasselösungen wird durch Luftfeuchtigkeitsunterschiede zwischen 23 und 40 % r. F. nicht beeinflusst.

Diese Applikationsbeispiele lassen vermuten, daß auch wäßrige Formulierungen in trockenen, heißen Klimazonen im ULV-Bereich eingesetzt werden können, da das gemessene Tröpfchenspektrum den Richtwerten einer ULV-Applikation entspricht. Das Evaporationsmuster solcher Formulierungen müßte aber noch genauer untersucht werden.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes "Biologisch-integrierte Heuschreckenbekämpfung" der Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) durchgeführt.

Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem

Das Institut für Vorratsschutz erarbeitet verbraucherfreundliche, produkt- und umweltschonende Verfahren zur Abwehr vorratsschädlicher Insekten und Milben. Diese Nahrungsspezialisten verursachen hauptsächlich in trockenen, langfristig lagerfähigen Produkten Schäden und können dort ohne externe Wasserquelle ihren Lebenszyklus vollenden. Neben der biologischen Wirksamkeit neuer Mittel oder Techniken werden bei chemischen Wirkstoffen auch das Rückstandsverhalten in behandelten Vorräten und Fragen der Emission untersucht. Im Rahmen des Pflanzenschutzgesetzes nimmt das Institut an der Prüfung von Vorratsschutzmitteln teil und führt Versuche zur Nachbetreuung zugelassener Präparate durch. Die fachliche Beratung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, von Länderbehörden, Verbänden und Firmen in Fragen des Vorratsschutzes gehört ebenfalls zu den Aufgaben des Instituts.

Das Institut war mit Vorträgen bei den Arbeitskreisen der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft vertreten: zum Vorratsschutz in Rostock sowie zum Pflanzenschutz der Tropen und Subtropen in Stuttgart-Hohenheim. Ferner wurden Beiträge auf der 50. Deutschen Pflanzenschutztagung in Münster sowie der Eurozido in Düsseldorf geliefert. Mit einer starken Delegation und mehreren Vorträgen war das Institut bei der Internationalen Entomologen-Tagung in Florenz sowie auch in Montpellier bei der Fachtagung der IOBC (International Organization of Biological Control) zur Biologischen Schädlingsbekämpfung vertreten. Bei einem Treffen des Arbeitskreises "Integrated protection of stored food stuffs & other commodities" der IOBC wurde Herrn Dr. Adler der Vorsitz der Gruppe übertragen. Mit sechs Vorträgen nahm das Institut an der auf Zypern tagenden internationalen Konferenz über Begasungsfragen der Schädlingsbekämpfung teil, in Orlando an einer internationalen Brommethan-Fachkonferenz mit drei Vorträgen zu Alternativen zu Brommethan im Vorratsschutz sowie an einer internationalen Tagung in Berlin zu Fragen des Obstbaus in den Tropen. Bei einer Tagung des "Committee of Experts on Pesticides" des "Partial Agreement in the Social and Public Health Field" des Europarates wurden die Bedeutung des Vorratsschutzes und entsprechende gemeinsame Aktivitäten der europäischen Partnerländer betont.

Besuche in Chile führten gemeinsam mit einer dortigen Firma zu einer Patentierung eines neuen Phosphorwasserstoffgenerators, der anschließend in Argentinien erfolgreich zur Mühlenentwesung eingesetzt wurde.

Die Forschungsprogramme vieler ausländischer Vorratsschutzinstitute sind gekennzeichnet von Bedenken um den Verlust von Brommethan als hochwirksames und durchgreifendes Begasungsmittel bei der Bekämpfung schädlicher Insekten, das wegen seines ozonerstörenden Potentials zukünftig nicht mehr produziert werden soll. Die derzeitige Beschlußlage der Signatarstaaten des Montrealer Protokolls läßt für die entwickelten Länder eine weitere Nutzung dieses Stoffes bis zum Jahre 2010 in geringeren Mengen als heute zu. Entwicklungsländer (sog. "Article 5 Countries" dieses Abkommens) sollen weiterhin die Möglichkeit des Einsatzes behalten und stufenweise viele Jahre später die Verwendung ebenfalls einstellen. Die USA hatten sich bereits vor diesem Beschluß als Hauptproduzent und Anwender von Brommethan durch den "Clean Air Act" auf ein Einstellen der Produktion und der Verwendung zum Ablauf des Jahres 2000 festgelegt. Durch dieses Gesetz ist selbst die Nutzung für Quarantäne Zwecke und 'preshipment' ausgeschlossen. Kanada ist dieser Regelung gefolgt, wohingegen von den anderen Signatarstaaten keine Einschränkungen für Quarantäne Zwecke und 'preshipment' beschlossen wurden.

Deshalb befinden sich entsprechende Produktionszweige der amerikanischen Landwirtschaft und auch das Amerikanische Landwirtschaftsministerium (USDA) sowie das Amerikanische Umweltministerium (EPA) in einer fast hektischen Phase, um die verbleibenden Jahre für das Aufspüren wirtschaftlich vertretbarer Lösungen zu nutzen.

Auch in Deutschland wird intensiv nach Auswegen aus dem Dilemma des Wegfalls von Brommethan gesucht, das hier überwiegend zur Entwesung in Lebensmittelfabriken und Mühlen sowie zum Materialschutz in Kirchen und anderen

Bauten eingesetzt wird. Es gibt zwar theoretische Alternativen zur Schädlingsbekämpfung, wie z. B. Hitzeanwendung, Begasung mit Phosphorwasserstoff oder Kohlenstoffdioxid bei gleichzeitiger Erwärmung des Gebäudes, fast keine ist aber zumindest auf den ersten Blick auch wirtschaftlich praktikabel und erhält dem betreffenden Industriezweig die Konkurrenzfähigkeit mit Ländern, in denen die Einschränkungen nicht gelten. So wird beispielsweise intensiv an Filteranlagen für Brommethan gearbeitet, die nach Begasungen eingesetzt werden können, um die Emission zu vermindern. Zwei Großversuche in deutschen Mühlen haben zu zwiespältigen Ergebnissen geführt. Einerseits konnte Brommethan bei einer Beladung von etwa fünf Gewichtsprozent nur mit mehreren Tonnen Adsorbens in vielen Stunden aus der Abluft gefiltert werden. Es gelang die Aufkonzentrierung dieser Brommethan-Menge auf Aktivkohlefilter, aus denen dann allerdings das Brommethan bei einer anderen Begasung nur sehr langsam desorbiert und wieder eingesetzt werden konnte. Ein Tag Betriebsausfall bei einer Großmühle kostet zwischen 100.000 DM und 1.000.000 DM. Dies verdeutlicht den Verlust für die Mühle, wenn sie auch nur eine Stunde länger nicht in Betrieb ist. Insgesamt wurden bei den Pilotversuchen nur 10 % der bei der ersten Begasung eingesetzten Menge Brommethan wiederverwendet. Die Kosten waren sehr hoch und der Erfolg begrenzt. Dennoch war es eine wichtige Erkenntnis, daß dieser Lösungsweg zumindest für die Anwendung in der Mühlenindustrie wahrscheinlich nicht gangbar ist. Diese Filteranlagen könnten jedoch bei Kammerbegasungen eingesetzt werden, um die Emission gänzlich zu verhindern.

Erfolgversprechender als die Rückgewinnung des Brommethan scheinen Versuche mit anderen Gasen als Ersatzstoffe zu sein. Sulfurylfluorid bietet recht gute Bekämpfungsmöglichkeiten bei der Leerraumentwesung. Ähnliches könnte für Ozon und auch für Phosphorwasserstoff gelten.

Die Anwendung von Hitze einschließlich des Einsatzes elektromagnetischer Wellen oder Mikrowellen oder auch befeuchteter Heißluft sowie von Kälte aus flüssigem Stickstoff und Kohlenstoffdioxid zur Schädlingsbekämpfung wird weiter optimiert und bereits kommerziell angeboten. Ionisierende Strahlen werden wieder verstärkt als Ersatz für die Anwendung von Brommethan in einigen Anwendungsgebieten diskutiert.

Angesichts der internationalen Diskussion wird deutlich, daß sich für die Schädlingsbekämpfung in leeren Produktions- und Lagerräumen die lang bewährte Praxis der Anwendung von Brommethan dem Ende zuneigt.

Die Verwendung von Kieselgur als neues Stäubemittel führt in einigen Anwendungsgebieten der Schädlingsbekämpfung zu guten Erfolgen. Die Wirksamkeit der bisher untersuchten Präparate läßt gegen den Kornkäfer und seine Brut in Getreide mit Kornfeuchten von ca. 15 % aber noch zu wünschen übrig.

Der Einsatz biologischer Gegenspieler, wie z. B. Schlupfwespen, führte in Praxisversuchen zu starker Verminderung des Auftretens vorratsschädlicher Motten in Produktionsräumen der lebensmittelverarbeitenden Industrie und in Naturkostläden.

Zur Früherkennung von Frühstadien des Kornkäfers und anderer vorratsschädlicher Insekten in befallenen Samenkerneln, Leguminosen und Getreidekörnern liegt eine Weiterentwicklung eines akustischen Insektendetektors vor, das um ein vielfaches empfindlicher als die Vorversion ist.

Im Berichtszeitraum fielen drei Praxisversuche im Rahmen der Zulassung neuer Vorratsschutzmittel nach Pflanzenschutzgesetz an.

255 Verpackung von Lebensmitteln: Verhinderung der Insekteninvasion durch neue Verschlüsse sowie Abtötung von Insekteneiern durch Stickstoffspülung - Food packages: prevention of insect invasion by new types of sealings and nitrogen purge to control insect eggs (Wudtke, A., und Reichmuth, C.)

Da heute eine Vielzahl betrieblicher Hygiene- und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, kommt es häufig erst auf dem Vertriebswege bis zum Endverbraucher außerhalb der Lebensmittelbetriebe zu einem Befall verpackter Lebensmittel durch Vorratsschädlinge. Untersuchungen an kommerziell eingesetzten Lebensmittelverpackungen zeigten, daß derzeit maschinell hergestellte und verschlossene Beutel eine höhere Insektendichtigkeit gewährleisten als Faltschachteln.

Ein verbreiteter Schädling in der Süßwarenindustrie ist die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella*, deren Eilarven noch durch 150 µm kleine Öffnungen in die Packungen eindringen können.

Zwei Sorten handelsüblicher Faltschachteln mit je zwei Innenbeuteln von ca. 500 ml Volumen, die zwei verschiedene Fertignahrungsmischungen enthielten, wurden auf Insektendurchlässigkeit untersucht. Alle Packungen waren für die Versuche mit einer Trockenmilchnahrung befüllt worden, ohne die Verschlüsse zu beschädigen, wodurch Nahrungsmittelleffekte ausgeschlossen werden sollten. Je 10 Packungen pro Verschlussart wurden in eine Kunststoffwanne gelegt. Anschließend erfolgte der Besatz mit etwa 100 Faltern der Dörrobstmotte und der Verschluss der Wannen mit

insektendichter Folie. Die aus den Eiern nach etwa sieben Tagen schlüpfenden Eilarven waren nicht in der Lage, in einen der Beutel einzudringen. In zwei Testreihen mit je 10 Beuteln wurde kein Insektenbefall festgestellt.

Dieses Ergebnis war erstaunlich, da auf dem deutschen Markt nur sehr wenige, vollständig insektendichte Packungen vorkommen. Allerdings bestanden diese Schlauchbeutel aus kunststoffbeschichteter Aluminiumfolie und wiesen keine fabrikationsbedingten Siegelfehler auf.

Trotz der Insektendichtigkeit von Innenbeuteln kann es zu Reklamationen wegen Insektenbefalls in Lebensmittelpackungen kommen, wenn Larven, Puppen und Imagines sich zwischen Innenbeutel und Verpackung aufhalten. Deshalb wird unter Mitwirkung des Instituts intensiv an der Entwicklung einer insektendichten Faltschachtel gearbeitet.

Viele Firmen sind dazu übergegangen, Schlauchbeutel vor dem Verschweißen mit Stickstoff oder Kohlenstoffdioxid zu spülen, so daß der Sauerstoffgehalt in den verschlossenen Beuteln nur noch sehr gering ist. Dadurch werden Motteneier, die im ungünstigen Fall mitverpackt wurden, zuverlässig abgetötet. Kunststoffbeschichtete Aluminiumfolie eignet sich wegen ihrer Gasdichtigkeit und Verschweißbarkeit für diese Vorgehensweise besonders gut.

Die vorgelegten Beutel wiesen bei Versuchsbeginn noch einen durchschnittlichen Restsauerstoffgehalt von 5,3 Vol.-% bzw. 1 Vol.-% auf.

256 Schutz von verpackten Lebensmitteln vor Insektenbefall durch Einsatz repellierender Naturstoffe - Protection of packed food with repellent natural chemicals against insect infestation (Wudtke, A., Reichmuth, C., und Adler, C., gefördert durch FEI Projekt Nr. 10752)

Die Entwicklung der vergangenen Jahre auf den ständig sich erweiternden Lebensmittelmärkten zeigt, daß eine Vielzahl von Vorräten der lebensmittelverarbeitenden Industrie einem steigenden Befallsdruck durch Vorratsschädlinge ausgesetzt sind. Trotz zunehmender Anstrengungen, bei der Verpackung von Lebensmitteln durch verbesserte Abdichtung den Schutz vor Insektenbefall zu steigern, konnten insbesondere auf dem Faltschachtelsektor noch keine breit greifenden Fortschritte erzielt werden.

Erste Tests, um durch Auftragen von Pflanzeninhaltsstoffen wie Zedern-, Nelken-, Grapefruitkern-, Petersiliensamen- und Kokosöl auf die Packmittel bzw. deren Verschlussbereiche ein Eindringen von Larven der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* zu verhindern, ergaben eine deutliche Repellentwirkung. Bei den Repellentversuchen wurde eine neu entwickelte, thermostatisierte zweigeteilte Testkammer eingesetzt. In Verbindung mit einer Videokamera wurde zeitabhängig beobachtet und erfaßt, in welchen Zeiträumen Larven von einem Teil der Testkammer (T1) in den anderen Teil (T2) der Kammer hinüberwanderten. T2 war mit Futtersubstrat beschickt. Zwischen den beiden Teilbereichen T1 und T2 befand sich eine Barriere (B), die mit einer der o.g. chemischen Substanzen behandelt war.

257 Wirksamkeit eines Kieselgurpräparates gegen den Kornkäfer *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera, Curculionidae) - Efficacy of a diatomaceous earth against the granary weevil *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae) (Trewin, Brigitte, und Raßmann, W.)

Kieselgur ist ein inerter Staub aus zermahlenden Skelettbausteinen von Kieselalgen. Bei der untersuchten Diatomeenerde handelte es sich um ein kalziniertes Kieselgurpräparat, das im Rahmen des integrierten Vorratsschutzes in der Getreidebehandlung zur Anwendung kommen könnte. Als Versuchstier diente der Kornkäfer *Sitophilus granarius*, einer der wichtigsten Vorratsschädlinge in Getreidelägern. Die Käfer wurden über einen Zeitraum von 12 Wochen auf mit Kieselgur behandeltem Weizen mit 14 % Kornfeuchte getestet. Vier verschiedene Gehalte der kalzinierten Gur wurden untersucht: 1 %, 2 %, 4 % und 8 % (nach Gewicht). 32 und 84 Tage nach Behandlung erfolgten Bewertungen auf lebende und tote Tiere bzw. auf Nachzucht.

Unter den Versuchsbedingungen erbrachte das Kieselgurpräparat keine vollständig abtötende Wirksamkeit gegen den Kornkäfer. Am 32. Kontrolltag war zwar festzustellen, daß mit zunehmendem Gehalt des Kieselgurpräparates die Anzahl toter Kornkäfer zunahm, die Mortalitätsraten lagen aber nur zwischen 38 % und 63 %. Am Ende des Untersuchungszeitraumes von 12 Wochen war in allen behandelten Getreideproben Nachzucht aufgetreten. Bei 100 eingesetzten Käfern pro Probe wurden zu diesem Zeitpunkt zwischen 350 bis 550 Tiere in den behandelten Getreideproben gezählt.

Die unvollständige Wirksamkeit des untersuchten Kieselgurpräparates läßt sich auf unzulängliche Eigenschaften dieses Präparates, wie z. B. Partikelgröße, Scharfkantigkeit und Sorptionsfähigkeit der Partikel, zurückführen.

Aufgrund der Tatsache, daß sich die Juvenilstadien von *S. granarius* im Weizenkorn entwickeln, sind diese für die Kieselgur nicht erreichbar. Das Präparat muß deshalb alle Käfer abtöten, bevor sie Eier ablegen können. In den Untersuchungen wurde dies aber nicht erreicht.

258 Überprüfung der Wirksamkeit von Pheromonfallen für vorratsschädliche Motten - Testing of the efficacy of pheromon traps for stored product moths (Pöschko, Maja, und Raßmann, W., in Zusammenarbeit mit der Aeroxon GmbH Waiblingen)

Pheromonfallen sind wirkungsvolle Hilfsmittel zur Befallsfrüherkennung und -lokalisierung, dem sogenannten Monitoring. Die Überprüfung der Wirksamkeit einer neu entwickelten Falle für vorratsschädliche Motten wurde mittels biologischer Testverfahren durchgeführt. Die Falle bestand aus einer Klebefläche, auf die das Pheromongemisch (Tetradecadienol und Tetradecadienylacetat) zusammen mit dem Leim einseitig ganzflächig aufgetragen war.

In Wahlversuchen wurde zunächst das Fangspektrum einer "frisch geöffneten" Pheromonfalle im Vergleich zu einer unbekünderten Falle mit Faltern dreier vorratsschädlicher Mottenarten aus der Familie der Zünsler überprüft. Die Haltbarkeit der originalverpackten Pheromonfallen wurde durch einen künstlichen Alterungsprozeß durch Hitzebehandlung überprüft. Um eine Lagerdauer von zwei Jahren bei Zimmertemperatur zu simulieren wurden die originalverpackten Fallen gemäß CIPAC Handbook Vol. 1 MT 46 (1970) für 14 Tage bei 54 °C und ca. 50 % rel. Luftfeuchte aufbewahrt. Die Wirksamkeit des Pheromonködners wurde in Flugkäfigen 2, 4, 6, und 8 Wochen nach dem Abziehen der Schutzfolie überprüft. Abschließend erfolgte ein Vergleich der Fängigkeit der neuen Pheromonfalle gegenüber einer herkömmlichen Klebefalle mit Pheromonkapsel.

Etwa 40 % der 100 freigelassenen Falter beiderlei Geschlechts der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* und der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* wurden in den Pheromonfallen gefangen. Dies ist eine deutlich bessere Fangleistung im Vergleich zu Fallen alten Typs mit Pheromonkapsel (15 %). Dagegen fiel die Fangleistung bei der Speichermotte *Ephestia elutella* mit 16 % vergleichsweise gering aus. Die gute Fangleistung bei der Dörrobstmotte hielt über einen Zeitraum von sechs Wochen an. Nach acht Wochen verlor die Pheromonfalle deutlich an Wirkung. Die Pheromonfallen, die dem künstlichen Alterungsprozeß unterzogen wurden, fingen etwa gleich gut (48 % ± 14 %) wie frisch geöffnete Pheromonfallen. Die Fallen können demnach zwei Jahre aufbewahrt werden, ohne an Wirkung zu verlieren.

259 Nachernteverluste an Maniokchips in kleinbäuerlichen Lägern in Nord Ghana - Analysis of post harvest losses of cassava chips stored on the level of subsistence farmers in Northern Ghana (Stumpf, Elke, und Reichmuth, C., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., Institut für Grundlagen der Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität zu Berlin)

Maniok (*Manihot seculenta* CRANTZ) nimmt eine wichtige Position in Ghanas Landwirtschaft ein. Traditionell werden die Wurzeln bis zum Verbrauch im Boden belassen. Heute werden sie vermehrt geerntet, geschält, in Stücke geschnitten und für etwa drei Wochen an der Sonne getrocknet sowie anschließend als Chips (kokonte) für etwa 6 bis 8 Monate in verschiedenartigen Lägern bevorratet. Diese getrockneten Chips werden besonders von vorratsschädlichen Insekten befallen, weniger von Schimmelpilzen und Nagern.

Über Nachernteverluste dieser Produkte existieren nur wenige zuverlässige Daten und kaum Beschreibungen der Datenermittlung. Die bekannten Methoden der Verlustermittlung, wie die visuelle Einteilung in Schadensklassen, die Erfassung der prozentualen Gewichtsermittlung sowie eine neue Methode der Dichtebestimmung dienen zum kritischen Vergleich in einer Region in Ghana, wo die Lagerung dieser Produkte weit verbreitet ist. In sechs Monaten Lagerzeit nahmen die Verluste in den unberührt gebliebenen Lägern auf etwa 6 Gewichtsprozent, in acht Monaten auf etwa 12 Gewichtsprozent zu. Im Gegensatz dazu erlitten die Farmer bei ständiger teilweiser Entnahme von Chips aus ihrem Lager für den täglichen Gebrauch Verluste von nur etwa 6 Gewichtsprozent innerhalb einer Lagerperiode. Als Hauptschädlinge traten *Dinoderus minutus* und der Maiskäfer *Sitophilus zeamais* auf.

In einer Fragebogenaktion schätzten die Farmer ihre Verluste bei gelagerten Maniokchips auf 3-27 Gewichtsprozent.

260 Einsatz der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hymenoptera, Trichogrammatidae) gegen die Mehlmotte *Ephestia kuehniella* ZELLER und die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* (HÜBNER) (Lepidoptera, Pyralidae) in der lebensmittelverarbeitenden Industrie - Release of *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hymenoptera: Trichogrammatidae) against the Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* ZELLER and the Indian meal moth *Plodia interpunctella* (HÜBNER) (Lepidoptera: Pyralidae) in the food processing industry (Prozell, Sabine, und Schöller, M., in Zusammenarbeit mit Hassan, S. A., und Wührer, B., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Zum Schutz pflanzlicher Produkte in Betrieben der lebensmittelverarbeitenden Industrie wird nach Alternativen zum Einsatz rückstandsbildender chemischer Insektizide gegen die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* und die Mehlmotte *Ephestia kuehniella* gesucht, die in Deutschland in diesem Industriezweig zu den wichtigsten Schädlingen gehören.

Der Einsatz natürlicher Gegenspieler wurde in zwei Bäckereien erprobt. Die Weibchen der 0,4 mm kleinen Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* suchen und parasitieren die an den Produkten und Packungen abgelegten Eier der Motten. Die Schlupfwespenfreilassung erfolgte wöchentlich. In Pappkarton geschützt, wurden die Trichogrammen in

Betriebsbereichen ausgebracht, in denen Mottenbefall aufgetreten oder zu erwarten war. Die Wirtsfindung und Parasitierung durch *Trichogramma* wurde mittels sterilisierter Mehlmotteneier als Köder in den Bäckereien belegt.

In Verbindung mit der Freilassung der Schlupfwespen wurde mit Hilfe von Pheromonfallen wöchentlich die Entwicklung der Mottenpopulation verfolgt. Ein auf die Betriebe abgestimmtes Hygienekonzept vervollständigte das Vorratsschutzprogramm.

Etwa sechs Wochen nach Beginn der *Trichogramma*-Freilassungen konnte ein deutlicher Rückgang der Motten beobachtet werden (Abb. 20). Im Laufe des Freilassungszeitraums ab Sommer 1995 verminderte sich die Anzahl der gefangenen Mehl- und Dörrobstmotten um insgesamt 75 % gegenüber dem Vorjahr ohne *Trichogramma*-Einsatz. Weitere Insekten vorratsschädlicher Arten traten nur in geringer, wirtschaftlich nicht bedeutender Anzahl auf.

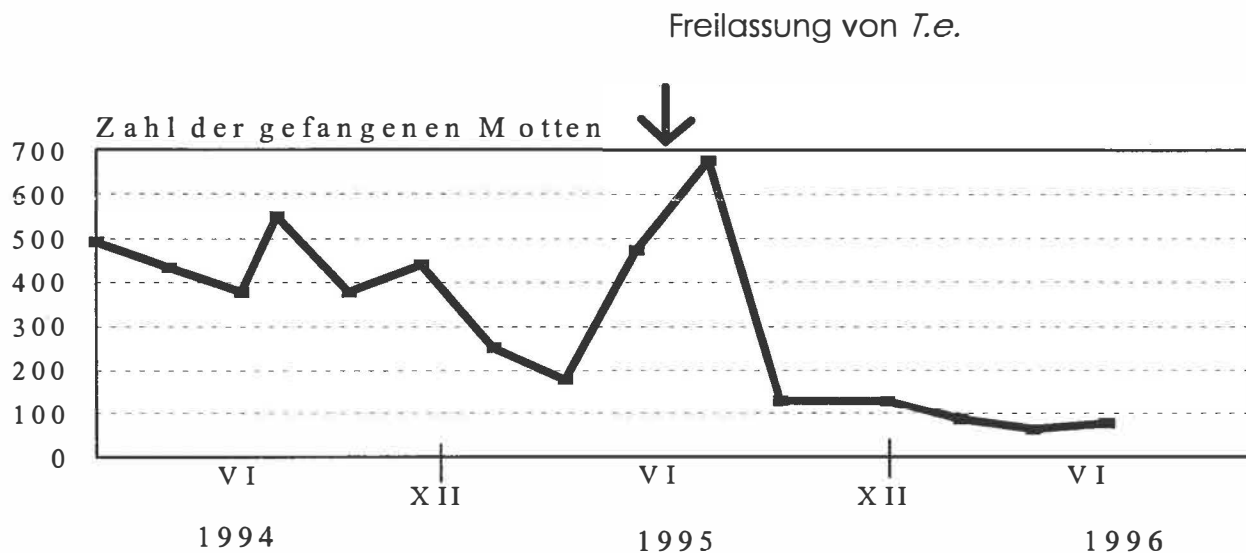


Abb. 20: Entwicklung der Populationen von Mehl- und Dörrobstmotte 1994 bis 1996 nach Pheromonfallenfängen. Ab Sommer 1995 wöchentliche Freilassung von *Trichogramma evanescens*.

Die Freilassungen in den noch andauernden Versuchen führten weder zu Reklamationen aufgrund der Schlupfwespen noch kam es zu Störungen des Betriebsablaufes. Die Anzahl der Reklamationen aufgrund von Mottenbefall halbierte sich im Untersuchungszeitraum gegenüber dem Vorjahr ohne *Trichogramma*-Einsatz.

261 Konkurrenz zwischen der Speichermotte *Ephestia elutella* (HÜBNER), der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* ZELLER und der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* (HÜBNER) (Lepidoptera, Pyralidae) in Verbindung mit der Wirtsfindung von *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hymenoptera, Trichogrammatidae) auf verschiedenen Getreideprodukten - Competition between the warehouse moth *Ephestia elutella* (HÜBNER), the Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* ZELLER and the Indian meal moth *Plodia interpunctella* (HÜBNER) (Lepidoptera: Pyralidae) related to host location of *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on various cereal products (Schöller, M., und Reichmuth, C., in Zusammenarbeit mit Hassan, S. A., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Die Zünslerfauna mitteleuropäischer Vorratslager und lebensmittelverarbeitender Betriebe setzt sich in der Regel aus mehreren gleichzeitig auftretenden Arten zusammen. Am häufigsten treten die Speichermotte *Ephestia elutella*, die Mehlmotte *E. kuehniella* und die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* auf. Diese drei Arten bevorzugen verschiedene Lebensräume und Nahrungsquellen in der Umgebung des Menschen. Sollen Parasitoide zum Schutz von Vorräten vor vorratsschädigenden Motten eingesetzt werden, ist eine Beeinflussung der Wirtsfindung durch die Struktur der gelagerten pflanzlichen Produkte, z. B. Oberfläche und Körnung, aber auch durch Pflanzeninhaltsstoffe denkbar. Im Labor wurde daher die Wirtsfindung von *Trichogramma evanescens* auf geschüttetem Weizen, Getreideflocken und Weizenmehl untersucht. Die Freilassung von *T. evanescens* führte zu einer Verminderung der Anzahl der Motten. Die Wirksamkeit nahm in der Reihenfolge Mehl (100 %) > Weizen (65 %) > Weizen- und Gemüseflocken (55 %) ab.

Versuche mit jeweils zwei Mottenarten pro Ansatz zeigten, daß bestimmte Mottenlarven um die Nahrung konkurrieren. Die Larven der Motten fressen nicht nur Getreidekörner und totes pflanzliches Gewebe, sondern auch totes tierisches Gewebe. Auf Weizen, Mehl sowie Weizen- und Gemüseflocken entwickelten sich signifikant mehr Mehlmotten als Dörrobstmotten. Wurden zusätzlich Schlupfwespen freigelassen, konnte diese Konkurrenzsituation nicht mehr nachgewiesen werden, da die Parasitierung zu geringeren Mottendichten führte. Bei der Kombination Speichermotte/Mehlmotte war keine direkte Konkurrenz zu beobachten. Die Freilassung von *Trichogramma* könnte neben

einer Verringerung der Mottenpopulationen bei gleichzeitigem Auftreten mehrerer Mottenarten auch zu einer Änderung im Verhältnis der Populationsstärken der Arten zueinander führen.

262 Eignung des Larvalparasitoiden *Laelius pedatus* (SAY) (Hymenoptera, Bethyridae) zur Bekämpfung des Khaprakäfers *Trogoderma granarium* EVERTS (Coleoptera, Dermestidae) in Getreide - Potential of the larval parasitoid *Laelius pedatus* (SAY) for the control of the khapra beetle *Trogoderma granarium* EVERTS (Coleoptera: Dermestidae) (Hymenoptera: Bethyridae) in grain (Al-Kirshi, A.-G., und Reichmuth, C., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., Humboldt-Universität zu Berlin)

Der Khaprakäfer *Trogoderma granarium* ist in den Tropen ein gefürchteter Quarantäneschädling. In praxisorientierten Laboruntersuchungen mit den Larven dieses Käfers wurde bei 30 °C die Eindringtiefe der kleinen Nützlingswespe *Laelius pedatus* in Weizen auf der Suche nach ihrem Wirt bestimmt. Die Wirtsmortalität durch den Wespenstich mit tödlicher Lähmung und die Eiablage wurden mit früher erhaltenen Ergebnissen bei *Trogoderma angustum* als Wirt verglichen.

30 Weibchen von *L. pedatus* suchten von der Oberflächens des Getreides ausgehend nach einem Wirtstier, drangen in wenigen Tagen bis 90 cm tief in das Getreide ein und lokalisierten und parasitierten dort Larven des Khaprakäfers. Der Versuchweizen mit einer Kornfeuchte von etwa 14 % befand sich dabei in einem 20 cm weiten Plaxiglaszylinder von einem Meter Höhe in einer Klimazelle bei 30 °C und 60 % rei. Feuchte. Die Getreideschicht war 90 cm hoch. Im Abstand von jeweils 10 cm wurden je 30 Khaprakäferlarven in Drahtgazekäfigen, die nur für *L. pedatus* durchlässig waren, eingebracht. Nach drei Wochen wurden die Käfige entnommen und begutachtet. Weil in einigen Käfigen selbst aus 80 cm Tiefe Puppen von *L. pedatus* gefunden wurden, kann auf schnelles Eindringen und erfolgreiche Parasitierung der Larven bereits in den ersten Tagen nach der Freisetzung geschlossen werden.

Im Laufe seiner Lebensdauer lähmte ein Weibchen von *L. pedatus* in Laborversuchen durchschnittlich 44 Larven von *T. granarium*. Die Lähmung führte aber nur bei 60 % der Larven zum Absterben. Einige Larven erholten sich nach vier bis fünf Wochen und setzen ihre normale Entwicklung fort. Bei *T. angustum* dagegen führte die Lähmung innerhalb von drei Wochen zum Tod aller Larven.

In vierfacher Wiederholung wurden acht Wespen mit 200 Larven des Khaprakäfers bei 30 °C auf 1 kg Weizen mit einer mittleren Kornfeuchte von 16,3 % gegeben. Nach sechs Wochen wurden in diesen Gläsern durchschnittlich 675 lebende Nachkommen des Wirtes gefunden. Ohne Wespen entstanden im Mittel 2552 Nachkommen. Bei einem Parasit-Wirt-Verhältnis von 4 : 100 unterdrückte *L. pedatus* demnach den Zuwachs an Nachkommen von *T. granarium* um ca. 75 %.

263 Zur Anwendung insektenpathogener Pilze gegen die vorratsschädlichen Motten *Ephestia kuehniella* ZELLER und *Plodia interpunctella* (HÜBNER) (Lepidoptera, Pyralidae) - Application of insect pathogen fungi against stored product pest moths *Ephestia kuehniella* (ZELLER) and *Plodia interpunctella* (HÜBNER) (Lepidoptera: Pyralidae) (Bischoff, R., und Reichmuth, C., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., Institut für Grundlagen der Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität zu Berlin)

Aufbauend auf Ergebnissen zur Pathogenität und Virulenz insektenpathogener Pilze gegen vorratsschädliche Motten erfolgten Laboruntersuchungen zur Anwendung hochvirulenter Erregerstämme. Es sollte ermittelt werden, ob eine Lagergutoberflächenbehandlung mit Pilzsporen eine Entwicklung der Dörrobstmottenpopulation unterbinden oder zumindest verringern kann. Hierzu wurden 2×10^6 Sporen/cm² Brutssubstrat versprüht. Anschließend wurden 150 Eier auf die behandelte Oberfläche gebracht. Die Untersuchungen erfolgten bei einer Temperatur von 25 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 76 %. Als Brutssubstrat wurde Mandelschrot verwendet.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse ergab signifikante Differenzen zwischen den einzelnen Behandlungen sowie zur unbehandelten Kontrollvariante. So betrug der Anteil der geschlüpften Imagines nach einer Behandlung des Brutssubstrates mit *Metarhizium anisopliae* (Stamm 110) 26 %, mit *Beauveria bassiana* (Stamm 56) 35 % und mit *Paecilomyces farinosus* (Stamm 10) 40 %. Auf Futtersubstrat ohne Sporen entwickelten sich hingegen 74 % der ausgebrachten Eier zu Faltern.

Der Anteil der im Anschluß an den Schlupf verpilzten Falter war bei den verschiedenen Behandlungen wie folgt: *M. anisopliae* 59 %, *B. bassiana* 54 % und *P. farinosus* 35 %. Die Pilzinfektionen bewirkten ein beschleunigtes Absterben der Motten, welches sich in kleineren LT₅₀-Werten widerspiegelt. So starben 50 % der aus *M. anisopliae* behandeltem Brutssubstrat geschlüpften Adulten nach 5,7 Tagen. Der LT₅₀-Wert für unbehandelte Tiere betrug 10 Tage.

264 Toxizität und Repellentwirkung von 1,8 Cineol, Eugenol und Kampher gegen vorratsschädliche Insekten
 - Toxicity and protectant potential of 1,8 Cineol, Eugenol und Camphor against stored product insects (Obeng-Ofori, D., Adler, C., und Reichmuth, C.)

In Laborversuchen wurde die biologische Wirkung von 1,8 Cineol, Eugenol und Kampher gegen den Kornkäfer *Sitophilus granarius*, den Maiskäfer *S. zeamais*, den Rotbraunen Reismehlkäfer *Tribolium castaneum*, den Großen Kornbohrer *Prostephanus truncatus*, den Tabakkäfer *Lasioderma serricorne* und den Brotkäfer *Stegobium paniceum* überprüft. Diese Reinkomponenten sind Hauptbestandteil der Pflanzeninhaltsstoffe der drei Pflanzenarten *Ocimum kenyense*, *O. suave* und *O. kilimandscharicum*. Jede Substanz wurde auf Kontaktwirkung bei topikaler Applikation auf das Insekt, auf Kontakt- und Fraßgiftwirkung bei Einarbeitung in Getreide sowie auf Repellentwirkung bei Applikation auf Filterpapier getestet. Alle drei Wirkstoffe erwiesen sich als hochtoxisch für alle untersuchten Käferarten, wobei die Wirkung dosisabhängig war. Die Einarbeitung in Getreide bewirkte höhere Mortalitätsraten als die Behandlung mit imprägniertem Filterpapier und erzielte schon innerhalb von 24 h bei der geringsten Aufwandmenge von 0,5 ml/kg bzw. 0,5 mg/kg 100 % Mortalität bei allen Käferarten. Die Entwicklung von Eiern und Juvenilstadien im Getreidekorn und der Schlupf aus behandeltem Korn wurde vollständig unterbunden. Kampher und Eugenol erwiesen sich darüber hinaus als hochgradig repellierend mit Wirkungen im Bereich von 80 % bis 100 %. Die toxische Wirkung in Getreide ließ allerdings bereits 24 Stunden nach Applikation deutlich nach. Bei Mischung der Wirksubstanzen mit pflanzlichen Ölen wie Kokosöl, Sonnenblumenöl, Sesamöl oder Senföl wurde die toxische Wirkung verstärkt und blieb auch 90 Tage nach Applikation noch erhalten.

265 Untersuchung zur Fekundität und Dauer der Entwicklung der Nachkommen des Dornspeckkäfers *Dermestes maculatus* DE GEER (Coleoptera, Dermestidae) nach einer subletalen Begasung weiblicher Käfer der Elterngeneration mit sauerstoffarmen Atmosphären - Fecundity and length of development of the progeny of the hide beetle *Dermestes maculatus* DE GEER (Coleoptera: Dermestidae) after sublethal treatment of the parental female with low oxygen containing inert atmospheres (Sá-Fischer, Ana Cristina, und Reichmuth, C., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., Institut für Grundlagen der Pflanzenproduktion, Humboldt-Universität zu Berlin)

Käfer und Larven des Dornspeckkäfers *Dermestes maculatus* entwickeln sich an tierischen Produkten aller Art, wie Speck, Schinken, Trockenfisch, Pelzen, Leder etc. Die Larven suchen sich ein festes, aber nicht zu hartes Material zur Verpuppung, in welches sie sich einbohren. Daher können außerdem auch Materialien, wie z. B. Bücher, Holz, Kork, Pappe und Tabakballen beschädigt werden. Dermestidenbefall ist in Lagerräumen, Ställen, Museen sowie im Wohnbereich in letzter Zeit häufiger geworden. Es sollte untersucht werden, ob eine Spätwirkung auf die Nachkommen des Speckkäfers besteht, wenn mit sauerstoffarmen Atmosphären behandelte weibliche Tiere eine Bekämpfung überleben.

Nach einer 24stündigen Behandlung mit einer Gasmischung aus 40 Vol.-% Kohlenstoffdioxid (CO₂), 44 Vol.-% Stickstoff (N₂) und 16 Vol.-% Sauerstoff (O₂) bei 25 °C überlebten 17 % der eingesetzten bis zu zwei Tage alten Speckkäfer. Von diesen wurden bei 20 °C, 25 °C, 30 °C sowie 40 °C und 65 bis 70 % Luftfeuchte in zweifacher Wiederholung je fünf überlebende Weibchen etwa 24 Stunden nach Ende der Begasung mit 10 frisch geschlüpften unbehandelten Männchen gehalten, die in 2 l-Gläser mit feinem Fischmehl zur Eiablage eingesetzt worden waren. Nach zwei Wochen wurden die Imagines, die immer noch lebten, abgesiebt und die F₁-Larven gezählt. Die Anzahl der Nachkommen dieser Pärchen wurde verglichen mit Paaren, bei denen die weiblichen Tiere nicht begast worden waren.

Temperatur	Mittlere Anzahl der F ₁ -Larven von 5 subletal behandelten Weibchen nach 2 Wochen	Mittlere Anzahl der F ₁ -Larven von 5 unbehandelten Weibchen nach 2 Wochen*
20 °C	4	800
25 °C	13	1300
30 °C	61	2500
40 °C	0	0

* nach Angaben in der Literatur

Es wird deutlich, daß die Anzahl der Nachkommen von subletal mit inerten Gasen behandelten weiblichen *D. maculatus* wesentlich geringer ist als von nicht begasteten weiblichen Tieren.

Zweimal 10 dieser Larven aus den Temperaturregimen mit 25 °C sowie 30 °C und 55 bis 60 % Luftfeuchte wurden einzeln in kleinen Schnappdeckelgläsern mit feinem Fischmehl als Substrat jeweils bei den beiden Temperaturen gehalten und ihre Entwicklung bis zum Absterben der Imagines täglich beobachtet.

Stadien	Dauer der Entwicklung einzelner Stadien der F ₁ von subletal behandelten Weibchen (in Klammern sind Werte für die Nachkommen unbehandelter weiblicher Käfer angegeben*) in Tagen			
	bei 25 °C		bei 30 °C	
	Weibchen	Männchen	Weibchen	Männchen
Larven	42 - 64 (30)		41 - 50 (26 - 36)	
Pre-Puppen	2 - 6 (3 - 4)		2 - 4 (2 - 3)	
Puppen	6 - 9 (6 - 9)		6 - 8 (4 - 7)	
Imagines	17 - 38 (56 - 98)	24 - 26 (55 - 101)	22 - 34 (40 - 74)	20 - 37 (42 - 86)

* nach Angaben aus der Literatur

Die Untersuchung zeigte, daß Weibchen von *D. maculatus*, die eine subletale Begasung mit einer Atmosphäre von 40 Vol.-% CO₂, 44 Vol.-% N₂ und 16 Vol.-% O₂ überlebt haben, lebensfähige Nachkommen erzeugen.

Unbehandelte Imagines können bei 25 °C bis zu maximal 98 bzw. 101 Tage leben. Bei den Tieren der F₁-Generation als Nachkommen von subletal behandelten Weibchen war die Lebenszeit der Imagines wesentlich verkürzt und die der untersuchten Präimaginalstadien sowohl bei 25 °C als auch bei 30 °C deutlich verlängert. Nachkommende Käfer von behandelten Elterntieren leben demnach noch viele Tage und werden voraussichtlich wiederum gesunde Eier ablegen.

266 Entwesung verpackter Gewürze und getrockneter Wacholderbeeren mit Stickstoff - Disinfestation of spices and juniper berries packed in cartons with PVC-inlay with nitrogen (Ulrichs, Ch., Adler, C., und Reichmuth, C., in Zusammenarbeit mit Zielke, R., Firma AGA-Gas)

In einem praxisnahen Laborversuch wurde bei 25 °C eine Stickstoffentwesung von Paprikagranulat in mit PVC-Folie ausgekleideten Kartons sowie von Wacholderbeeren in Jutesäcken durchgeführt. Für die Behandlung wurden sechs Kartons (58 cm x 34 cm x 39 cm) mit Paprikagranulat und vier Jutesäcke (100 cm lang x 50 cm breit, Durchmesser 25 cm) mit ganzen Wacholderbeeren in eine gasdichte Kammer (ca. 2 ½ m³) eingebracht. In das Zentrum eines Kartons sowie einen der Jutesäcke und jeweils in ca. 5 cm Tiefe unter der Produktoberfläche wurden je drei Drahtgazeröhrchen (12 mm x 80 mm) mit einem Brutgemisch der Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* gegeben. Weitere gekäfigte Tierproben befanden sich in seitlich in die Versuchskammer hineinragenden Speeren, die nach zwei und fünf Tagen eine Probenahme ermöglichten, ohne den Versuch durch das Öffnen der Kammer zu unterbrechen. Die Einstellung der Feuchte, Temperatur und des Restsauerstoffgehaltes von 1 % erfolgte elektronisch. Die relative Luftfeuchte wurde auf 60 % geregelt. Die in die Gewürzmittel eingebrachten Proben verblieben bis zum Versuchsende nach sieben Tagen in der Kammer. Im Anschluß an die Begasung wurden die Proben bei 25 °C und einer relativen Feuchte von 65 bis 70 % inkubiert und für 10 Wochen auf Falterschlupf untersucht. Die Auswertung der Proben aus den Speeren zeigte, daß bereits eine Stickstoff-Einwirkzeit von knapp drei Tagen unter den gegebenen Parametern ausreichte, um das nicht durch Substrat bzw. Verpackung geschützte Brutgemisch der Dörrobstmotte abzutöten. Nur in den mit PVC-Folie ausgekleideten Kartons überlebten Tiere die Stickstoffbehandlung. Dieses zeigt, daß neben Temperatur, Feuchte und Gaszusammensetzung auch stark die Art der Verpackung einen Einfluß auf die zur vollständigen Abtötung benötigten Einwirkzeiten hat.

267 Ein neuer Phosphorwasserstoffgenerator für die Schädlingsbekämpfung - A new phosphine releasing generator for pest control (Reichmuth, C., und Horn, F., DEGESH DE CHILE)

Seit etwa 60 Jahren werden Phosphide als Ausgangssubstanzen für Phosphorwasserstoff bei der Schädlingsbekämpfung eingesetzt, nachdem Freyberg als erster eine Formulierung gefunden hatte, die den Wirkstoff langsam nach verzögerter Reaktion mit Wasser abgibt. Seit einigen Jahren wird nach Wegen gesucht, den Wirkstoff möglichst schnell und gleichmäßig im Begasungsobjekt zu verteilen, um die Behandlungszeit zur vollständigen Entwesung möglichst kurz zu halten. Dies ist in Anbetracht des drohenden Wegfalls von Brommethan besonders wichtig.

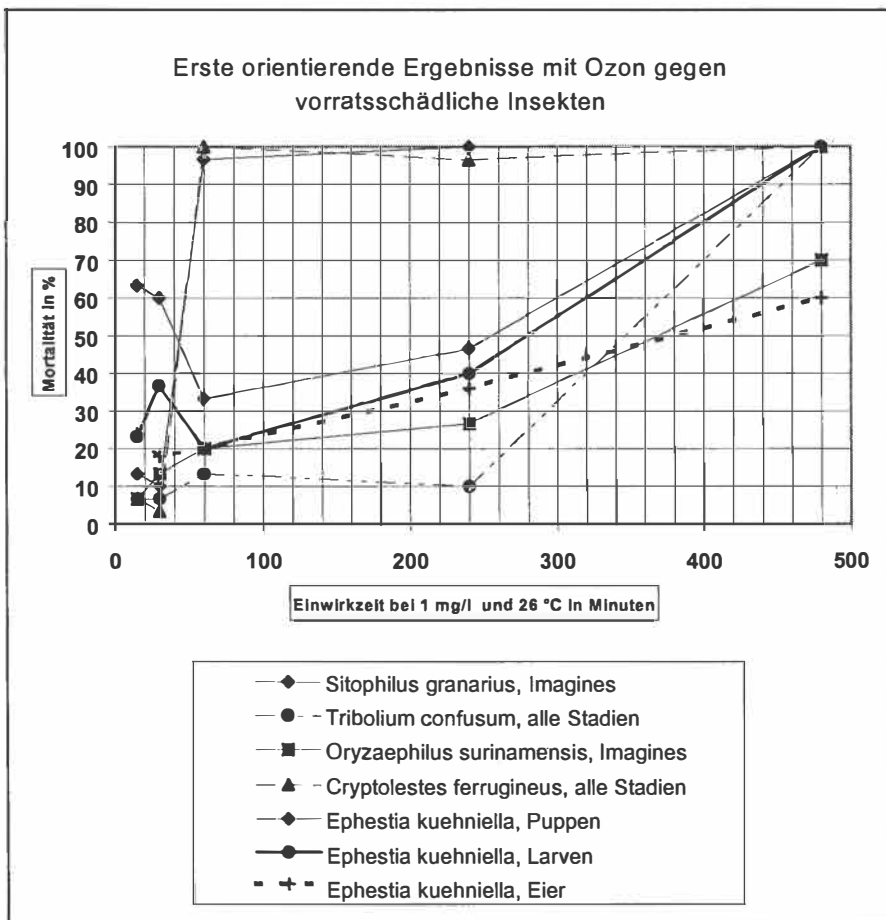
DEGESCH DE CHILE ist es unter Mithilfe des Instituts gelungen, einen neuartigen Generator zu präsentieren, der sich im Feldeinsatz bei der Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten bewährt hat. Im Unterschied zum Gebrauch der festen Formulierungen steht der Wirkstoff aus dem Generator bei Bedarf auch in großen Mengen sofort zur Verfügung, um von dort mit Gebläse im Objekt und Begasungsgut gleichmäßig verteilt zu werden. Andererseits kann die Phosphinproduktion in wenigen Sekunden völlig unterbrochen werden, wodurch der sichere Umgang mit diesem Stoff noch verbessert ist. Elektronische Regelung und Überwachung des gesamten Begasungsprozesses sind nun möglich. Als Reaktionsprodukt fällt fast ausschließlich Magnesiumcarbonat in Wasser an, das wiederverwendet oder leicht entsorgt werden kann.

In Chile und Argentinien wurden in den letzten zwei Jahren zahlreiche Getreide- und Vorratsläger sowie auch Mühlen innerhalb weniger Tage durchgreifend entwest. Eine Demonstrationsbegasung in Berlin in der Siloanlage bei der BeHaLa belegte die Vorteile dieser neuen Technik, wofür eine Zulassung in Deutschland noch aussteht.

268 Wirksamkeit von Sulfuryfluorid gegen vorratsschädliche Insekten - Efficacy of the fumigant sulfuryl fluoride towards stored product insect pests (Reichmuth, C., und Schöller, M., in Zusammenarbeit mit Drinkall*, M. J., und Dugast*, J. F., sowie unter Mitarbeit von Hennig, Brigitte (*Dow Elanco)

Sulfurylfluorid wird in Amerika seit vielen Jahren mit Erfolg gegen epigäische Termiten eingesetzt. Durch die Einschränkungen der Anwendung von Brommethan bedingt, wird nach schnellwirkenden Alternativen insbesondere für die Entwesung von Lagerräumen und Mühlen gesucht. In einer Laborstudie kamen Konzentrationen von 12 g/m³ bis 35 g/m³ gegen alle Entwicklungsstadien von acht Arten bedeutender vorratsschädlicher Insekten zum Einsatz: Kornkäfer *Sitophilus granarius*, Getreideplattkäfer *Oryzaephilus surinamensis*, Amerikanischer Reismehlkäfer *Tribolium confusum*, Brotkäfer *Stegobium paniceum*, *Trogoderma inclusum*, Mehlkäfer *Tenebrio molitor*, Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* und Mehlmotte *Ephestia kuehniella*. Bei 20 °C umfaßten die Einwirkzeiten 1, 2 und 3 Tage. Keines der behandelten Stadien überlebte eine eintägige Behandlung bei 35 g/m³. Bei 27 g/m³ starben lediglich die Eier des Kornkäfers erst nach dreitägiger Begasung ab. Allgemein bestätigte sich die bekannte Tendenz, daß die Eier besonders widerstandsfähig gegen dieses Gas sind.

269 Möglichkeiten von Ozon als Ersatzstoff für Brommethan in der Leerraumbehandlung gegen vorratsschädliche Insekten - Potential of ozone as a replacer of methyl bromide in structural treatments against stored product pest insects (Reichmuth, C., und Adler, C.)



Brommethan wird als hochwirksames Begasungsmittel im Vorratsschutz hauptsächlich zu Quarantäne-zwecken und zur Leerraumbehandlung eingesetzt. Wegen seines ozonzerstörenden Potentials sollen die Produktion und Anwendung dieses halogenierten Kohlenwasserstoffes im Jahr 2010 in Industrieländern eingestellt werden. Ozon ist für seine allgemein vivizide Wirkung bekannt und wird zur Desinfektion beispielsweise in der Wasseraufbereitung eingesetzt. In Luft zerfällt Ozon im Bereich weniger Stunden, kann aber auch katalytisch oder durch Hitze sofort in molekularen Sauerstoff umgewandelt werden. Erste Versuche zur Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten wurden in einer Begasungskammer mit einem Volumen von 2,8 m³ durchgeführt, in der ein externer Ozongenerator Ozongehalte von etwa 1g/m³ erzeugte (Abb. 21).

Abb. 21: Die Brutstadien des Kornkäfers *Sitophilus granarius*, die Eier der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* und alle Stadien des Getreideplattkäfers *Oryzaephilus surinamensis* überlebten eine Einwirkzeit von 8 Stunden bei dieser Dosierung und 26 °C.

270 Wirkung von Chlorpyrifos in Fraßködern zur Bekämpfung des Silberfischchens *Lepisma saccharina* L. (Zygentoma, Lepismatidae) - The efficacy of Chlorpyrifos in baits to control the silverfish *Lepisma saccharina* L. (Zygentoma: Lepismatidae) (Pöschko, Maja, und Raßmann, W., in Zusammenarbeit mit der Aeroxon GmbH Waiblingen)

Silberfischchen sind Materialschädlinge, die z. B. in Museen und Bibliotheken Schäden an wertvollen Büchern, Dokumenten, Fotos usw. verursachen können. Sie müssen bekämpft werden, falls die relative Luftfeuchte in diesen Räumlichkeiten nicht so weit abgesenkt werden kann, um ein Überleben dieser Tiere zu verhindern.

Im Labor wurden Silberfischchen Fraßköder mit 0,5 Gew.-% Chlorpyrifos ($C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$) angeboten. Chlorpyrifos ist ein Nervengift, das außer im Vorratsschutz als Insektizid weit verbreitet ist. Als Kontrollen dienten gleichartige Köder ohne Wirkstoff. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden stark von dem Ernährungszustand der eingesetzten Silberfischchenpopulation beeinflusst. So starben hungrige Versuchstiere in den Versuchsansätzen mit Chlorpyrifos innerhalb von zwei Tagen. Die Tiere hatten nach kurzer Zeit große Mengen des Wirkstoffes zusammen mit dem Futter aufgenommen. In einem Versuchsansatz mit frisch gefütterten Tieren konnte dagegen erst nach etwa drei Wochen eine 100%ige Mortalität erreicht werden. Die Mortalität lag bei unbehandelten Tieren zum selben Zeitpunkt bei 5 %. In Verbindung mit einem geeigneten Futtersubstrat ist Chlorpyrifos zur Bekämpfung von Silberfischchen geeignet.

Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem

Das Institut für ökologische Chemie beschäftigt sich mit der Erfassung und **Beurteilung des Langzeitverhaltens** von Substanzen, wie Pflanzenschutzmittel (PSM) und deren Umwandlungsprodukte (Metabolite), anorganische Nährstoffe und sogenannte Schadelemente, wie Cadmium, Blei oder Quecksilber in den verschiedenen Kompartimenten der Umwelt, speziell in Agrarökosystemen (Boden, Wasser, Luft, Pflanzen und Tiere), wobei verstärkt Wert darauf gelegt wird, die bioverfügbaren Anteile von Gesamtgehalten zu erfassen, um deren direkten Einfluß auf z. B. Kulturpflanzen oder andere Organismen im Naturhaushalt zu erfassen. 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** zum Verbleib von PSM mit Hilfe eines im Institut - gemeinsam mit der Universität Bremen - entwickelten Expertensystems, in dem durch Verknüpfung von Datenbanktechnologien mit Simulationsmodellen und regelbasiertem Wissen mit Szenariokarten der Verbleib (Abbau, Einwaschung) und/oder die (Neben-) Wirkungen (z. B. Phytotoxizität) von PSM im Boden und z. T. in anderen Kompartimenten von Agrarökosystemen abgeschätzt werden können. Entsprechende Szenariokarten sind für die Versuchsstandorte Dahlem, Sichte, Glaubitz und Dahnsdorf der BBA in das implementierte Geographische Informationssystem (GIS) eingebunden. Ein weiterer Schwerpunkt beinhaltet die Erforschung **nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten** als Grundlage zur Beurteilung von Schadsymptomen an Pflanzen und zur Entwicklung von Behandlungsmaßnahmen.

Zu den **Standardaufgaben** des Instituts gehören die Entwicklung und Modifizierung von **Analyseverfahren** zur Bestimmung von Schad- (z. B. Schwermetalle) und Nährstoffen in Pflanze/Boden/Wasser (auch im Spurenbereich) und zur Serienbestimmung von PSM-Rückständen und relevanten Verbindungen wie Abbauprodukte von PSM, polychlorierte Biphenyle (PCB) oder polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die Untersuchung von Bienenschäden durch zugelassene PSM sowie die Erfassung von PSM-Gehalten in Roh- und Trinkwasser im Vorfeld ausgewählter Wasserwerke verschiedener Bundesländer gemäß EG-Richtlinie. 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 Daten dienen im Rahmen eines BML-Forschungsvorhabens "Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Verminderung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung" als Basisdaten für die Beurteilung von möglichen run off-Ereignissen.

Richtlinienbegleitende Forschungen ermöglichen zum Beispiel, Aussagen über das Verflüchtungsverhalten von PSM durch direkte und indirekte Messungen von Blatt- und Bodenoberflächen zu treffen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in einem breit angelegten Methodenvergleich mit insgesamt 13 Versuchsanstaltern validiert. Des weiteren werden methodische Grundlagen erarbeitet, um den Schnelltest zur Metabolisierbarkeit von PSM in Pflanzenzellkulturen auch für leichter flüchtige Stoffe anwendbar zu machen.

Im Rahmen der Richtlinie "Prüfung der Phytotoxizität von Herbiziden auf nachgebaute Kulturen" wurden im Institut biologische Nachweisverfahren (Bioteste) zur Beurteilung des Rückstandsverhaltens phytotoxischer Verbindungen (insg. 10 Herbizide) mittels Wachstumstests mit einem Testpflanzensortiment von ca. 20 monokotylen und dikotylen Pflanzenarten durchgeführt.

Der Nachweis von Streptomycin in ausgewählten Honig-, Nektar-, Pollen- und Apfelproben konnte bisher zeigen, daß eine PLANTOMYCIN-Behandlung in die Blüten von Obstgehölzen zu einer kaum meßbaren Belastung in diesen Matrices führt. Da diese Ergebnisse im Rahmen eines Bewertungsverfahrens und als Basisdaten für die Zulassung Verwendung finden, wird die Prüfung gemäß § 19 ChemG (nach den Grundsätzen der Guten Laborpraxis - GLP -) durchgeführt. Nach Schaffung der entsprechenden Voraussetzungen im Laborbereich für die Prüfkategorie 5 (Prüfungen zum Verhalten in Boden, in Wasser und in der Luft; Prüfungen zur Bioakkumulation und zur Metabolisierung) sind weitere GLP-Prüfungen mit dem Titel "Untersuchung des Rückstandsverhaltens von PLANTOMYCIN (AS: Streptomycinsulfat) auf/in Äpfeln" in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten in Bayern und Rheinland-Pfalz

durchgeführt worden, wobei die Freiland- und Laboruntersuchungen in getrennten Prüfeinrichtungen erfolgten. Gleichzeitig dient diese GLP-Prüfung als Voraussetzung für die zu beantragende GLP-Bescheinigung für die Prüfeinrichtung OC der BBA.

Neu aufgenommen wurden Untersuchungen zum Nachweis und zur Bewertung von **Mykotoxinen** und anderen Naturstoffen in landwirtschaftlichen Produkten, vorzugsweise Getreide und Gemüse, mit dem Ziel einer Qualitätsverbesserung der Ernteprodukte durch Erarbeitung von Entscheidungshilfen für die Minimierung der Belastung. Untersucht wird der Einfluß von ackerbaulichen- und Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Bildung von Mykotoxinen und ihren Gehalten in Nahrungs- und Futtermitteln. Die Ergebnisse sollen in Vorschläge für noch nicht vorhandene Richtwerte zur zulässigen Höchstbelastung von Nahrungs- und Futtermitteln einfließen.

In die Phytomedizin sind auch nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten einbezogen. Die Diagnose von Nährstoffmangel- und Nährstoffüberschußsymptomen oder Veränderungen der Pflanzen durch Schadstoffwirkungen sind Voraussetzung für einen sinnvollen PSM-Einsatz. Die häufigen Anfragen von Pflanzenschutzämtern sowie die von Produzenten oder Verbrauchern direkt eingesandten geschädigten Pflanzen oder Pflanzenteile mit Schadenssymptomen nichtparasitären Ursprungs werden im Institut bearbeitet. Dies ist über die umfangreiche DIA-Sammlung mit einer computergestützten Anwahl der Symptome, verbunden mit einer Auswahl der typischen Merkmale an verschiedenen Pflanzenarten, sehr schnell möglich. Die Diagnose nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten wird durch gezielte Analysen des Pflanzenmaterials in umfangreichen Freiland- und Gewächshausuntersuchungen bestätigt. 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 Organika belastete Böden untersucht und Fragen der Schadstoffelimination und -festlegung bearbeitet. Der Problematik von Orientierungs- und Grenzwerten von Schwermetallen wird durch Berücksichtigung ihrer verfügbaren Anteile im jeweiligen Substrat (z. B. nach Bodensanierungsmaßnahmen) eher Rechnung getragen als durch die Heranziehung von Gesamtgehalten. Durch diese Vorgehensweise bekommt man einen sicheren Hinweis, inwieweit Bodenzusätze, wie Humus oder Bentonit, die Verfügbarkeit von Schadstoffen verändern. Das Institut hat durch umfangreiche Bodenlösungsuntersuchungen unter Labor-, Gewächshaus- und Freilandbedingungen auf diesem Gebiet eine Fülle von Ergebnissen erarbeiten können. Diese Untersuchungen haben 1995 dazu geführt, daß die Angabe potentiell verfügbarer Anteile in die Berliner Liste aufgenommen wurde.

Hinzu kommen wissenschaftlich unterstützende Tätigkeiten des Instituts für das BML zu Rechtssetzungsvorhaben. So wurde in den letzten beiden Jahren ein Planstellenwissenschaftler des Instituts zum Referat 622 abgeordnet, um in Vorbereitung von Rechtssetzungsvorhaben zur landwirtschaftlichen Verwertung von Siedlungsabfällen - wie z. B. Komposten - und zum Bodenschutz sowie zur erforderlichen Anpassung der Klärschlammverordnung an neue wissenschaftliche Erkenntnisse und ökologische Erfordernisse sachgerechte Vorsorge- und Gefahrenwerte abzuleiten.

Das im Institut seit 1990 installierte vernetzte **EDV-System**, verbunden mit einer neu installierten Telefonanlage (ISDN), erlaubt nunmehr, neben der Verwaltung großer Datenmengen aus den einzelnen Laborbereichen auch den umfangreichen Informationsfluß zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen im Institut und Rechnern anderer Standorte mittels FTP (file transport protocol) und Internet rationell zu gestalten.

271 Chemische Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel - Chemical investigations on damages to honey bee colonies by pesticides (Kößmann, A.)

Gemäß § 33 (2) 8 Pflanzenschutzgesetz wurden 31 Proben (11 Bienen-, 14 Pflanzen-, 3 Honigproben und je eine Filter-, Spritzbrühe- und Wabenprobe) massenspektrometrisch, vorzugsweise über den gaschromatographischen Einlaß aber auch über die direkten Einlässe mit verschiedenen Ionisierungsarten einschließlich der Tandem-Massen-Spektrometrie, auf die Anwesenheit von 395 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und relevanten Verbindungen untersucht.

272 Ableitung von schutzgut- und nutzungsbezogenen Vorsorgewerten für landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden - Derivation of precautionary values for soils under agricultural or horticultural cultivation (Strumpf, T.)

In nationalen Rechtsvorschriften sind bisher nur in der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15. April 1992 für 7 Schwermetalle Grenzwerte für landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden sowie Klärschlamm festgeschrieben. Zusätzlich sind hier für die persistenten organischen Schadstoffklassen der polychlorierten Biphenyle (PCB's), polychlorierten Dibenzodioxine/Dibenzofurane (PCDD's/PCDF's) sowie weitere halogenorganische Verbindungen, deren Gehalte über den Summenparameter AOX (adsorbierte organisch gebundene Halogene) ausgedrückt werden, Grenzwerte für Klärschlämme festgelegt. Diese Grenzwerte werden ausschließlich zur Beantwortung der Frage herangezogen, ob Klärschlämme auf einer bestimmten Fläche ausgebracht werden dürfen oder nicht. Auf Länderebene kursieren darüber hinaus eine Vielzahl unterschiedlicher Listen mit verschiedenen schutzgut- und nutzungsbezogenen Richtwerten, die als Entscheidungshilfe für die Erfassung und Sanierung von Altlastenflächen und für Fragen des vorsorgenden Bodenschutzes herangezogen werden.

Zur Zeit sind folgende Gesetze und Verordnungen zum Schutz des Bodens in Vorbereitung:

- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
- Bioabfall- und Kompostverordnung (KrW-BioKompV).

Es bestand daher Handlungsbedarf, sachgerechte Vorsorge- und Gefahrenwerte für die genannten Rechtsetzungen abzuleiten. Die erarbeiteten Vorschläge sollen in die Vorbereitung von Rechtssetzungsvorhaben zur landwirtschaftlichen Verwertung von Siedlungsabfällen - wie z. B. Komposten - und zum Bodenschutz sowie in die erforderliche Anpassung der AbfKlärV an neue wissenschaftliche Erkenntnisse und ökologische Erfordernisse einfließen.

In die Grenzwertableitung waren die BBA (Institut für ökologische Chemie und Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz), die FAL (Institut für Bodenbiologie, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde), die KFA (Institut für Radioagronomie) sowie das Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie einbezogen.

273 Überprüfung und Entwicklung einer Biotestmethode zur Abschätzung der phytotoxischen Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf höhere Pflanzen - Verification and development of a bioassay method to assess the phytotoxic effect of plant protection products (PPP) on higher plants (Pestemer, W., in Zusammenarbeit mit Zwerger, P., und Heidler, G., Institut für Unkrautforschung, BBA Braunschweig)

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. Diese Forderungen sind zwar festgeschrieben, methodisch jedoch nicht weiter präzisiert. Auf der Grundlage eines EPPO-Richtlinienentwurfs "Guideline for the biological evaluation of pesticides - Effects on succeeding crops -" und der bisherigen Arbeiten in Zusammenhang mit der vorläufigen 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 250 Herbizid/Kulturpflanzenkombinationen sind bisher die jeweiligen Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die die Empfindlichkeit der verschiedenen Kulturpflanzen kennzeichnen, ermittelt worden und in einer Datenbank integriert.

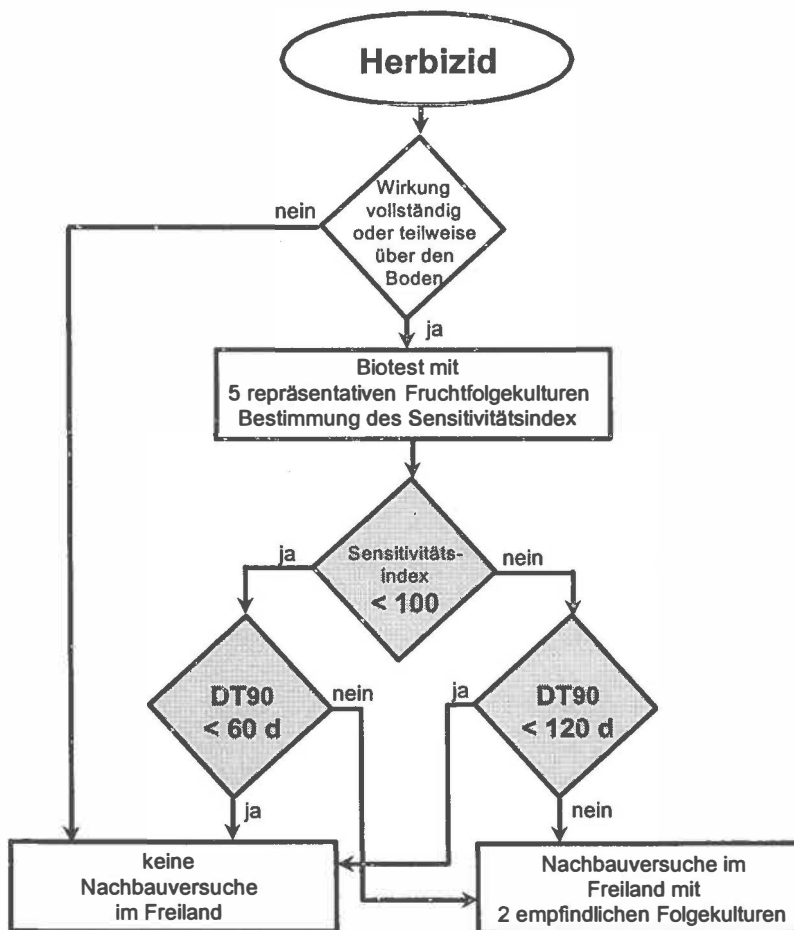


Abb. 22: Entscheidungsplan über notwendige Versuche zur Prüfung der Phytotoxizität von Herbiziden in Folgekulturen

Anhand eines Entscheidungsplans (Abb. 22) wird die Notwendigkeit von entsprechenden Biotest- und/oder Feldversuchen in Abhängigkeit von Wirkungs- und Wirkstoffeigenschaften eines Herbizids abgeleitet. Erfolgt die Wirkung einer Aktivsubstanz vollständig oder teilweise über den Boden, müssen Bioteste mit repräsentativen Fruchtfolgekulturen durchgeführt werden. Im vorgestellten Beispiel mit dem Präparat DICURAN (Abb. 23) ergibt sich zwischen einer empfindlichen Zwischenfrucht (Rotklee) und einer Hauptkultur (Winterroggen) ein Sensitivitätsindex von 6 (d. h. Rotklee reagiert auf gleichhohe Dosen sechsmal empfindlicher). Bei einem DT_{90} -Wert von > 60 Tagen für Chlortoluron wären in diesem Fall Nachbauversuche unter Freilandbedingungen notwendig.

Die eingesetzte Versuchsmethodik für die Bioteste simuliert standardisierte Bedingungen (Boden, Witterung) für die Testpflanzen ('worst-case'). Durch optimale Aufnahmebedingungen stehen alle Pflanzen unter ständigem "Wirkstoffstreß", da bei einem über den gesamten Versuchszeitraum sehr hohen Wassergehalt des Bodens (im Bereich der maximalen Wasserkapazität) die in Lösung befindliche Herbizidmenge im Maximalbereich liegt. Außerdem findet eine Zwangsaufnahme des Wirkstoffes statt, da die Testpflanze nicht - wie im Freiland - aus der wirkstoffhaltigen Bodenschicht herauswachsen kann. Die Ergebnisse sind geeignet, einen Vergleich über die Wirkung verschiedener Herbizide auf eine Pflanzenart oder die Beeinflussung verschiedener Pflanzenarten durch einen Wirkstoff zu erhalten. Sie können jedoch lediglich in ihrer Relation auf Freilandsituationen übertragen werden.

Die Ergebnisse simulieren hier ein 'worst-case'-Szenario und geben damit eine erhebliche Sicherheitsspanne, da die im Biotest herrschenden optimalen Aufnahmebedingungen im Freiland praktisch nicht erreicht werden. Die Biotestmethode hat sich in zahlreichen Untersuchungen mit den verschiedensten Wirkstoffen als gut reproduzierbar erwiesen und kann als 'realistic-worst-case'-Studie entsprechende Freilandversuche ersetzen.

Im Gegensatz zu den Auswirkungen auf Nachbaukulturen werden zukünftig auch die Art, Häufigkeit und die Dauer potentieller phytotoxischer Wirkungen auf Nichtzielorganismen pflanzlicher Art als Prüfkriterium Berücksichtigung finden. Dies bezieht sich z. B. auf nachteilige Auswirkungen auf angrenzende Kulturen (z. B. bei flüchtigen PSM und durch direkte Abtrift). Durch standardisierte Biotestmethoden könnten die Auswirkungen auf Nichtzielorganismen pflanzlicher Art durch Vergleich von ED_{10} -Werten (= NOEL) bei Blatt- und/oder Wurzel Aufnahme in ihrer Größenordnung vergleichend beurteilt werden.

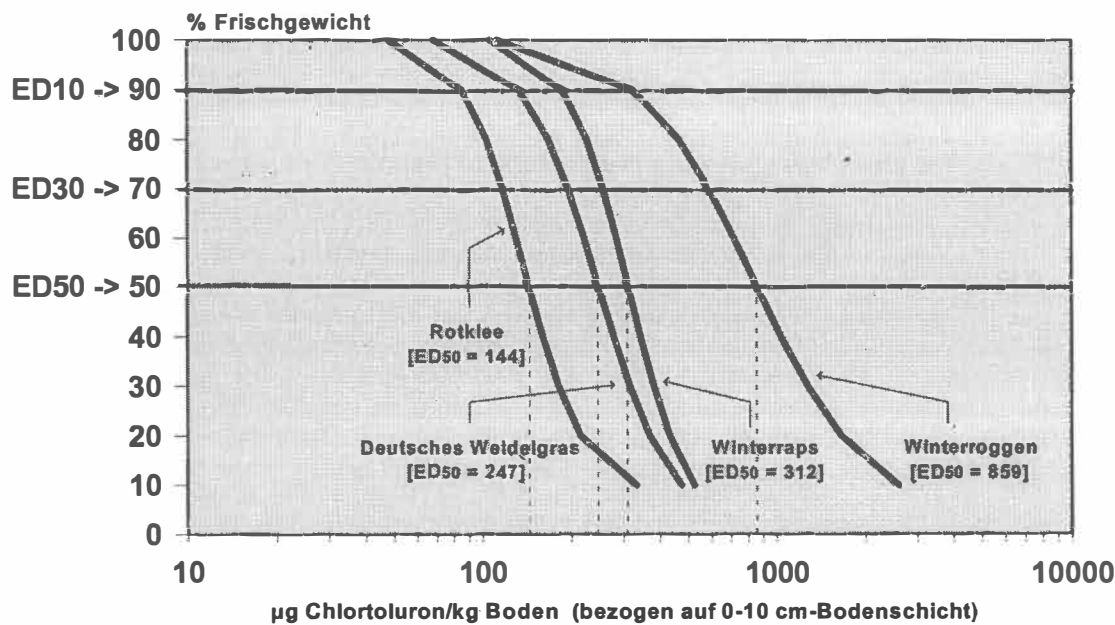


Abb. 23: Berechnete Dosis-Wirkungs-Kurven für das Herbizid DICURAN 700 fl. [Wirkstoff: Chlortoluron]

274 Rückstandsverhalten von Streptomycin auf/in Äpfeln, in Honig, Nektar und Pollen nach Anwendung von PLANTOMYCIN® im Freiland - Residual behaviour of Streptomycin in apples, honey, nectar and pollen after application of PLANTOMYCIN in orchards (Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)

Feuerbrand gehört, insbesondere im süddeutschen Raum, zu den wirtschaftlich bedeutendsten Krankheiten des Kernobstes. Zur Zeit stehen nur unzureichende Bekämpfungsmittel gegen diese bakterielle Krankheit zur Verfügung. PLANTOMYCIN® (Wirkstoff Streptomycinsulfat) zeigt eine gute Wirkung, ist jedoch nicht zugelassen und steht deshalb stark in der Diskussion.

Eine Methode zur analytischen Bestimmung des Wirkstoffes in den einzelnen Matrices wurde vom Institut für ökologische Chemie erarbeitet. Die Aufarbeitung der Proben erfolgt mittels Festphasenextraktion an C_{18} -Kartuschen. Die

Reinigung der Proben wird an einer basischen Ionenaustauschersäule durchgeführt. Die Trennung und Detektion von Streptomycin erfolgt nach einer Nachsäulenderivatisierung mit Hilfe der HPLC/Fluoreszenzdetektion.

Zur Validierung der Methode wurden Wiederfindungsversuche durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Wiederfindungsversuche sowie die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen für die einzelnen Matrices sind nachfolgend zusammengefaßt:

Matrix	Dotierung [mg/kg]	Wiederfindung [%]	Nachweis- grenze (mg/kg)	Bestimmungs- grenze (mg/kg)
Apfel	0,05 - 1,67	56 - 102	0,02	0,05
Honig	0,05 - 5,0	83 - 106	0,03	0,05
Pollen	0,2 - 2,0	77 - 107	0,1	0,2

In Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Mainz, der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in Freising und dem Hessischen Landesamt für Regionalentwicklung und Landwirtschaft in Frankfurt wurden insgesamt acht Freilandversuche zur Erstellung von Streptomycin-Abbaureihen auf/in Äpfeln gemäß BBA-Richtlinie für die Prüfung von PSM im Zulassungsverfahren (Teil IV, 3-3, Prüfung des Rückstandsverhaltens - Allgemeine Hinweise zur Planung, Anlage und Durchführung von Rückstandsversuchen) im Frühjahr 1995 und 1996 angelegt.

Bei den ersten drei Abbaureihen wurden die Rückstände auf/in Äpfeln am Behandlungstag sowie am 14., 21., 28., 35. und 56. Tag nach der Behandlung der Apfelanlagen mit PLANTOMYCIN bestimmt. Nur am Tag der Behandlung waren noch Rückstände im Bereich von 0,06 mg/kg bis 0,13 mg/kg festzustellen. Schon am 14. Tag nach der Applikation lagen die Rückstände immer unterhalb der Nachweisgrenze von 0,02 mg/kg.

Sofern die geforderten weiteren fünf Abbaureihen, die bis Anfang 1997 erarbeitet werden, ähnliche Ergebnisse zeigen, ist es möglich, die derzeit festgelegte Wartezeit von 56 Tagen nach der letzten Behandlung zu verringern.

Weitere Untersuchungen zur Bestimmung des Rückstandsverhaltens von Streptomycin in Honig- und Nektarproben nach gezielter Anwendung von PLANTOMYCIN im Obstbau wurden an vier verschiedenen Standorten (Dossenheim, Großsachsen, Augustenberg und Winden) in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA durchgeführt. Trotz Aufstellung einer 'worst-case'-Situation (nach der 1. Behandlung wurden mehrere Ableger von Bienenvölkern in die Anlagen gestellt, von denen die Proben direkt nach ein bis drei Tagen entnommen wurden) lagen alle Streptomycin-Gehalte in den Honig- und Nektarproben von den drei Standorten Dossenheim, Großsachsen und Augustenberg, bis auf eine Nektarprobe vom Standort Großsachsen, unterhalb der Nachweisgrenze. Hingegen konnte im Honig vom Standort Winden ein Streptomycin-Gehalt von durchschnittlich 0,13 mg/kg bestimmt werden. In den entsprechenden Pollenproben dieses Versuches waren keine Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze nachweisbar.

Im Vergleich zu den vorläufig festgelegten Höchstmengen von Streptomycin in Milch von 0,2 mg/l bzw. in Muskelfleisch von Nutztieren von 0,5 mg/kg ist die hier vorgestellte Rückstandssituation als nicht relevant anzusehen.

275 Möglichkeiten für die zukünftige EG-Umweltpolitik im Hinblick auf Pflanzenbehandlungsmittel, Teilprojekt 2: Weitergehende Untersuchung des Vorkommens und der Einwirkung von Pflanzenbehandlungsmitteln in der EU - Possibilities for Future EC Environmental Policy on Plant Protection Products, Part 2: Further analysis on presence of residues and impact of plant protection products in the EU (Pestemer, W., Günther, Petra, in Zusammenarbeit mit Soil Survey and Land Research Centre, Silsoe/England; Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiene, Bilthoven/Niederlande; Università del Sacro Cuore (Istituto di Chimica Agraria ed Ambientale), Piacenza/Italien; Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Valencia/Spanien; Swedish University of Agricultural Sciences (Department of Ecology and Environmental Research), Uppsala/Schweden; INRA (Laboratoire de Science du Sol), Versailles/Frankreich; European Crop Protection Agency, Großbritannien)

Ziel des Projekts war es, für die Teilnehmerländer die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und deren anschließenden Verbleib und das Vorkommen in der Umwelt zu untersuchen. Dies hängt stark von der landwirtschaftlichen Nutzung, den Böden, der Topographie und dem Klima ab. Demnach können auch die Auswirkungen auf die Umwelt variieren. Als Teil des Gesamtprojekts "Possibilities for Future EC Environmental Policy on Plant Protection Products" sollen die Ergebnisse, zusammen mit denen des Teilprojekts I, als Grundlage für weitere Anschlußprojekte und schließlich für eine politische Entscheidungsfindung dienen.

Zunächst wurde für jedes Teilnehmerland eine Bestandsaufnahme zu Problemen mit PSM-Rückständen in Grundwasser, Oberflächenwasser, Sediment und Boden durchgeführt. Dabei wurden vor allem Monitoring-Daten von Wasserwerken und öffentlichen Stellen verwendet, die sonst als "graue Literatur" oft nicht zugänglich sind. Zusätzlich wurden Topographie, Klima und Böden beschrieben. Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung und PSM-Anwendung in einigen landwirtschaftlich relevanten Regionen jedes Landes wurden vom Teilprojekt I zur Verfügung gestellt. Für diese Regionen sollten, soweit möglich, die Eintragswege in Grund- und Oberflächenwasser qualitativ und quantitativ beschrieben werden.

Es zeigte sich jedoch, daß die in Deutschland erfaßten Daten zur PSM-Anwendung, zur aktuellen Verbreitung landwirtschaftlicher Kulturen und zum Vorkommen von PSM-Wirkstoffen in Grund- und Oberflächenwässern den Ansprüchen dieses Projekts nicht genügten. Die vom Umweltbundesamt geführte Datenbank zur Wasserkontamination durch PSM-Wirkstoffe enthält keine Lokalisierung der Funde, ist also für die Bestimmung von möglichen Eintragspfaden unbrauchbar. Weiterhin liegt die Überwachung der Wasserqualität in den Händen der Länder, so daß es große Unterschiede in der Datenqualität gibt. Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung werden von den Landwirtschaftskammern erhoben, die wiederum andere Einzugsgebiete haben. Die tatsächliche Anwendung von PSM wird nicht erfaßt, sondern lediglich der Handel. Ein Problem, das sich dagegen in allen Ländern zeigte, war die fehlende Übereinstimmung zwischen den in Monitoring-Programmen erfaßten Wirkstoffen und deren landwirtschaftlicher Bedeutung.

Insgesamt zeigte dieses Projekt, daß eine Abstimmung zwischen den verschiedenen Autoritäten, die mit dem Gewässerschutz direkt und indirekt befaßt sind, für eine Optimierung der Untersuchungsprogramme dringend nötig ist. Dies gilt sowohl innerhalb Deutschlands als auch innerhalb der EU.

276 Nachweis und Struktur von Metaboliten der Wirkstoffe Cyfluthrin und Trifluralin in einem Sediment - Identification and structure of metabolites of Cyfluthrin and Trifluralin in a sediment (Strumpf, T., und Frost, M.)

Mit einem Grabensediment mit den angegebenen Eigenschaften wurden komplette Abbauprobe mit den Wirkstoffen Cyfluthrin und Trifluralin durchgeführt.

Ton	Schluff	Sand	C _{org}	N _{ges}	pH-Wert
29 %	45 %	26 %	3,3 %	0,35 %	3,1

Die Abbauprobe erfolgten in Anlehnung an die Vorschriften der BBA-Richtlinie "Abbaubarkeit und Verbleib von Pflanzenschutzmitteln im Wasser/Sediment-System" [Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 1990], jedoch wurden die Wirkstoffe direkt in die obersten 5 mm des Wassers appliziert, um einen "worst case" zu simulieren. Die nach den Versuchen erhaltenen und bereits mit Methanol und Essigester extrahierten Sedimente enthielten Folgeprodukte, die nicht extrahiert worden waren. Im Falle des Cyfluthrins waren es 43 % der zu Anfang applizierten Radioaktivität, beim Trifluralin sogar 79 %. Diese Folgeprodukte (unveränderte Wirkstoffe oder Metaboliten) müssen an die organische oder die anorganische Matrix des Sediments sorbiert oder gebunden vorliegen.

Die verschiedenen Humus-Fractionen des Sediments wurden mit Natronlauge und Methyl-iso-butylketon (MIBK) sequentiell extrahiert und anschließend die in den einzelnen Fractionen vorhandenen Rückstände der Pflanzenschutzmittel oder ihrer Metabolite radiochromatographisch quantifiziert und teilweise massenspektrometrisch identifiziert. Die Verteilung des ¹⁴C-Gehalts in den Fractionen des Humus-Komplexes, in dem nicht mit MIBK extrahierbaren Überstand sowie in dem nach Abtrennung der organischen Matrix zurückgewonnenen Sediment unterscheidet sich bei Cyfluthrin und Trifluralin deutlich.

Der Wirkstoff **Cyfluthrin** wurde nur in der Humin-Fraction des Humus-Komplexes nachgewiesen. Als Folgeprodukte konnten durch Massenspektrometrie und Radiochromatographie folgende Verbindungen in verschiedenen Fractionen bestimmt werden:

4-Fluor-3-phenoxybenzylnitril, 4-Fluor-3-phenoxy- α -ketobenzylnitril, 4-Fluor-3-phenoxybenz-aldehyd, 4-Fluor-3-phenoxybenzoesäure und 4-Fluor-3-(4-hydroxyphenoxy)benzoesäure sowie 2.2-Dichlorvinyl-2.2-dimethylcyclopropancarboxylsäure (indirekter Nachweis als Methylester durch MS, da dieser Molekülteil nicht ¹⁴C-markiert war).

Trifluralin selbst wurde in den Humus-Fractionen nicht gefunden. Es muß also in dem Modellversuch vollständig in Folgeprodukte umgewandelt, bei der Extraktion mit Methanol und Essigester vollständig aus dem Sediment extrahiert worden oder an der anorganischen Matrix zurückgeblieben sein. Neben dem unter anaeroben Bedingungen durch Reduzierung einer Nitrogruppe gebildeten Primärmetaboliten 2-Nitro-6-amino-4-trifluormethyl-N,N-di-(n)-propylanilin konnten weitere Folgeprodukte nachgewiesen werden: 2-Nitro-6-amino-4-trifluormethyl-N-(n)-propylanilin, (2,6-Diamino-4-trifluormethyl-N,N-di-(n)-propylanilin), 2-Hydroxy-6-amino-4-trifluormethyl-N-(n)-propylanilin und 7-Amino-5-trifluormethyl-1-(n)-propyl-2-ethyl-benz-imidazol.

Da im Sediment nach der Abtrennung der organischen Matrix noch ein hoher Anteil an Radioaktivität (> 40 %) verblieb, muß ein Teil der Folgeprodukte des Trifluralins vorrangig an bodeneigene Tonminerale festgelegt sein. Ihre Struktur konnte im Rahmen dieser Arbeiten nicht aufgeklärt werden.

Die Wiederfindungsraten der Radioaktivität nach dem Separierungsprozeß betragen bei dem mit ¹⁴C-Cyfluthrin bzw. ¹⁴C-Trifluralin behandelten Sediment 98 % resp. 85 %, wobei als Bezugsgröße die nach der konventionellen Extraktion mit Methanol und Essigester in den Sedimenten noch vorhandene Restaktivität diente.

277 Verflüchtigungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln - Volatilization behaviour of plant protection products (Walter, Ulrike, Frost, M., und Pestemer, W.)

Seit mehr als zwanzig Jahren ist mit der Verflüchtigung ein wichtiger Teilprozeß des Verlustes von Pflanzenschutzmitteln von landwirtschaftlich genutzten Flächen bekannt. Durch Verflüchtigung werden einige Pflanzenschutzmittel

weiträumig verbreitet und tragen so zur Belastung von Luft, Regen und Boden bei. Eine Vielzahl von Methoden wurde entwickelt, die Faktoren, die die Verflüchtigung beeinflussen, zu identifizieren und zu quantifizieren, um so das Verflüchtigungsverhalten simulieren und vorhersagen zu können.

In einem groß angelegten und im Institut für ökologische Chemie koordinierten Vergleich einiger solcher Methoden zeigten sich deutlich die Schwierigkeiten bei der experimentellen Bestimmung der Verflüchtigung: die mit verschiedenen Verfahren ermittelten Verflüchtigungsraten unterschieden sich zum Teil erheblich; die genauen Ursachen dieser Unterschiede waren nicht zu ermitteln. Die folgende Abbildung 24 stellt die Ergebnisse des Methodenvergleichs zusammenfassend dar.

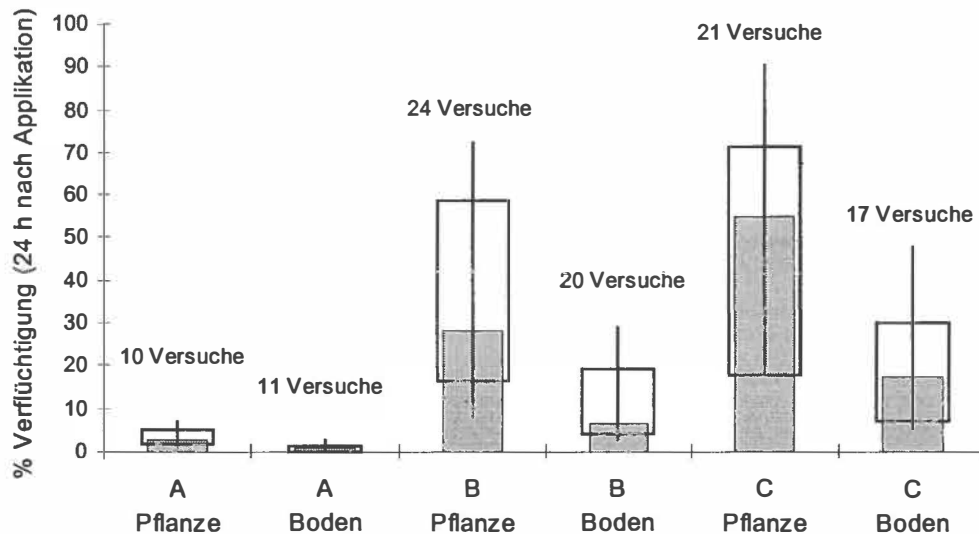


Abb. 24: Verflüchtigung dreier Wirkstoffe (A, B und C) vom Boden und von Pflanzenoberflächen. Die grauen Balken stellen den Median aller eingereichten Werte dar, die Linien stehen für die Spannweite und die Kästen für den Hälftespielraum.

Wie der Methodenvergleich gezeigt hat, ist es schwierig, von der unter bestimmten Bedingungen gemessenen Verflüchtigung eines Pflanzenschutzmittels auf seine generelle Neigung zur Verflüchtigung zu schließen: die unterschiedlichen Ergebnisse würden zu unterschiedlichen Einschätzungen der betrachteten Substanzen führen. Hier zeigt sich ein Problem, das bei der Untersuchung des Verflüchtigungsverhaltens oft vernachlässigt wird: man muß unterscheiden, ob die unter konkreten (im Freiland nicht wiederholbaren) Bedingungen gemessene Verflüchtigung betrachtet wird oder eine generelle Verflüchtigungsneigung des Pflanzenschutzmittels. Diese Verflüchtigungsneigung ist abhängig von den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wirkstoffs und der Formulierung, während auf die meßbare Verflüchtigung auch Umweltfaktoren wie z. B. Luftbewegung, -temperatur und -feuchtigkeit, Art und Beschaffenheit der Zieloberfläche und die Aufwandmenge Einfluß haben.

278 Nutzung eines Modellökosystems zur Erhebung ökochemischer Daten von Pflanzenschutzmitteln - Use of a model ecosystem for obtaining ecochemical data of pesticides (Frost, M., and Heise, Margarete)

Das ökochemische Verhalten von neuen, noch nicht zugelassenen Substanzen (z. B. Pflanzenschutzmitteln) kann nicht ausreichend oder gar nicht mit Hilfe von Freilandversuchen untersucht und vorhergesagt werden. Studien mit Modellökosystemen im Labor können - bei Verwendung von radioaktiv markierten Testsubstanzen - detaillierte Daten zu deren Verteilung in den verschiedenen Umweltkompartimenten liefern. Diese Daten haben eine größere Praxisrelevanz als solche aus einfachen Labortests (z. B. K_d -Werte aus Schüttelversuchen, Aufnahmearten aus Pflanzenversuchen mit Nährlösungen) und stehen in ihrer Aussagekraft zwischen diesen und Freilanddaten. Sie können darüber hinaus auch sehr gut zur Validierung von Simulations- und Prognosemodellen verwendet werden.

Voraussetzung für die Nutzung des Modellökosystems ist, daß das Verteilungsmuster einer Testsubstanz in den verschiedenen Systemkompartimenten reproduzierbar ist

- a) auch bei Durchführung zu verschiedenen Jahreszeiten und
- b) bei verschiedenen Aufwandmengen.

Mit der radioaktiv markierten Testsubstanz Trifluralin (als Elancolan®) wurden vier Versuche durchgeführt. Diese zeigten Gesamtbilanzen für die Radioaktivität zwischen 94 % und 100 %, womit sehr gute Ergebnisse für ein derart komplexes System erzielt wurden. Die Verteilung der Testsubstanz in den einzelnen Kompartimenten (Luft, Pflanzen, Tiere, Boden und Sickerwasser) schwankte nach vierwöchiger Versuchsdauer von Experiment zu Experiment nur geringfügig.

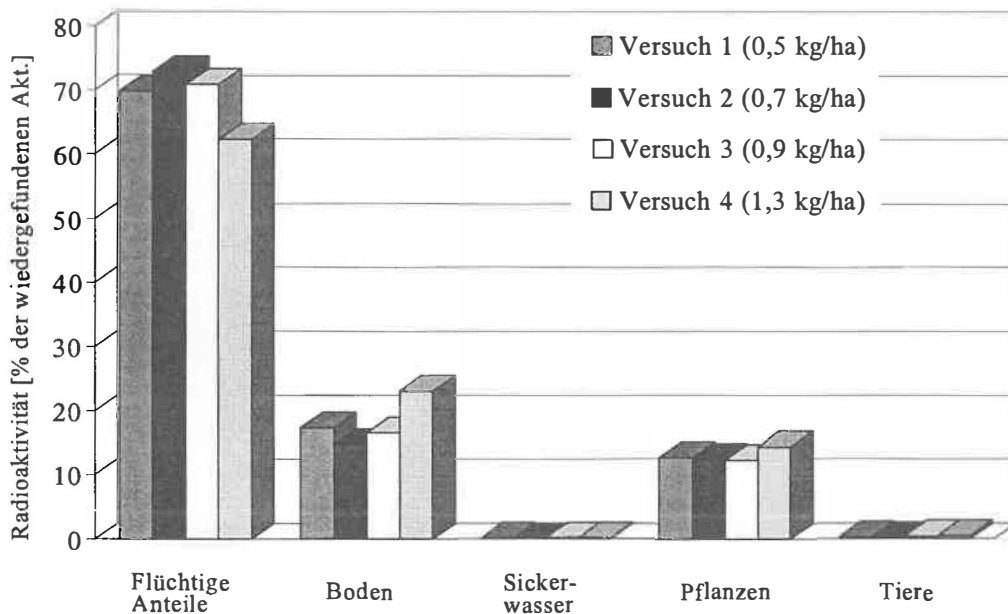


Abb. 25: Verteilung der ¹⁴C-Aktivität im Modellökosystem nach 28 Tagen; Vergleich von 4 Versuchen

Die Versuche 1 und 3 wurden im Frühling, die beiden anderen im Herbst durchgeführt. Die in Abbildung 25 zusammengefaßten Ergebnisse und auch die Daten zur Produktion der pflanzlichen Biomasse bestätigen, daß das Modellsystem stabil ist und reproduzierbare Daten liefert.

Eine zweite Versuchsreihe mit der Testsubstanz Parathion (als EC 500 blau) unterstrich die Zuverlässigkeit der Methode.

Technisch wurde das Modellökosystem noch weiter optimiert, so daß die Studien nun mit relativ geringem zeitlichen Aufwand durchgeführt werden können. Damit ist es möglich, umfangreiche ökochemische Daten über verschiedenste Xenobiotika auch in komplexen Modellsystemen zu erhalten und diese für Validierungen oder zur Stoffbewertung zu nutzen.

Neben ökochemischen können auch ökotoxikologische Untersuchungen einbezogen werden, wobei letztere noch standardisiert und Versuche zur Reproduzierbarkeit vorgenommen werden müssen.

279 Verteilung und Mineralisation von Diflubenzuron und Chlorpyrifos in einem Wasser/Sediment-Laborsystem - Distribution and mineralisation of Diflubenzuron and Chlorpyrifos in a laboratory water/sediment-system (Frost, M., Ngampongsai, A., und Pestemer, W.)

Pflanzenschutzmittel können auf vielen Kontaminationswegen in kleine Oberflächengewässer gelangen, so z. B. durch Übersprühen von Gräben bei der landwirtschaftlichen Anwendung, durch run off oder über die Drainage, gegebenenfalls auch aus der industriellen Produktion, oder bei Unfällen. In den Gewässern verteilen sie sich in den verschiedenen Kompartimenten, wobei das Sediment eine Hauptsenke darstellt. Bei Anschluß an den Grundwasserleiter können sie auch in dieses Grundwasser transportiert werden.

In einem Wasser/Sediment-Laborsystem wurde eine Studie zur Verteilung und Mineralisation von Diflubenzuron und von Chlorpyrifos durchgeführt. Das Testsystem und die Versuchsdurchführung wurden weitgehend gemäß der BBA-Richtlinie, Teil IV, 5-1 "Abbaubarkeit und Verbleib von Pflanzenschutzmitteln im Wasser/Sediment-System", gewählt. Zusätzlich wurden die Grenzschicht Wasser/Sediment und das Porenwasser des Sediments als gesonderte Kompartimente in die Untersuchung aufgenommen und der Rückstandsgehalt in ihnen bestimmt.

Das Sediment und das zugehörige Wasser wurden aus einem Ackergraben in der Nähe von Ruhlsdorf (Brandenburg) im Sommer entnommen. Das Sediment hatte folgende Zusammensetzung:

Ort	Art	Korngrößenfraktionen (%)			org. C-Gehalt (%)	N-ges. (%)	pH-Wert	Redox-Potential (mV)	
		Ton	Schluff	Sand				1 cm Tiefe	2-3 cm Tiefe
Ruhlsdorf	Graben	8	19	73	1,07	1,12	7,25	-210	-240

Das Testsystem besteht aus einem zylindrischen 500-ml-Gefäß mit einer 2 bis 2,5 cm hohen Sediment- und 6 bis 7 cm hohen Wasserschicht. In einem Absorptionsaufsatz befinden sich Natronkalk und PU-Schaumstoff zur Absorption von CO₂ bzw. Absorption flüchtiger Substanzen. Die Testsysteme stehen auf einem Rundschtüttler (60 min⁻¹) im Dunkeln bei 20 °C. Nach einer Äquilibrationsphase wurden radioaktiv markiertes Diflubenzuron und Chlorpyrifos in die oberen 5 mm des Wassers appliziert. Nach sechs Stunden, sieben Tagen, 30 Tagen und 100 Tagen wurden entsprechende Gefäße entfernt, die jeweiligen Versuche abgebrochen und die Kompartimente getrennt und analysiert.

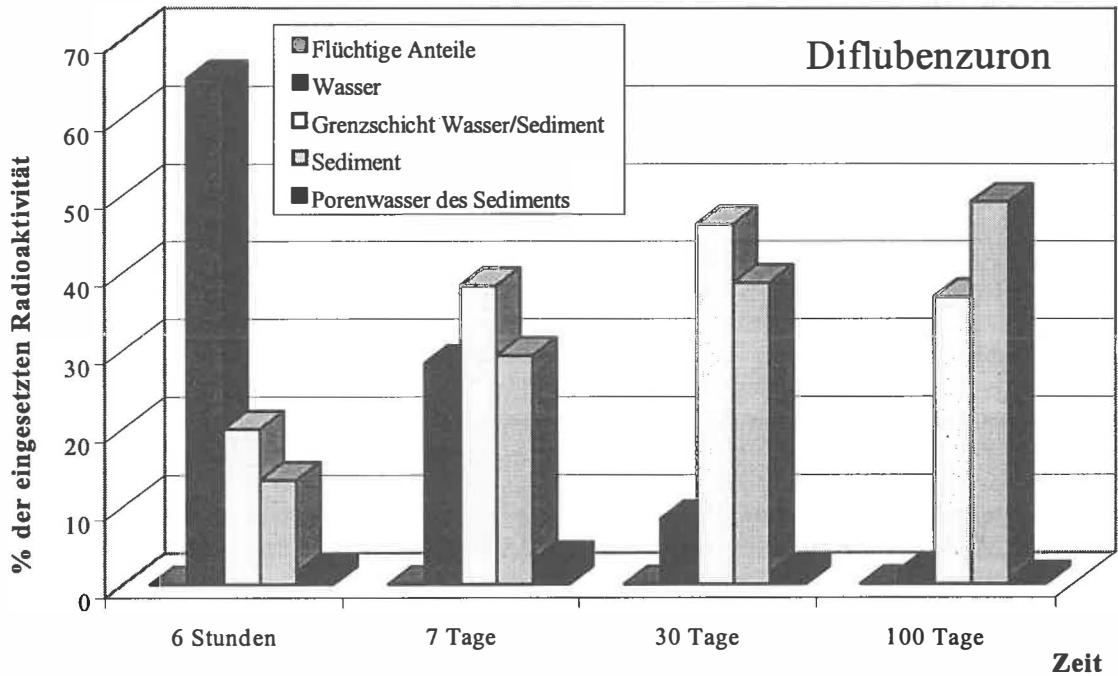


Abb. 26: Prozentuale Verteilung der Radioaktivität von Diflubenzuron in verschiedenen Kompartimenten des Testsystems nach sechs Stunden, sieben, 30 und 100 Tagen

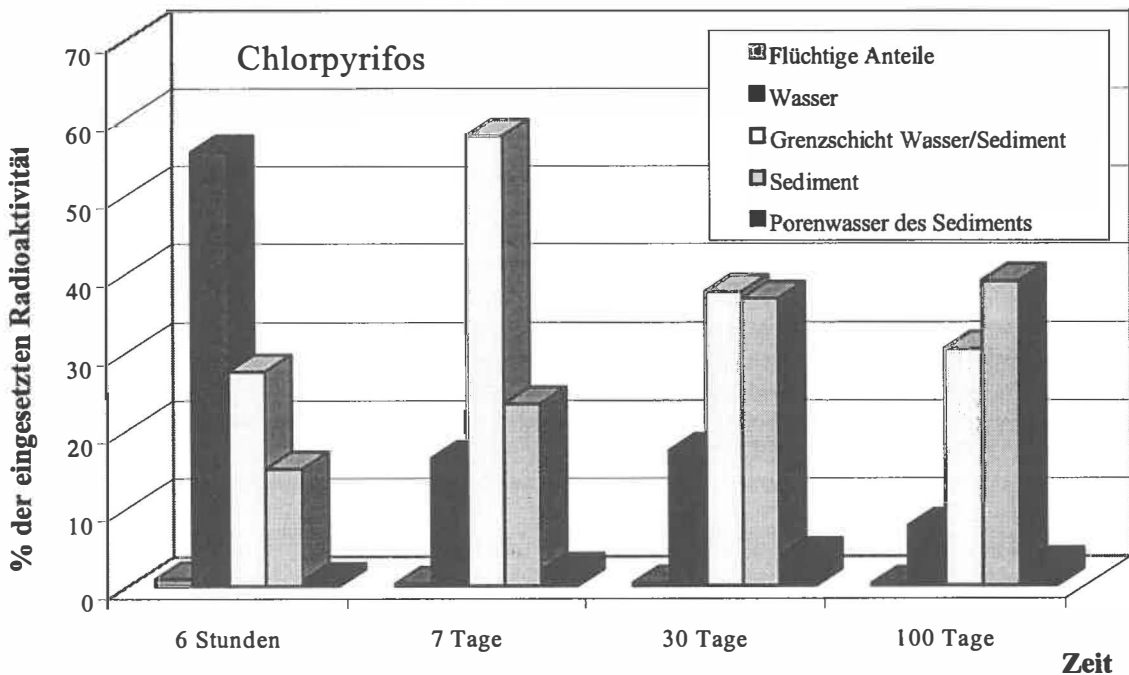


Abb. 27: Prozentuale Verteilung der Radioaktivität von Chlorpyrifos in verschiedenen Kompartimenten des Testsystems nach sechs Stunden, sieben, 30 und 100 Tagen

Die Ergebnisse zeigen (Abb. 26, 27), daß die meiste Radioaktivität bei beiden Substanzen nach 6 Stunden noch in dem überstehenden Wasser vorhanden war. Nach sieben Tagen sank der Anteil schnell auf weniger als die Hälfte, während die meiste Radioaktivität in der Grenzschicht Wasser/Sediment verblieb. Am Ende des Versuchs fand sich die höchste Menge an Radioaktivität im Sediment. In dieser Untersuchung war nur eine geringe Verflüchtigung zu beobachten. Jedoch scheint es eine unterschiedliche Verflüchtigungsneigung zwischen Diflubenzuron und Chlorpyrifos zu geben.

Tabelle 9: Mineralisation von Diflubenzuron und Chlorpyrifos nach sechs Stunden, sieben, 30 und 100 Tagen

	DIFLUBENZURON				CHLORPYRIFOS			
	6 Stdn	7 Tage	30 Tage	100 Tage	6 Stdn	7 Tage	30 Tage	100 Tage
Mineralisation (% der eingesetzten Menge)	0,1	0,9	5,3	11,9	0,3	0,4	3,9	20,1

Die Mineralisation stieg besonders nach 100 Tagen deutlich an. Die Mineralisationsrate ist für Chlorpyrifos etwa doppelt so hoch wie für Diflubenzuron.

280 Einfluß von rieselfeldtypischer Mischbelastung auf die Schadstoffaufnahme und das Wachstum von Vogelbeeren (*Sorbus aucuparia*) - Effects of typical multiple contamination of sewage farms on the uptake of pollutants and the growth of rowan (*Sorbus aucuparia*) (Lüdersdorf, Mihaela, Frost, M., und Pestemer, W.)

Die Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) wurde von der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald zum Baum des Jahres 1997 gewählt. Dies geschah unter anderem, weil sich 50 Vogelarten von den Früchten der Vogelbeere ernähren und auch wegen des verstärkt bestehenden Interesses an ihrem Einsatz zur Auflockerung und Durchmischung von Forstreinständen mit Nebenbaumarten.

Die Aufforstung von Extremstandorten, zu welchen auch Rieselfelder zählen, ist oft ein problematisches Vorhaben. Zu seiner Vorbereitung gehören neben der Bodenanalyse und der Pflanzenauswahl auch Untersuchungen zu phytotoxischen Wirkungen eines heterogenen Substanzgemisches auf das Pflanzenwachstum.

Unter Verwendung von Rieselfeldböden wurde über 2 ½ Jahre der Einfluß einer heterogenen Belastung auf das Wachstum der Vogelbeere und die Schadstoffaufnahme von Kupfer, Cadmium, Benz(a)pyren (BaP) und einem Vertreter der Polychlorierten Biphenyle (PCB 52) in diese Pflanzen geprüft.

Die Pflanzen, die auf hoch kontaminierten Böden wuchsen, produzierten weniger Biomasse (niedrigeres Wachstum und/oder Totalverluste) als die Vergleichsansätze. Die Behandlung der stark kontaminierten Böden durch Kalkung oder Verdünnung mit niedrig belasteten Böden mindert zwar die Aufnahme von Schwermetallen, verbessert aber das Wachstum nicht wesentlich (Abb. 28).

Beide Schwermetalle konnten sowohl in Blatt- als auch in Holzproben nachgewiesen werden. Eine Abhängigkeit der Schwermetall-Aufnahme von den Bodenkonzentrationen und den pH-Werten (Tab. 10) ist feststellbar. Die gemessenen Konzentrationserhöhungen in den auf hoch belasteten Böden gewachsenen Pflanzen sind jedoch nicht erheblich.

BaP wurde in den Blättern der Vogelbeere nicht nachgewiesen. Geringe Konzentrationen an PCB 52 wurden in allen Blattproben gemessen, unabhängig davon, ob die Pflanzen auf belasteten oder unbelasteten Böden wuchsen.

Tabelle 10: Analysendaten der Rieselfeldböden

Bodenbezeichnungen	Niedrig belastete Böden		Hoch belastete Böden		
	Referenzboden (RefB)	gering belasteter Boden (gbB)	PAK-belasteter Boden (nPAK)	PCB-belasteter Boden (nPCB)	Großbeeren-Boden (GB)
PCB 52 (mg/kg)	n.n. ¹	n.n.	0,10	0,21	0,35
BaP (mg/kg)	0,12	n.n.	0,35	0,05	0,90
Cu (mg/kg)	61,10	49,5	200	213	556
Cd (mg/kg)	4,90	1,10	6,50	24,5	63,0
C _{ORG} (%)	2,28	0,60	3,70	5,50 ²	5,94
pH (CaCl ₂)	5,25	5,16	4,85	4,30 ³	5,73

1: nicht nachweisbar

2: C_{total}

3: pH (KCl)

Die Schlußfolgerungen dieser Untersuchung sind:

- Auf niedrig belasteten Böden war das Wachstum der Vogelbeere gut.
- Die hoch belasteten Böden (nPAK, nPCB, GB) wirken toxisch auf diese Pflanzenart.
- Die Toxizität ist nicht auf die Wirkung der Einzelsubstanzen zurückzuführen, sondern vermutlich durch synergistische Effekte bedingt.
- Auf solchen Extremstandorten ist die Vogelbeere nur bedingt zur Aufforstung einsetzbar.

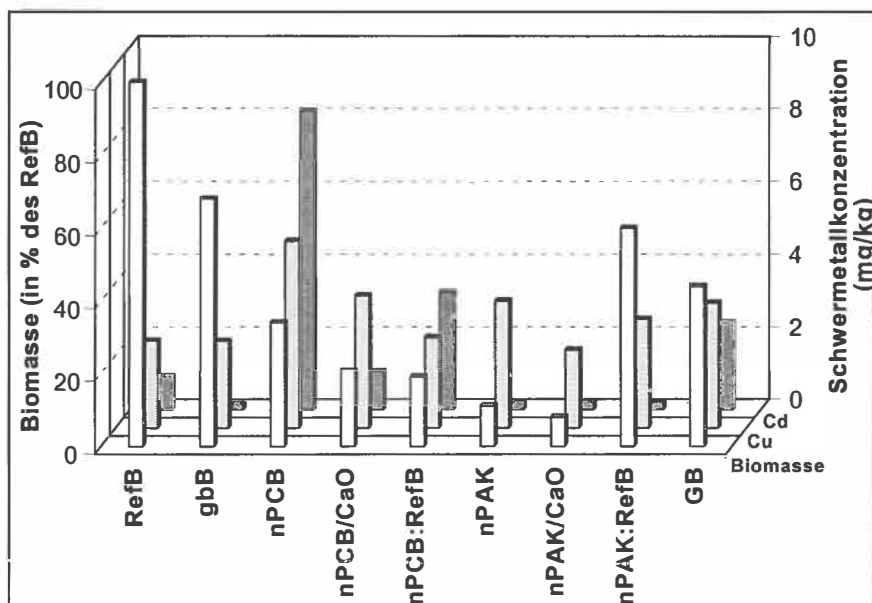


Abb. 28: Biomasseproduktion und Schwermetallkonzentrationen in Blättern der Vogelbeeren

281 Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von PSM in Oberflächengewässer durch Abschwemmung oder Abtrift - Rückstandsanalytik 1996 - Possibilities and methods to avoid the input of plant protection products into surface water by run off or drift in agricultural practice - Residue analysis 1996 (Reese-Stähler, Gabriela, Klementz, Dagmar, und Pestemer, W., in Zusammenarbeit mit den Instituten für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland sowie Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA)

Dem Schutz der Oberflächengewässer kommt aus Gründen der Trinkwasserversorgung und des Schutzes der aquatischen Lebensgemeinschaften eine besondere Bedeutung zu. Eintragsmindernde bzw. -vermeidende landwirtschaftliche Maßnahmen (Kultur- und Anbausysteme, Bodenbearbeitung, Applikationstechnik etc.), die dem Gewässerschutz dienen sollen, werden von ökochemischen und ökotoxikologischen Untersuchungen begleitet, die deren Einhaltung und Erfolg überprüfen.

Im Rahmen dieses vom BML geförderten Projektes erfolgte die Überprüfung der Rückstandssituation von Pflanzenschutzmitteln über mehrere Jahre 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 von applizierten Pflanzenschutzmitteln in an die Flächen angrenzende Oberflächengewässer miteinander verglichen. Im zweiten Versuchsjahr 1996 wurden insgesamt 208 Wasserproben aus kontinuierlicher und ereignisbezogener (nach Niederschlägen) Probenahme im Institut für ökologische Chemie auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände analysiert.

In die rückstandsanalytische Untersuchung sind derzeit 34 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe (18 Herbizide, 11 Fungizide, 5 Insektizide) einbezogen. Nach Festphasenextraktion an C_{18} -Kartuschen erfolgt ein Screening mittels GC/ECD/NPD ergänzt durch HPLC/DAD und eine GC/ECD-Messung nach Derivatisierung eines Extraktanteils. Mit GC/MS wird eine Absicherung der Befunde vorgenommen. Abschließend werden die in den Wässern identifizierten PSM-Wirkstoffe mit GC bzw. HPLC quantifiziert.

Die Untersuchungen hinsichtlich der potentiellen PSM-Belastung in den umfassend charakterisierten Oberflächengewässern sollen mindestens über drei Jahre durchgeführt werden, um die Gesamtsituation auf einer breiten Datenbasis beurteilen zu können und nicht - wie bisher üblich - auf Einzelbefunde zurückgreifen zu müssen.

282 Lässt sich der Austrag von Pflanzenschutzmitteln durch Abschwemmung mit Hilfe konservierender Bodenbearbeitung verringern? - Is pesticide loss caused by run off being reduced by conservation tillage? (Reese-Stähler, Gabriela, Klementz, Dagmar, in Zusammenarbeit mit Thürwächter, F., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig)

Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen mit ausgeprägter Hanglage stellt der Austrag von Pflanzenschutzmitteln durch Abschwemmung (run off) eine potentielle Belastung für angrenzende Oberflächengewässer (z. B. Gräben, Bäche) dar. Durch Beregnungsversuche auf Schlägen mit Weizen bzw. Rüben sollte überprüft werden, ob sich der PSM-Austrag durch reduzierte Bodenbearbeitung verringern lässt.

Die erste künstliche Beregnung mit einem Regensimulator erfolgte Mitte Oktober 1995 im Winterweizen mit einer Regenintensität von 50 mm/h und einer Beregnungszeit von 60 Minuten. Die Hangneigung des Schlages lag zwischen 12 % und 17 %. Zwei Stunden vor der Beregnung wurden die Wirkstoffe Diflufenican (DFE) und Isoproturon (IPU) in praxisüblicher Aufwandmenge appliziert.

Die zweite künstliche Beregnung erfolgte Anfang Mai 1996 in Zuckerrüben, wiederum mit einer Regenintensität von 50 mm/h und einer Beregnungszeit von 60 Minuten, auf einer Fläche mit Direktsaat in abgefrorenem Gelbsenf und in Strohmulch (2 mal Grubber und 2 mal Kreiselgrubber). Die Applikation der Wirkstoffe Chloridazon, Ethofumesat, Metamitron und Phenmedipham in praxisüblicher Aufwandmenge erfolgte drei Tage (Strohmulch) bzw. vier Tage (Direktsaat) vor der Beregnung.

Verglichen wurden Abfluß und Abschwemmung sowie die Rückstandsgehalte im Abflußwasser und im abgeschwemmten Sediment bei konventioneller (Pflug) und reduzierter Bodenbearbeitung (Grubber) im Weizen bzw. den verschiedenen reduzierten Bodenbearbeitungsmaßnahmen im Rübenanbau. Die rückstandsanalytische Bestimmung von Diflufenican erfolgte gaschromatographisch, die übrigen Herbizide wurden mit HPLC bestimmt.

Im Winterweizen war der Wasserabfluß unabhängig von der Bodenbearbeitung, der Sedimentabfluß dagegen war bei reduzierter Bodenbearbeitung um ca. 60 % verringert.

Sowohl im run off-Wasser als auch im abgeschwemmten Sediment waren keine Unterschiede im Austragsverhalten von Diflufenican und Isoproturon festzustellen. Die höchsten Wirkstoffkonzentrationen lagen jeweils im ersten Abfluß vor, wobei deutliche Unterschiede zwischen den Wirkstoffen in der Verteilung der Rückstände im Wasser und im Sediment auftraten. Die DFF-Konzentration im Wasser betrug anfangs nur etwa 1 % der IPU-Konzentration. Im Sediment waren die DFF-Konzentrationen dagegen 2- bis 25fach höher als die von IPU.

In Zuckerrüben wurde der Wasserabfluß durch das Direktsaat-Verfahren um 70 bis 80 %, der Sedimentabfluß sogar um etwa 90 % verringert (Abb. 29).

Im Abflußwasser der Mulchsaat waren bis zum Abflußende noch vergleichsweise hohe Rückstände der Wirkstoffe Chloridazon und Metamitron nachweisbar. Auch Ethofumesat war bis zum Abflußende im Wasser noch meßbar, allerdings lagen dessen Gehalte um den Faktor 30 (bezogen auf Chloridazon) bzw. 10 (bezogen auf Metamitron) unterhalb der Rückstandsgehalte der beiden anderen Herbizide.

Im Abflußwasser der Direktsaat waren die Wirkstoffe Chloridazon und Metamitron auch bis Abflußende, aber in deutlich geringeren Konzentrationen, meßbar. Die Ergebnisse für Ethofumesat sind mit denen des Mulchsaatverfahrens vergleichbar. Phenmedipham war in beiden Regensimulationen nicht im Abflußwasser meßbar.

In Abhängigkeit von dem reduzierten Sedimentabfluß in der Direktsaat wurde auch ein deutlich verringerter PSM-Austrag ermittelt. So lagen die ausgetragenen Gehalte in der Direktsaat um den Faktor 10 unter denen der Mulchsaat (z. B. für Ethofumesat und Chloridazon bei 6 mg/ha bzw. 20 mg/ha in der Direktsaat und bei 60 mg/ha bzw. 200 mg/ha in der Mulchsaat).

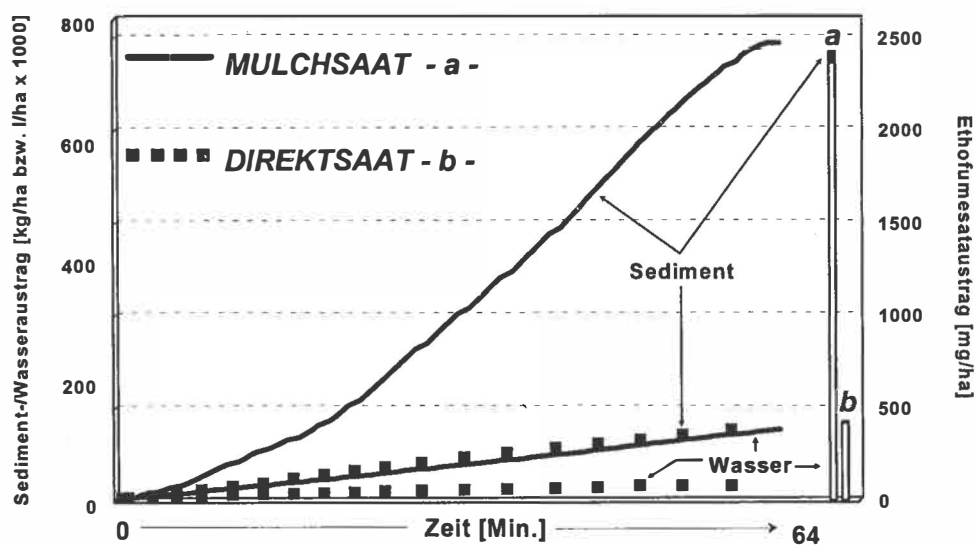


Abb. 29: Kumulierter Wasser- und Sedimentabfluß und die damit ausgetragenen Ethofumesatgehalte im Mulch- und Direktsaatverfahren

Diese Arbeiten wurden im Rahmen der wissenschaftlichen Betreuung eines vom BML durchgeführten F&E-Vorhabens erledigt.

283 Rückstandsverhalten von FENIKAN unter dem Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmaßnahmen - Vergleich gemessener und simulierter Rückstandsgehalte von Diflufenican und Isoproturon - Residue behaviour of FENIKAN as influenced by tillage and non-tillage - Comparison of observed and predicted residues of Diflufenican and Isoproturon (Reese-Stähler, Gabriela, Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)

In einem mehrjährigen Feldversuch sollte die Frage geklärt werden, ob ein Verzicht auf wendende Bodenbearbeitung einen Einfluß auf die Höhe von Isoproturon- und Diflufenican-Rückständen im Boden nach Anwendung von FENIKAN hat. Der Versuchszeitraum umfaßt drei Vegetationsperioden (1993 bis 1996), wobei die Witterungsverhältnisse

im Winterhalbjahr des 1. und 3. Versuchsjahres keine kontinuierliche Probenahme gestattet. Im zweiten Versuchsjahr wurden die Versuchspartellen planmäßig 10 mal beprobt.

In den Bodenproben wurden zum einen die mit Methanol/Wasser extrahierbaren Gesamt-Rückstände und zum anderen die mit Wasser extrahierbaren Rückstände (potentiell pflanzenverfügbare Anteile) bestimmt. Die Messung von Diflufenican erfolgt gaschromatographisch mit Elektroneneinfangdetektor (ECD). Die Messung von Isoproturon erfolgt mittels HPLC mit Diodenarray-Detektor (DAD).

Die Rückstandsuntersuchungen des Versuchsjahres 1994/95 zeigen, daß der Gehalt an Isoproturon (IPU) direkt nach der Applikation Anfang November 1,6 mg IPU/kg Boden und nach vier Monaten im Mittel nur noch 0,03 mg/kg betrug (Abb. 30, rechts).

Der Gehalt an Diflufenican (DFF) lag direkt nach der Applikation bei 0,3 mg/kg und betrug nach acht Monaten immer noch 0,1 mg/kg (Abb. 30, links). Nach etwa einem Jahr und erneuter Bodenbearbeitung lag der DFF-Gehalt in der nichtwendenden Variante (0-5 cm-Bodenschicht) bei 0,03 und in der gepflügten Variante bei 0,01 mg/kg.

Die potentiell pflanzenverfügbaren Anteile von Isoproturon verringerten sich über den Untersuchungszeitraum von etwa 40 % auf 10 % der Gesamtrückstände. Bei Diflufenican war maximal 1 % der Gesamtgehalte mit Wasser extrahierbar.

Aus den Rückstandsuntersuchungen der beiden anderen Versuchsjahre resultierten vergleichbare Ergebnisse.

Die beiden Bearbeitungsvarianten (wendend bzw. nichtwendend) haben keinen signifikanten Einfluß auf die Verlustraten (DT₅₀-Werte) der untersuchten Wirkstoffe.

DT₅₀-Werte: IPU → 25 (wendend) bzw. 22 Tage (nichtwendend)
DFF → 304 (wendend) bzw. 254 Tage (nichtwendend)

Die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen werden zum einen zur Beurteilung von Nebenwirkungen (Algen, Collembolen, mikrobielle Aktivität) herangezogen und dienen zum anderen zur Validierung von Abbausimulationen im Expertensystem PEMOSYS (Pesticide Monitoring System) im Rahmen des Nachzulassung-Monitorings. Durch Verknüpfung von Datenbank-Technologien mit Simulationsmodellen und regelbasiertem Wissen können das Abbau- und Einwaschungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln berechnet bzw. abgeschätzt werden. In diesem Zusammenhang wurde ein Vergleich gemessener und simulierter Rückstandsgehalte vorgenommen.

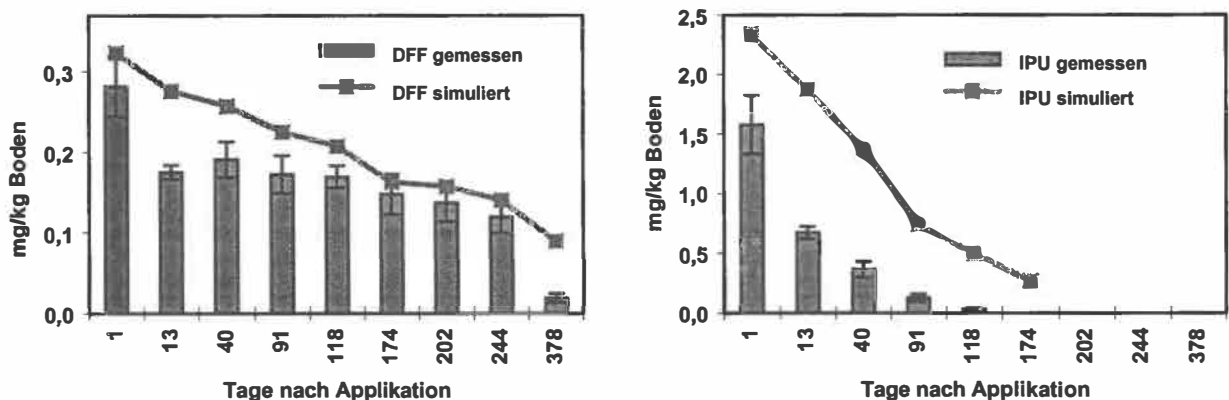


Abb. 30: Gemessene und simulierte Diflufenican (DFF)- und Isoproturon (IPU)-Gehalte im Boden (0-5 cm Schicht)

Bei beiden Wirkstoffen wurden die Verlustraten in der 0- bis 5-cm-Schicht durch das verwendete Simulationsmodell (ANPROG) unterschätzt. Dies war insbesondere bei dem sorptionsschwachen Wirkstoff Isoproturon der Fall, da bei den Rückstandsuntersuchungen lediglich die oberste Bodenschicht beprobt wurde und somit das Einwaschungsverhalten in tiefere Schichten unberücksichtigt blieb.

Durch die Verwendung derartiger Simulationsmodelle lassen sich zum einen Kosten für umfangreiche Probenahmen, Analysen etc. einsparen und zum anderen schnelle und sich auf der sicheren Seite befindliche Risikoabschätzungen für die Beurteilung von Nebenwirkungen (Algen, Nachbau usw.) vornehmen.

284 Erweiterung der in PEMOSYS (PEsticide MOntoring SYStem) integrierten Datenbasis anhand verschiedener Informationsquellen aus der Literatur und dem Internet - Enlargement of the integrated data bank of PEMOSYS (PEsticide MOntoring SYStem) with the help of different sources from literature and by internet (Pestemer, W., Walter, Ulrike, und Kaiser, T.)

In PEMOSYS, einem Expertensystem zur Abschätzung und/oder Simulation des Verhaltens von PSM im Rahmen des Nachzulassung-Monitorings, sollen verschiedene Daten aus bestimmten Quellen implementiert werden, um die Datenbanken und Wissensbasen zu erweitern und somit die Anwendbarkeit des Systems auszudehnen und fehlende Daten einzugliedern.

Ergänzend zu den bereits in PEMOSYS gespeicherten Daten können Informationen aus anderen Datenbanken integriert werden, wie z. B. aus:

- "Electronic Pesticide Dictionary™ '96" (MEISTER PUBLISHING COMPANY)
- "Pesticide Properties in the Environment" (Hornsby, A.G.; Wauchope, R.D.; Herner, A.E., 1996 Springer Verlag)
- "PETE" (Physico-Chemical Evaluation...The Environment) von P. Nicholls, 1994

Im "Electronic Pesticide Dictionary™ '96" sind Informationen über 750 Wirkstoffe mit Angaben zu Formulierung, Präparat, Anwendungsbereich, Strukturformel, Wirkung, Halbwertszeit, Sorption, Wasserlöslichkeit und Toxikologie zusammengetragen.

Die Veröffentlichung von Hornsby et al. liefert eine einzigartige Datenbasis, zusammengetragen im Rahmen einer ausgedehnten Literaturrecherche über das Verhalten von Pflanzenschutzmitteln in der Umwelt. Die Autoren haben dabei bevorzugt auf eigens verifizierte Daten und auf neuere und unter GLP-Methoden erzielte Werte zurückgegriffen.

Wie bei den beiden letztgenannten, sind bei "PETE" die Daten in elektronischer Form verfügbar und lassen sich somit in bereits bestehende Computersysteme ohne viel Aufwand einlesen.

Es besteht außerdem die Möglichkeit, Daten aus dem Internet (z. B. Florida Agriculture Information Retrieval System; EXTONET = Extension Toxicology Network) abzufragen, um zusätzliche und aktuelle Daten für PEMOSYS zu nutzen.

PEMOSYS arbeitet mit einer eigens für das System programmierten Datenbank. Hier ist in einer Hierarchieanordnung festgelegt, mit welchen Daten prioritär gearbeitet werden soll. Oberste Priorität haben die von Hand in das Expertensystem eingegebenen Meßwerte. Werden von Hand keine Daten eingegeben, greift PEMOSYS auf Daten aus Labor- und Feldversuchen zurück, die in der BBA ermittelt worden sind. Falls keine eigenen Meßwerte vorliegen, kann die Datenbank-Verwaltung in PEMOSYS an Daten z. B. aus den genannten Quellen anknüpfen.

285 Analyse und Bewertung des Einflusses von Pflanzenschutzmitteln und ackerbaulichen Maßnahmen auf den Mykotoxingehalt landwirtschaftlicher Produkte - Analysis and evaluation of the influence of plant protection products and agricultural measures on Mycotoxine contents in agricultural products (Ellner, F. M.)

Landwirtschaftliche Produkte können von einer Vielzahl von Pilzen sowohl vor als auch nach der Ernte befallen werden. Einige dieser Pilze sind in der Lage, Mykotoxine zu bilden, das sind Stoffwechselprodukte mit starker toxischer Wirkung auf Warmblütler. Von derart kontaminierten Nahrungs- und Futtermitteln geht eine ernst zu nehmende gesundheitliche Gefährdung für den Verbraucher aus.

Aufgrund der aktuellen Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier wurden Arbeiten initiiert, um Entscheidungshilfen für die Vermeidung bzw. Minimierung der Belastung durch Mykotoxine zu erarbeiten und eine Verbesserung der Qualität von Nahrungs- und Futtermitteln zu erreichen.

In den vom Pilz befallenen Ähren war Deoxynivalenol (DON) meßbar. Auffällig ist die gute Übereinstimmung zwischen Pilzbefall und Mykotoxingehalt im Korn. Ähren, die starken Pilzbefall aufwiesen, enthielten die höchsten Konzentrationen an DON. Auch nahm mit späteren Infektionsterminen die Mykotoxinbelastung signifikant ab. In der stark befallenen Kontrolle wurden Konzentrationen an DON bis zu 16 mg/kg nachgewiesen. Unter Bedingungen natürlichen Befalls ist mit einer so hohen Mykotoxinkonzentration nicht zu rechnen, aber eine Befallsstärke bis zu 20 % ist unter günstigen Witterungsbedingungen durchaus realistisch, was einer Mykotoxinbelastung von ca. 2 mg/kg entsprechen würde. Derart kontaminiertes Getreide stellt eine akute gesundheitliche Gefährdung dar.

Durch Analysen der EUF- und CaCl₂-Extrakte können die Wirkungen der Sanierungsmaßnahmen zwar nachgewiesen werden, der Bezug zu den Pflanzengehalten ist aber deutlich geringer als bei den im Unterdruckverfahren gewonnenen Bodenlösungen.

288 Schadstoffbelastungen als Ursache nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten - Non-parasitic plant diseases induced by load of contamination (Traulsen, B.-D., und Schönhard, G.)

Der als Modellversuch zur Schadstoffanreicherung in Nutzpflanzen auf belasteten Böden angelegte Versuch dient zur Prüfung der Elementmobilität an verschiedenen Nutzpflanzenarten und Sorten und zur Beurteilung von Belastungssituationen in Ballungsgebieten unter besonderer Berücksichtigung von Gemüseanbauflächen.

Geprüft werden die Aufnahme und Verlagerung von Blei, Cadmium, Nickel, Chrom, Quecksilber, Vanadium und Zinn sowie Brom, Beryllium, Arsen, Fluor und Selen. Bisher wurden folgende Pflanzenarten untersucht: Mais, Bohnen, Raps, Sonnenblumen, Spinat, Weidelgras, Salat, Sellerie, Tomaten und Grünkohl jeweils in verschiedenen Sorten.

Zur Untersuchung der Kontrollparzellen sowie der zwei Belastungsstufen der Elemente werden Boden-, Bodenlösungs- und Pflanzenproben entnommen und analysiert. Das erarbeitete Datenmaterial ermöglicht eine Prognose der zu erwartenden Belastungen der angebauten Pflanzenarten auf der Basis der Bodenlösungsgehalte zu Beginn der Vegetationsperiode.

Am Beispiel Blei ist erkennbar, daß die Gesamtgehalte nach Königswasseraufschluß wesentlich über den Grenzwerten der AbfKlärV liegen (Abb. 33). Die Gehalte in den Pflanzen variieren einerseits sehr stark in Abhängigkeit von der Art, andererseits sind die unterschiedlichen Gehalte in den Pflanzenteilen in Abhängigkeit von der Expositionsintensität zum belasteten Boden zu sehen.

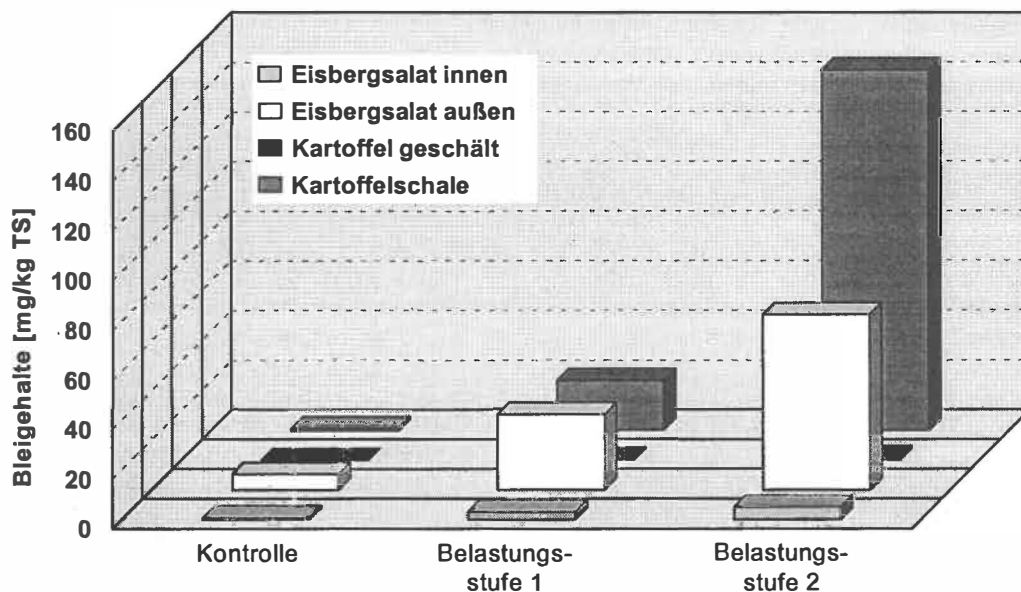


Abb. 33: Belastung verschiedener Pflanzenteile in Abhängigkeit von der Expositionsintensität (Belastungsstufe 1 = 400 mg Blei/kg Boden; Belastungsstufe 2 = 4000 mg Blei/kg Boden)

Die Abhängigkeit der Belastung der angebauten Pflanzenarten vom Schadstoffgesamtgehalt ist bei dem hier verwendeten einheitlichen Boden erwartungsgemäß vorhanden. Ein Vergleich verschiedener Bodenarten mit gleichen Ni-Gehalten zeigt (Abb. 34), daß die Gesamtgehalte nach Königswasseraufschluß keine Prognosen zu erwartender Gehalte in Pflanzen zulassen. Die Analysen der Bodenlösungen ermöglichen dagegen sichere Aussagen.

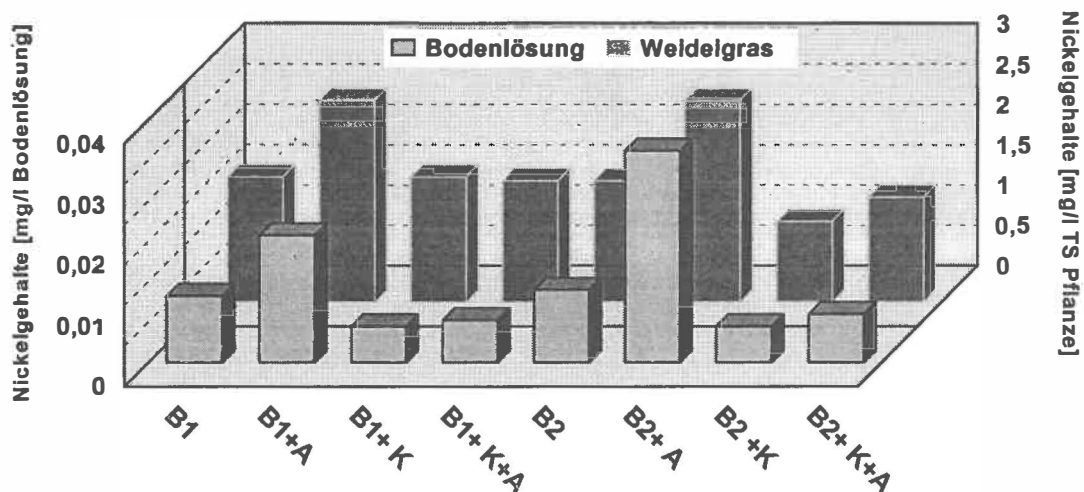


Abb. 34: Nickelgehalte in Bodenlösungen und Weidelgras auf unterschiedliche Böden (B1, B2) nach pH-Absenkung (A) und/oder Kompostzugabe (K).

289 Risikobewertung der Anwendung von Bioabfallkomposten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen - Risk assessment of biological waste compost treatment on agricultural areas (Traulsen, B.-D., Schönhard, G., und Pestemer, W.)

Durch die Ausführungsbestimmungen zum Kreislaufwirtschaftsgesetz wird die Nutzung landwirtschaftlicher Produktionsflächen zur Ausbringung von organischen Reststoffen erforderlich. Nach den durchgeführten Untersuchungen ist bei Verwendung schadstoffarmer Inputmaterials bei sachgerechter Durchführung ein qualitativ hochwertiger und schadstoffarmer Bioabfallkompost (BAK) zu erwarten. Durch eine kontrollierte Ausbringung dieser schadstoffarmen Komposte ist eine Strukturverbesserung (Humusanreicherung) der überwiegend leichten Sandböden im Berliner Raum zu erreichen.

Neben detaillierten Bodenuntersuchungen der vorgesehenen Ausbringungsflächen wird die Nähr- und Schadstoffaufnahme der angebauten Nutzpflanzen im Hinblick auf potentiell auftretende nichtparasitäre Schäden untersucht. Nach Abschluß der Untersuchungen erfolgt die Bewertung, in welchem Umfang eine Verwertung der anfallenden Bioabfallkomposte ohne Probleme für die Umwelt und die landwirtschaftlichen Kulturen durchführbar ist.

Zur Verlagerung von Nähr- und Schadstoffen, resultierend aus der Ausbringung von Bioabfallkompost, wurden auf den Flächen der BBA Dahlem Feldversuche mit einmaligen Aufwandmengen von 20 bzw. 50 t Trockensubstanz TS/ha durchgeführt. Bei einem Teil der Versuchsflächen, einem schluffigen Sand mit 5,7 % Ton, 21,2 % Schluff und 73,1 % Sand wurde in den Vorjahren durch mehrjährige Gründüngung der Gehalt an organischer Substanz von 3,1 auf 4,1 % erhöht.

Der verwendete Bioabfallkompost ist nach den "Qualitätskriterien und Anwendungsempfehlungen für Kompost" in die Kategorie I einzustufen, die durchschnittlichen Nährstoffgehalte in der Trockensubstanz lagen bei N = 1,2 %, P = 0,4 %, K = 1,2 %, Ca 3,6 % und Mg 0,3 %. Die Gesamtgehalte wurden bei Stickstoff mit dem Elementaranalysator und für die anderen Elemente nach Königswasseraufschluß (DIN 38 414 Teil 7) gemessen. Die verfügbaren Anteile (DVWK 217/1990) wurden in der durch Unterdruckextraktion gezogenen Bodenlösung, im S4 Eluat (Berliner Liste) sowie im Kalziumchlorid-Extrakt (VDLUF A Methode) und als Vergleich nach der CAT-Methode ermittelt. Die Gehalte in Pflanzen wurden nach dem Druckaufschluß mit Salpetersäure mittels ICP oder AAS gemessen.

Eine Veränderung der Gesamtgehalte konnte gegenüber nichtbeaufschlagten Flächen trotz der ausgebrachten Nährstoffmengen von 600 kg N, 200 kg P, 600 kg K, 1750 kg Ca und 140 kg Mg je ha in den nach der Ernte gezogenen Bodenproben weder statistisch abgesichert noch tendenziell festgestellt werden.

Die verfügbaren Nähr- und Schadstoffanteile in der Bodenlösung und in den verschiedenen Extrakten sind ebenso wie die Gehalte in den Pflanzen in den überwiegenden Fällen nicht erhöht. Dies war auf den hier vorhandenen leichten Sandböden als Folge der erhöhten Sorptionskapazität durch die Zufuhr organischer Substanz zu erwarten.

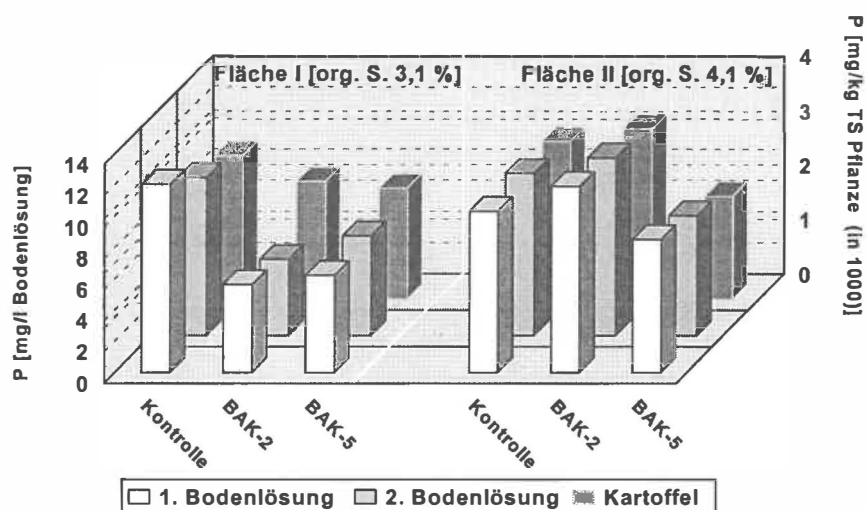


Abb. 35: Phosphorgehalte in der Bodenlösung und in Kartoffeln/Pflanzen als Maß der Phosphorverfügbarkeit in Abhängigkeit von der Bioabfallkompostmenge (BAK 2 kg, 5 kg)

Die Phosphorkonzentrationen in Bodenlösungen (P-Gehalte 2,6-10,0 mg/l) und die P-Aufnahme durch die angebaute Kartoffeln im Anwendungsjahr (Abb. 35) korrelieren sehr eng. Derart enge Korrelationen sind auch für die Schwermetalle Cadmium, Zink, Nickel, Vanadium und Blei erfaßt worden. Unter Einbeziehung der Folgekultur Roggen ist für die Hauptnährstoffe eine Bilanzierung durchgeführt worden, die sich an den für den Düngemiteleinsatz anzurechnenden verfügbaren Anteilen in Prozent der Gesamtgehalte orientiert (Tab. 11).

Tabelle 11: Nährstoffbilanzierung für die 1. und 2. Vegetationsperiode

Verfügbar [%]	N [kg/ha]	P [kg/ha]	K [kg/ha]	Ca [kg/ha]	Mg [kg/ha]
Variante	15+5	30+10	80+5	15+10	30+10
Bioabfallkompost Verfügbar	(600)	(200)	(600)	(1750)	(140)
Kartoffeln Entzug	75	15	100	3	6
Roggen Entzug	80	16	20	2	6
Saldo	- 35	+ 49	+ 390	+ 430	+ 44

Die N-Versorgung ist durch den Bioabfallkompost schon in der 2. Vegetationsperiode nicht mehr gewährleistet. In Bodenlösungen sind keine erhöhten Nährstoffgehalte (P, K, Ca, Mg) aufgetreten, die Freisetzungsraten nach DüngemittelVO sind für Stickstoff offensichtlich zu hoch angesetzt.

Die positive Wirkung der Bioabfallkompostanwendung ist bei diesen Untersuchungen auch bezüglich der Verfügbarkeit von Cadmium deutlich. In der Bodenlösung (0,001 bis 0,01 mg Cd/l) und in den Nutzpflanzen (Roggen 0,07 bis 0,25 mg Cd/kg TS) wurden verminderte Cd-Gehalte festgestellt.

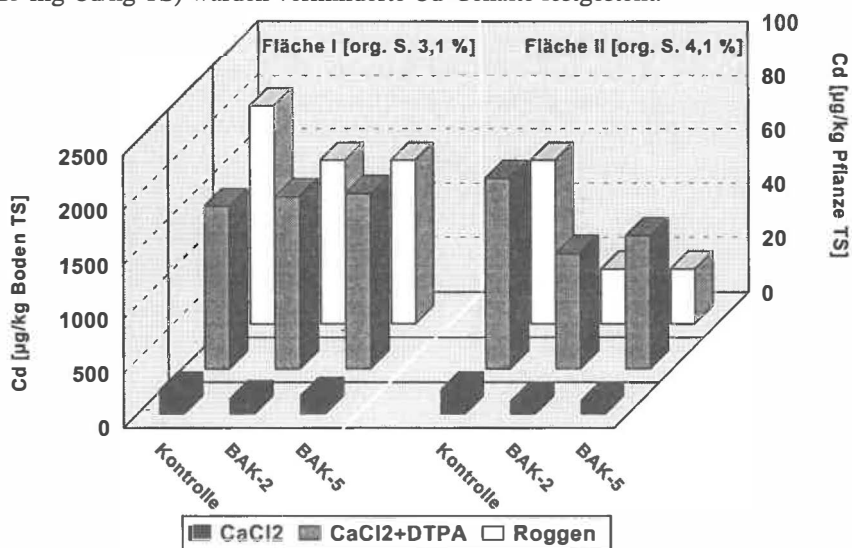


Abb. 36: Wirkung der Bioabfallkompostanwendung (BAK) auf die Cd-Gehalte in Bodenlösungen und Roggenpflanzen

Wie aus der Abbildung 36 ersichtlich, liegen die verfügbaren und von den Pflanzen aufgenommenen Cd-Mengen nach der Ausbringung deutlich niedriger. Die N-Gehalte in der Bodenlösung (30 cm) lagen unabhängig von der Kompostgabe im Bereich 200 bis 500 mg/l. In 60 cm Tiefe wurden unabhängig von der Zugabe bis 300 mg N/l gemessen.

Grundsätzlich ist bei Einhaltung der Qualitätskriterien eine Verwertung von schadstoffarmen Bioabfallkomposten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ohne Probleme für die Umwelt möglich. Ausgereifte Komposte - nur solche sollten verwendet werden - erhöhen die Sorptionskapazität entscheidend. Gleichzeitig sind bei N niedrigere Freisetzungsraten von 15 % im Anwendungsjahr und insgesamt 10 bis 15 % in den Folgejahren in der Düngemittelbilanz zu berücksichtigen. Dadurch werden Ertragsminderungen durch N-Mangel vermieden. Einschränkungen wie weitere Verminderung der jährlichen Ausbringungsmenge (unter 10 t) sind nach den vorliegenden Ergebnissen weder betriebswirtschaftlich vertretbar noch erforderlich, sofern bezüglich der anderen Nährstoffe düngemittelrechtliche Bestimmungen eingehalten werden.

290 Flächenstilllegung im Wirkungsbereich von Ballungsgebieten - Discontinued land use influenced by conurbation areas (Traulsen, B.-D., und Strumpf, T.)

Die Auswirkungen von Flächenstilllegung auf die Verfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen in belasteten Böden wird anhand der Veränderung der Gehalte in Bodenlösungen geprüft. Insbesondere werden die Einflüsse der Einträge durch Luftverunreinigungen und Regenwasser in Abhängigkeit von der Dauer der Flächenstilllegung untersucht. Erhöhte Schwermetallaufnahme sowie verstärkte Auswaschung ins Grundwasser werden durch die Analyse der Bodenlösungen erfaßt. Die Flächenstilllegung erfolgt zunächst für fünf Jahre.

Untersuchte Pflanzengesellschaften sind:

- Spontanvegetation,
- Stilllegungsmischung,
- Klee/Grasgemisch,
- Landwirtschaftliche Fruchtfolgen (Kartoffeln, Roggen, Weizen, Raps und andere landwirtschaftliche Nutzpflanzen auf der Kontrollparzelle).

Die Gehalte an verfügbarem Mg, K und Ca lagen zu Beginn der Flächenstilllegung 1992 auf gleichem Niveau. Die Düngungsmaßnahmen bei den landwirtschaftlichen Nutzpflanzen bewirkten erhöhte Gehalte an verfügbaren Nährstoffen (Abb. 37), besonders 1996 bei dem Anbau von Kartoffeln. Die Stilllegungsfläche mit Spontanvegetation zeigte dagegen kontinuierlich abnehmende verfügbare Nährstoffanteile.

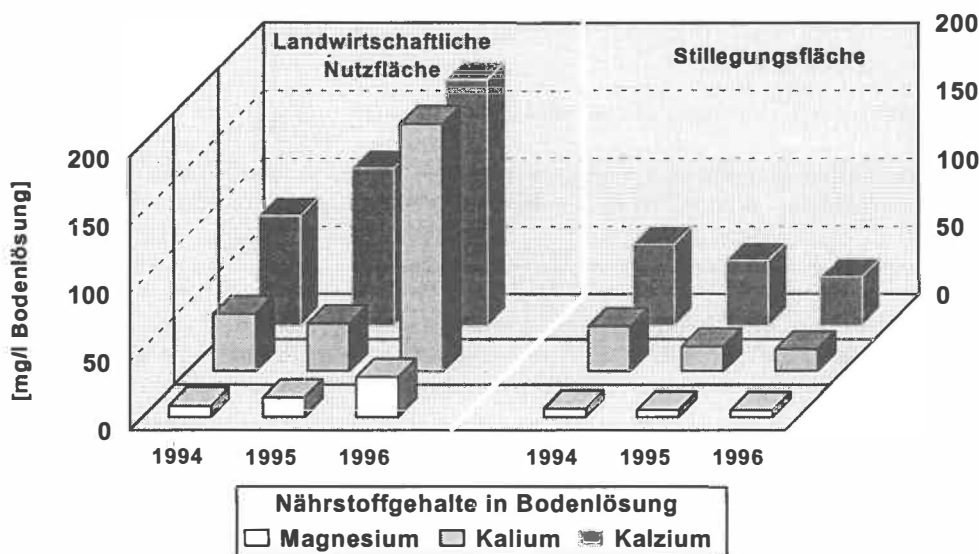


Abb. 37: Wirkung der Flächenstilllegung auf die verfügbaren Kalzium-, Magnesium- und Kaliumanteile im Boden

Bei den extrem niedrigen Nährstoffgehalten der Bodenlösungen 1996 wird deutlich, daß das Nachlieferungspotential des Bodens erschöpft ist. Durch die Niederschläge ist mit starken pH-Absenkungen zu rechnen. Als Folge steigen die bis 1995 noch geringen Austräge an Schwermetallen wie Zink oder Cadmium an. 1996 wurde auf Teilflächen schon ein starker Anstieg von 3 mg Zn/l Bodenlösung gemessen. Die Stilllegungsmaßnahmen mit Spontanvegetation sind offensichtlich für belastete Böden ungeeignet und können zu überhöhten Einträgen in das Grundwasser führen.

Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow und Berlin-Dahlem

Das Institut hat die Aufgabe, die ökotoxischen Wirkungen von Stoffen, insbesondere Pflanzenschutzmitteln, auf Nichtzielorganismen und auf die Biozöosen in Agrarökosystemen und angrenzenden Biotopen festzustellen und zu bewerten. Die Aufgaben werden von den Chemikern und Biologen des Instituts gemeinsam bearbeitet und lassen sich den Bereichen

- aquatische und terrestrische Ökotoxikologie,
- Harmonisierung ökotoxikologischer Prüfmethode und
- Beteiligung an Bewertung und Beratung

zuordnen.

Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie

Das Institut ist an dem FuE-Projekt „Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung“ mit einem Teilprojekt „Ökotoxikologie“ (Koordination für das Institut: Schmidt) beteiligt. In diesem Teilprojekt wurden, 1995 beginnend, in zwei Gewässern in der Flur von Lamspringe (Niedersachsen) der Algenaufwuchs (Buhr) und das Zoobenthos (die am Gewässergrund lebenden Tiere - Mueller) erfaßt. Außerdem wurden in diesem Jahr in der Nähe von Kirchartd (Baden-Württemberg) in einem kleinen Fließgewässer, das während der Sommermonate zeitweise trockenfällt, Untersuchungen zu den im Bachbett vorkommenden Tieren (Makrofauna) begonnen (Süß). Die Forschungsarbeiten geben zunächst einen Einblick in die Organismenausstattung von Kleingewässern in landwirtschaftlichen Arealen. Die Frage ist, ob sich Auswirkungen kurzfristiger geringer Pflanzenschutzmitteleinträge aus umliegenden landwirtschaftlichen Kulturen auf die Algen und die Fauna erkennen lassen.

Ein größerer Teil der Forschungsarbeiten im terrestrischen Bereich fügt sich ebenfalls in größere Vorhaben ein, die in Zusammenarbeit mit anderen BBA-Instituten oder externen Forschungseinrichtungen durchgeführt werden:

Gemeinsam mit dem ZALF e. V. (Deumlich und Kühn) haben Schmidt und Stähler Beregnungsversuche zur Ermittlung des run off-Verhaltens von Pflanzenschutzmitteln mit unterschiedlichen chemisch-physikalischen Eigenschaften auf Versuchspartzen (Erosionsmeßfelder) durchgeführt und die gewonnenen Wasser- und Sedimentproben rückstandsanalytisch untersucht. Es konnte nachgewiesen werden, daß neben den unterschiedlichen Wirkstoffeigenschaften die Art der Bodenbearbeitung die Abschwemmung deutlich beeinflußt.

Als Unterauftragnehmer des ZALF e. V. übernahm das Institut die Untersuchungen des ökologisch-chemischen Verhaltens von 20 ausgewählten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und Metaboliten (Stähler) und die Erfassung der Regenwurmfaua (Kämmerer, Süß) auf den 30 in Brandenburg eingerichteten Dauerbeobachtungsflächen. Die Untersuchungen sind abgeschlossen; Akkumulation und nicht tolerierbare Belastungen des Bodens mit Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen konnten nicht festgestellt werden. Aus den Untersuchungen zu Abundanz und Artenspektrum der Regenwürmer ließen sich Ansätze für die Bewertung von Biotopveränderungen herausarbeiten.

Der am Versuchsstandort Glaubitz unter Federführung des Instituts für integrierten Pflanzenschutz der BBA 1985 angelegte Langzeitversuch zum Einfluß von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Herbizidanwendung auf die Verunkrautung bietet gute Voraussetzungen, den Einfluß von ausgewählten Herbiziden auf die Abundanz terrestrischer Algen auszuwerten. Die Ergebnisse mehrerer Jahre zeigen, daß Herbizide, die aufgrund aquatischer Tests als algentoxisch eingestuft wurden und lange Halbwertszeiten besitzen, in einem sandigen Lehmboden eine starke Reduktion der Algendichte verursachen, die artspezifisch mehr als sechs Monate anhalten kann (Neuhaus). Im Hinblick auf die Bedeutung der mikrobiellen Biomasse für die Bodenfruchtbarkeit sollen die Untersuchungen fortgesetzt werden.

Harmonisierung ökotoxikologischer Prüfrichtlinien im terrestrischen Bereich

Bei der International Organization for Standardization wurde 1985 das Technical Committee 190 „Soil Quality“ geschaffen, das sich mit der Normung auf dem Gebiet der Bodenbeschaffenheit einschließlich der Bodenklassifizierung, der international einheitlichen Definition der Fachausdrücke, der Probenahme, der Analysenverfahren sowie der Beschreibung der Bodencharakteristika befassen soll. Zur Umsetzung dieses Auftrages wurden sieben Sub-committees (SC Unterausschüsse) eingerichtet. Mitarbeiter des Instituts sind an der Normungsarbeit indirekt durch ihre Mitarbeit in entsprechenden Arbeitsgruppen des beim Deutschen Institut für Normung (DIN) als Spiegelgremium eingerichteten Fachbereichs I „Umweltanalytik“ beteiligt. So ist ein Biologe (Riepert) Obmann des IB 4 „Biologische Untersuchungsverfahren“ und Leiter des Unterausschusses „Fauna und Flora“, ein weiterer Biologe (Felgentreu) Mitarbeiter im Unterausschuß „Mikrobiologie“. Ein Chemiker (Pflugmacher) ist Mitarbeiter im Unterausschuß Organische Schadstoffe

im I B 3 „Chemische Bodenuntersuchungsverfahren“. Dr. Riepert ist außerdem als Delegationsmitglied bei der ISO im SC 4 „Biological Methods“ und als Convenor der Working Group 2 „Effects of Soil Fauna“ und SC 7 „Soil and site assessment“ beteiligt. Zu den aus dieser Beteiligung erwachsenden Aufgaben und Arbeiten gehören die experimentelle Mitwirkung bei der Methodenfortentwicklung, die Formulierung und Kommentierung von Methodenentwürfen, die Organisation, Auswertung und Berichterstattung von Ringversuchen zur Erprobung der Eignung und Aussagekraft der Normen-Entwürfe sowie die redaktionelle Mitarbeit bei der Veröffentlichung der deutschen Normen durch das DIN.

Da die Methodenentwicklung der verschiedenen Regelungsbereiche (Pflanzenschutzgesetz, Chemikaliengesetz, Bodenschutzgesetz) eng verzahnt ist und die Entwicklung und Harmonisierung ökologischer Prüfmethode bei der OECD seit einigen Jahren verstärkt wieder aufgenommen wurde, beteiligt sich das Institut (Riepert) an der vom Umweltbundesamt koordinierten Arbeitsgruppe „Fortentwicklung ökologischer Prüfmethode im Rahmen des Stoffrechts“. Die Arbeitsgruppe versteht sich als Schnittstelle der verschiedenen Gremien, die sich mit der Entwicklung von Prüfverfahren befassen, versucht, Prioritäten und Schwerpunkte zu setzen, und berät den nationalen Koordinator (Lange, Umweltbundesamt) des OECD-Prüfrichtlinienprogrammes.

Im Rahmen der internationalen Ringtestgruppe „Raubmilben“, deren Gründung auf eine gemeinsame Initiative hin von IOBC, BART, COMET und EPPO 1994 erfolgte, werden Arbeiten zur Entwicklung validierter Standardprüfmethode sowohl für das Labor als auch für das Freiland weitergeführt. Dabei standen zunächst Untersuchungen mit der Standardprüfart *Typhlodromus pyri* im Mittelpunkt (Baier, Schenke). Unter anderem wurde geprüft, ob bei Laboruntersuchungen der Zeitabstand zwischen der Applikation eines Pflanzenschutzmittels und dem Aufsetzen der Testtiere auf den angetrockneten Belag einen Einfluß auf die Wirkung des Präparates gegenüber den Testorganismen zur Folge hat. Ergänzend zur biologischen Wirkung wurde über rückstandsanalytische Bestimmungen die Verflüchtigung der Prüfsubstanzen vom inerten Material Glas erfaßt. Des Weiteren wurde mit der Prüfung der Übertragbarkeit der bisher für die Art *Typhlodromus pyri* entwickelten Labormethode auf andere Raubmilbenarten begonnen.

Bewertung und Beratung

Nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung und Bewertung nach § 12 Abs. 2 des Chemikaliengesetzes ist das Institut vom Umweltbundesamt zu beteiligen, wenn Prüfnachweise über ökotoxikologische Untersuchungen an Organismen im terrestrischen Bereich vorgelegt werden und ein Stoff in der Landwirtschaft verwendet werden soll oder ein Stoffeintrag auf land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen anzunehmen ist.

Im Rahmen seiner Beratungsverpflichtung hat das Institut u. a. Stellung genommen zur Weiterentwicklung chemikalienbezogener Vorschriften, zur Zubereitungsrichtlinie wegen der Einstufung und Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln, zur internationalen Harmonisierung der Einstufungen und Kennzeichnung von Chemikalien, zum Entwurf einer Klärschlamm-Entschädigungs-Verordnung sowie zum Naturschutzgesetz. Wissenschaftler des Instituts arbeiten im Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (Schenke), im Ausschuß für Gefahrstoffe (Becker), im Ausschuß Stoffe/Verpackungen (ASV) des Gefahrgutverkehrsbeirates (Banasiak und Becker) und im Bund-Länder-Arbeitskreis „Chemikaliengesetz“ (Pflugmacher) mit. Dr. Becker ist Vorsitzender der Senatsarbeitsgruppe „Ökosysteme/Ressourcen“ des Senats der Bundesforschungsanstalten und ständiger Gast in der DFG-Senatskommission „Beurteilung von Stoffen in der Landwirtschaft“.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts haben in Vorträgen und auf Postern Ergebnisse ihrer Arbeiten auf der 50. Pflanzenschutztagung in Münster, auf den Feldtagen in Glesien bei Leipzig und anläßlich verschiedener nationaler und internationaler Tagungen vorgestellt.

291 Erfassung verfügbarer Gehalte von Umweltchemikalien in originären Bodenlösungen - Recording of available amounts of environmental chemicals in original soil solutions (Banasiak, L.)

Die Bodenlösung ist nach WOLT (American Society for Testing Materials, Philadelphia, 1162, 71-85, 1993) als ein Indikator der Bioverfügbarkeit und Mobilität von Umweltchemikalien (Pflanzenschutzmittel, organische Stoffe, Schwermetallionen) anzusehen. Der für die Exposition von Bodenorganismen und die Versickerung verfügbare Anteil der Gesamtgehalte von Umweltchemikalien im Boden kann aus ihrer Konzentration in der Bodenlösung bestimmt werden. Ein methodischer Ansatz hierzu besteht in der Gewinnung originärer Bodenlösungen nach dem Verdrängungsprinzip der klassischen Bodensäulenchromatographie (s. Jahresbericht der BBA, 1995, S. 198). Ziel der Untersuchungen war es, mit dieser einfach und effektiv auszuführenden Labormethode die in der Bodenlösung vorhandene Fraktion des exemplarisch eingesetzten herbiziden Wirkstoffs Chlortoluron zu erfassen.

Feldfrischer Boden vom Versuchsstandort Berlin-Dahlem (Dahlemer Sandboden) wurde nach dem Sieben (2 mm Maschenweite) unter Berücksichtigung der ermittelten Bodenfeuchte von 10,7 % in einer Aufwandmenge von 1,5 mg x kg⁻¹ Bodentrockenmasse mit Chlortoluron behandelt. Hierzu wurde der Wirkstoff in der für die Einstellung des Bodens

von der aktuellen Feuchte auf 14,5 % Bodenfeuchte (110 % der Feldkapazität) benötigten Wassermenge (49,8 ml) gelöst. Während der 64tägigen Inkubation bei 20 °C im Dunkeln wurde nach bestimmten Zeitabschnitten die originäre Bodenlösung gewonnen und der im Boden verfügbare Anteil von Chlortoluron mittels Hochdruckflüssigchromatographie unter Einsatz des HP 1090 mit Diodenarray-Detektor direkt bestimmt. Für diesen Wirkstoff war die Bodenlösung als analytische Matrix unter den gewählten Meßbedingungen (Trennsäule: LiChrospher 100 RP-18, 5 µm mittlere Korngröße; Elution: isokratisch mit 3:2-Gemisch Acetonitril/Wasser, Durchfluß: 1 ml x min⁻¹; UV-Detektion: bei 242 nm) relativ frei von Interferenzen durch Bodenbestandteile. Die HPLC-Messungen wurden in Zusammenarbeit mit M. Glitschka, Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik, Fachgruppe Chemische Mittelprüfung der BBA, Kleinmachnow, durchgeführt.

Aus der Konzentration von Chlortoluron in den gewonnenen Bodenlösungen wurden die charakteristischen Kennwerte für die Verteilung des Wirkstoffs im Boden ermittelt. Der Prozentsatz an Chlortoluron in den Bodenlösungen relativ zur Aufwandmenge im Boden verringerte sich im Versuchszeitraum von 6,2 auf <0,2 %. Die graphische Darstellung ergab, daß die Abnahme der Wirkstoffkonzentration in der Bodenlösung in zwei aufeinanderfolgende Abläufe mit einem Drehpunkt bei vier Tagen unterteilt war. Die beiden Zeitperioden konnten in guter Näherung durch Regressionsgleichungen beschrieben werden, die dem Modell der Reaktion 1. Ordnung angepaßt sind. Die adsorbierte Wirkstoffmenge, die sich aus der Differenz der Aufwandmenge von 1,5 mg x kg⁻¹ Bodentrockensubstanz und der bei der Bodenfeuchte von 14,5 % entsprechend in 169,6 ml Bodenwasser vorhandenen Wirkstoffmenge berechnen läßt, erhöhte sich gegenläufig mit zunehmender Versuchsdauer. Zur Charakterisierung des Sorptionsverhaltens wurden zeitabhängige Verteilungskoeffizienten (K_d) zwischen fester und flüssiger Bodenphase berechnet, die innerhalb von 64 Tagen von 2,6 auf >74,9 l x kg⁻¹ anstiegen. Aus den K_d -Werten bis zu acht Tagen konnte eine Annäherung an das Zweiphasen-Gleichgewicht festgestellt werden. Im weiteren zeitlichen Verlauf wurde die Sorption von Prozessen, wie Abbaureaktionen im Bodenwasser oder Fixierung bzw. Bindung des Wirkstoff an bodeneigene Fulvo- und Huminsäuren sowie Humin, überlagert, so daß ein relativ starkes Anwachsen der K_d -Werte zu verzeichnen war.

Die bodenspezifische Adsorption des Wirkstoffs Chlortoluron wird bei der Gewinnung und Analyse der Bodenlösung berücksichtigt. Für Expositions-betrachtungen erübrigen sich somit aufwendige Prüfungen an verschiedenartigen Bodensubstraten. Aus der Korrelation der Wirkstoffkonzentration in der Bodenlösung und der biologischen Wirksamkeit stehen bodenunabhängige Daten zum Gefährdungspotential zur Verfügung, um beispielsweise kritische Schwellenwerte der Phytotoxizität oder der Ökotoxizität für Mikroorganismen und Bodentiere ermitteln zu können.

292 Untersuchungen zur Eignung von Zucchini und Kürbis als Akkumulationsindikatoren für die Belastung des Bodens mit organischen Umweltchemikalien - Investigations into the suitability of zucchini and pumpkin as accumulation indicators of organic contaminants in soil (Pflugmacher, J.)

Zum Transferverhalten von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im System Boden/Pflanze wurde das Aufnahmeverhalten von Zucchini und Kürbis untersucht.

Zur Versuchsdurchführung wurden entsprechende Pflanzen auf den Versuchsflächen im Freiland und in Frühbeetkasten angezogen und die Kürbis- bzw. Zuchinifrüchte geerntet. Da die polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAH) ubiquitär vorkommende Bodenkontaminanten darstellen, war eine zusätzliche Kontamination des Bodens nicht erforderlich.

Es wurden exemplarisch die in der Tabelle aufgeführten vier PAH's ausgewählt, die am Versuchsstandort (Dahlemer Versuchsfeld) die höchsten Konzentrationen aufwiesen. Zur Bestimmung der Gehalte des PAH wurden nach entsprechender Probenahme die Boden- und Früchteproben unter Ultraschallbehandlung mit Dichlormethan kalt extrahiert.

Nach Aufreinigung mit Hilfe der Festphasenextraktion erfolgte die Bestimmung nach hochdruckflüssigkeitschromatographischer Trennung mit Hilfe der Fluoreszenzdetektion. Die auf diese Weise ermittelten Gehalte sind mit den entsprechenden Biokonzentrationsfaktoren in den Tabellen 12 und 13 aufgeführt.

Tabelle 12: PAH-GEHALTE IN BODEN, ZUCCHINI UND KÜRBIS SOWIE DIE ENTSPRECHENDEN BIOKONZENTRATIONSFAKTOREN - FREILAND

	BODEN [$\mu\text{g}/\text{kg TS}$]	ZUCCHINI [$\mu\text{g}/\text{kg TS}$]	BCF	KÜRBIS [$\mu\text{g}/\text{kg TS}$]	BCF
PHENANTHREN	180	68.2	0.38	43.0	0.24
PYREN	240	68.5	0.28	56.0	0.23
BENZ(a)ANTHRACEN	333	82.0	0.25	45.0	0.13
CHRYSEN	200	17.0	0.08	12.0	0.06

*TS=TROCKENSUBSTANZ

Tabelle 13: PAH-GEHALTE IN BODEN, ZUCCHINI, KÜRBIS UND ÖLKÜRBIS SOWIE DIE ENTSPRECHENDEN BIOKONZENTRATIONSFAKTOREN - FRÜHBEETKÄSTEN

	BODEN [$\mu\text{g}/\text{kg TS}$]	ZUCCHINI [$\mu\text{g}/\text{kg TS}$]	BCF	KÜRBIS [$\mu\text{g}/\text{kg TS}$]	BCF	ÖLKÜRBIS [$\mu\text{g}/\text{kg TS}$]	BCF
FLUOREN	n. n.	336	xx	300	xx	0.0	xx
PHENANTHREN	310	56	0.18	55	0.18	31	0.1
ANTHRACEN	375	110	0.29	19	0.05	15	0.04
PYREN	89	120	1,30	33	0.37	26	0.29

*TS=TROCKENSUBSTANZ

xx = nicht zu berechnen, da kein Basiswert im Boden

Der Tabelle kann man entnehmen, daß ein relativ hoher Anteil der im Boden vorhandenen PAH's, besonders bei Zucchini in oberirdische Pflanzenteile, nämlich die Früchte, durch die Aufnahme über die Wurzeln, verlagert wird.

Da die Aufnahme über die Wurzeln erfolgt und nicht über atmosphärische Deposition, kann geschlossen werden, daß die Konzentrationsunterschiede in den Früchten aus dem Freiland und dem Frühbeet sehr klein sind. Wenn man in Betracht zieht, daß die PAH's im Boden und in allen anderen Pflanzen, wie die vorhandene Literatur zeigt, eine geringe Mobilität aufwiesen, ist dieses Ergebnis bemerkenswert. Durch die relativ hohen Biokonzentrationsfaktoren sind besonders die Zucchini als Indikatoren für den verfügbaren Teil organischer Schadstoffe im Boden geeignet.

293 Einfluß von Cypermethrin auf die Aktivität der Mikroorganismenflora im Waldboden - Effects of cypermethrin on the activity of microorganisms in forest soils (Felgentreu, D.)

Kurz nach Einzelstammbehandlung von Cypermethrin im Forst (ca. $2\text{mg}/\text{cm}^2$) wurden Untersuchungen zur Verteilung, zum Abbauverhalten und zu Auswirkungen auf die Mikroorganismenaktivität in einem Fichtenwaldboden (O_h - und O_f -Horizont) angestellt. Eine weitere Prüfung der Aktivität von Bodenmikroorganismen erfolgte nach vier Wochen und abschließend nach 36 Wochen.

Um eine eventuelle Beeinflussung der Bodenmikroorganismen durch Cypermethrin festzustellen, wurden die Dehydrogenaseaktivität, die alkalische Phosphataseaktivität (APA), die Arylsulfataseaktivität, die Langzeitatmung und die Stickstoff-Mineralisierung (NO_3 -Bildung) in die Untersuchungen einbezogen.

Dehydrogenaseaktivität und Arylsulfataseaktivität erwiesen sich als nicht eindeutig auswertbare Parameter, was zum Teil an den niedrigen pH-Werten (pH 3.16 - 3.45 in 1M KCl) der Bodenproben lag.

Kurz nach der Cypermethrinbehandlung konnte in den obersten Bodenschichten keine Beeinflussung der Bodenmikroorganismenaktivität rund um die Einzelstämme beobachtet werden. Die in der Nähe der betroffenen Flächen genommenen Kontrollbodenproben zeigten sowohl bei der Langzeitatmung, der NO_3 -Bildung als auch bei der APA keine signifikanten Unterschiede. Auch nach vier und 36 Wochen zeigten sich im Vergleich zu den Kontrollböden keine Auswirkungen auf die Mikroorganismenaktivitäten in den betroffenen Böden.

294 Wirkung von IGRAN 500 FLÜSSIG (Terbutryn) auf Bodenalggen unter Laborbedingungen - Action of IGRAN 500 FLÜSSIG (Terbutryn) soil algae under laboratory conditions (Neuhaus, W., und Seefeld, F.)

Prüfungen zur Wirkung von Herbiziden auf terrestrische Algen unter Freilandbedingungen sind relativ aufwendig und wichtige Einflußfaktoren. Insbesondere die Witterungsdaten sind nicht beeinflussbar. Das Ziel der Untersuchungen bestand darin, eine geeignete Labormethode zu entwickeln, die Wirkung von Herbiziden auf Bodenalggen unter Verwendung von Labordaten zu bewerten.

Zu diesem Zweck wurde Boden aus den oberen 10 cm einer unbehandelten Fläche vom Versuchsfeld Güterfelde (anlehmiger Sand) entnommen, nach Siebung auf 50 % der max. Wasserkapazität eingestellt und in Plastikgefäße gefüllt. Danach erfolgte die Applikation von IGRAN 500 FLÜSSIG mit einer Applikationseinrichtung im Gewächshaus mit der oberen zugelassenen Aufwandmenge von 3,5 l/ha und einer Brühmenge von 350 l/ha. Anschließend wurden die Gefäße (vier Wiederholungen je Prüfglied und Beprobungstermin) einschließlich der Kontrolle in einem Phytotron bei 15 °C und 4000 Lux (12 h Licht täglich) aufgestellt und mit einem lichtdurchlässigen Deckel verschlossen. In etwa 4wöchigen Abständen wurde der Boden aus zwei Beprobungstiefen entnommen, auf einen Spezialagar aufgetragen, die Petrischalen vier Wochen im Phytotron (10 °C, 4000 Lux) bebrütet und anschließend ausgewertet. Als Maß der Wirkung wurden die Gesamtalgendichte (Summe über alle Arten eukaryotischer Algen) sowie die Dichte einzelner Arten ermittelt.

Parallel zu den biologischen Untersuchungen erfolgte aus der gleichen Bodenprobe die Bestimmung der Terbutrynrückstände nach einer von Steinwandter (1991) beschriebenen Methode, die geringfügig modifiziert wurde. Der Boden wurde dabei mit einem Wasser-Aceton-Gemisch 16 h extrahiert, nach Zusatz von Natriumchlorid mit Dichlormethan reextrahiert und über eine Kieselgelsäule gereinigt. Die quantitative Bestimmung erfolgte gaschromatographisch mit einem Stickstoff-Phosphor-Detektor.

Die Veränderungen der Algendichte wurden 7, 28, 56 und 91 Tage nach Applikation bestimmt und ergaben für die unbehandelten Kontrollen eine Gesamtalgendichte zwischen 200.000 bis 400.000 Algen g/BTS bei einer auch im Freiland benutzten Beprobungstiefe von 0 bis 5 cm. IGRAN 500 FLÜSSIG reduzierte die Dichte zu allen Terminen signifikant, wobei die höchste Reduktion mit über 80 % im Vergleich zur Kontrolle erst am Versuchsende auftrat. Gleichzeitig wurde auch die Abundanz von 2fädigen Algen (*Xanthonema spec.* und *Klebsormidium spec.*) aus zwei verschiedenen Algenklassen ermittelt. *Xanthonema spec.* wurde durch das Herbizid ebenfalls zu allen Terminen stark reduziert, wobei die höchsten Reduktionen von ca. 90 % bereits sieben Tage nach Applikation nachweisbar waren. Die parallel dazu durchgeführten Dichtebestimmungen bei Bodentiefen von 0 bis 1 cm bestätigen die Ergebnisse bei wesentlich höherer Dichte in den unbehandelten Kontrollen. Dies gilt auch für *Klebsormidium spec.*, die allerdings wegen ihrer wesentlich geringeren Abundanz nur bei 0 bis 1 cm Beprobungstiefe aussagefähige Ergebnisse erbrachte.

Die durchgeführten Rückstandsanalysen von Terbutryn ergaben bei einer Beprobungstiefe von 0 bis 5 cm Initialrückstände von 1,82 mg/kg Boden, die sich am Ende des Versuches nach 91 Tagen erst auf 52 % verringerten. Bei einer Beprobungstiefe von 0 bis 1 cm wurden Initialrückstände von 8,85 mg/kg ermittelt, die sich nach 91 Tagen auf 40 % verringerten. Daraus resultierte offenbar die anhaltend hohe Reduktion der Algendichte bis zu diesem Zeitpunkt. Der langsame Abbau wird auch durch die ermittelten Halbwertszeiten von 114 Tagen (0 bis 5 cm) und 72 Tagen (0 bis 1 cm) unterstrichen. Der Zeitpunkt der Erholung der Algen war deshalb mit diesem Versuchsansatz nicht bestimmbar.

Erste Vergleiche zu Ergebnissen aus Freilandversuchen (s. Jahresbericht der BBA, 1995, S. 200) lassen erkennen, daß unter den geprüften Laborbedingungen Aussagen zur Toxizität von IGRAN 500 FLÜSSIG erhalten werden, die mit den Ergebnissen von Feldversuchen vergleichbar sind. Weitere methodische Arbeiten zur Verminderung der Streuung bei den Abundanzwerten, dem Einfluß der Bodenart und der Bodenfeuchtigkeit sowie zur Eignung bestimmter sensibler Bodenalggen sind vorgesehen.

295 Fortentwicklung von Testmethoden mit Organismen der Bodenmeso- bzw. Bodenmakrofauna in einem künstlichen Bodensubstrat für die internationale Standardisierung - Updating of test methods with organisms of the soil meso- and macrofauna in an artificial soil substrate for international standardization (Riepert, F.)

Das Anmeldeverfahren neuer Stoffe nach dem Chemikaliengesetz (ChemG) sieht bei in Verkehr gebrachten Mengen von 100 t Prüfungen zu ökotoxikologischen Wirkungen an zwei höheren Pflanzenarten und am Regenwurm vor. Beim Überschreiten einer weiteren Mengenschwelle (ab 1000 t/a) sind auf Verlangen der Anmeldestelle zusätzliche Prüfnachweise über die Toxizität an anderen Organismen vorzulegen. Gemäß der Verordnung über Prüfnachweise und sonstige Anmelde- und Mitteilungsunterlagen nach dem ChemG ist dabei die Wirkung auf die Fortpflanzung zu berücksichtigen. Aufbauend auf dem Regenwurmtest nach OECD mit dem Kompostwurm *Eisenia fetida* (14 d, LC 50) wurden von zwei von der BBA initiierten und koordinierten Arbeitsgruppen längerfristige Tests unter Einbeziehung der Reproduktion am Regenwurm *E. fetida* ANDRÉ 1963 bzw. *E. fetida* SAVIGNY 1826 und an der Collembolenart *Folsomia candida* WILLEM 1902 konzipiert und standardisiert.

Im Zusammenhang mit dem Fortgang der Bemühungen zur Normung des Committee Draft (CD) 11267 „Soil Quality - Effects of Soil Pollutants on Collembola (*Folsomia candida*): Method for Determination of Effects on Reproduction“ wurden ergänzende Toxizitätstests mit dem als Referenzsubstanz vorgesehenen Pflanzenschutzmittelwirkstoff Phenmedipham durchgeführt. Das im Berichtsjahr vom Sekretariat des Subcommittee 4, „Biological Methods“ des Technical Committee (TC) 190, „Soil Quality“ veranlaßte Abstimmungsverfahren zur Aufnahme des bisherigen Entwurfs in das Normungsverfahren verlief erfolgreich, so daß nach der CD-Fassung im Verlauf des Jahres 1997 mit dem Abstimmungsverfahren zum Draft International Standard (DIS) gerechnet werden kann.

Infolge der umfangreichen Überarbeitung des ISO/DIS 11268-2 „Soil Quality - Effects of Pollutants on Earthworms (*Eisenia fetida*) Part 2: Determination of Effects on Reproduction“ wurde ein zweites Umlaufverfahren in Gang gesetzt, so daß bei erfolgreichem Abschluß bis Ende 1997 mit einer Verabschiedung als ISO-Norm gerechnet werden kann. Nach diesem Prüfverfahren wurde ein ergänzender Test mit dem insektiziden Wirkstoff Parathion-Ethyl durchgeführt.

Mit der zweiten, im Institut in Zucht gehaltenen Annelidenart, dem Weißen Topfwurm *Enchytraeus albidus*, wurden zur Vorbereitung eines von der EU geförderten internationalen Ringtests (Federführung ECT-GmbH, Flörsheim) mit dem Enchytraeen Reproduktionstest nach Römbke verschiedene Verfahren zur methodischen Optimierung untersucht und Vortests zur Festlegung von Ringtestvorgaben ausgeführt.

Die meisten international anerkannten ökotoxikologischen Testverfahren im terrestrischen und auch aquatischen Bereich wurden im Zusammenhang mit Gesetzen und Regelungen zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (z. B. Chemikaliengesetz) entwickelt. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen werden nunmehr auch für den Bereich des Bodenschutzes und der Boden sanierung unter Nutzungsaspekten (DIN, ISO) genutzt. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß das vorhandene Methodeninventar aus der Stoffprüfung dem erweiterten Anwendungsbereich in verschiedenen methodischen Details anzupassen und auf seine tatsächliche Eignung zu überprüfen ist. Fallweise erscheint es erforderlich, die bestehenden Standardverfahren um eine Beschreibung der Einsatzbedingungen und Grenzen im Hinblick auf spezielle Anwendungsszenarien zu ergänzen.

Für das Subcommittee 7 „Soil and Site assessment“ des ISO/TC 190 „Soil Quality“ wurde in Zusammenarbeit mit Professor B.-M. Wilke, Institut für Landschaftsentwicklung der Technischen Universität Berlin, der Entwurf einer Anleitung zur ökotoxikologischen Charakterisierung von Böden und Bodenmaterialien vorgelegt. Grundlage dieses Entwurfes sind Empfehlungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Methoden zur toxikologischen/ökotoxikologischen Bewertung von Böden“ der Deutschen Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, chemische Technik und Biotechnologie e. V. (DECHEMA).

Im Berichtsjahr wurde mit der experimentellen Bearbeitung von Fragestellungen begonnen, die sich aus der Anwendung der DIN/ISO Norm 11269-2 „Bestimmung der Wirkung von Schadstoffen auf höhere Pflanzen“ für den Anwendungsbereich „Bodencharakterisierung“ ergeben. Die Untersuchungen werden in Zusammenarbeit mit Dr. Felgentreu (mikrobielle Aktivität) und dem Institut für ökologische Chemie der BBA (bodenchemische und physikalische Parameter) durchgeführt.

296 Zeit zwischen Behandlung und Aufsetzen der Testorganismen - ein entscheidender Faktor bei Laboruntersuchungen zur Ermittlung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen - Time between application and transferring test organisms - an important factor in laboratory investigations determining effects of pesticides on non-target arthropods (Baier, Barbara, und Schenke, D.)

Bei der Ermittlung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen wird entsprechend IOBC Testprinzipien und dem SETAC-Guidance Document von 1994 nach einem mehrstufigen Testsystem gearbeitet. Begonnen wird im Labor, wobei die Testtiere überwiegend frisch applizierten angetrockneten Pflanzenschutzmittelbelägen auf einem inerten Material (z. B. Glas) ausgesetzt werden. Die Zeit, die dabei zwischen Applikation und dem Aufsetzen der Testorganismen vergehen darf, ist teilweise sehr lang (2 bis 3 h) bzw. nicht näher definiert, was eine Durchsicht von 16 Richtlinien ergab.

Es interessierte, ob der Zeitabstand zwischen der Applikation und dem Aufsetzen der Testtiere aufgrund der Verflüchtigung der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe einen Einfluß auf die Wirkung der Präparate gegenüber den Testorganismen zur Folge hat. Am Beispiel der als mittelflüchtig angesehenen Wirkstoffe Parathion-Ethyl (E 605 FORTE) und Pirimicarb (PRIMOR GRANULAT) wurden entsprechende Untersuchungen mit der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* durchgeführt.

Die Ergebnisse der rückstandsanalytischen Untersuchungen bei Parathion-Ethyl und Pirimicarb zeigen, daß 0,5 h nach der Applikation noch ca. 90 % der Wirkstoffe bezogen auf die Initialkonzentration (Menge unmittelbar nach der Applikation) auf den Glasflächen wiedergefunden wurden. Nach weiteren 1,5 h lag der Rückstand für Parathion-Ethyl bei ca. 50 % und für Pirimicarb bei ca. 40 %. 4 h nach der Behandlung konnte für Parathion-Ethyl maximal ein Wert von 40 % nachgewiesen werden, während bei Pirimicarb so gut wie kein Wirkstoff mehr auf den Glasoberflächen zu finden war.

Hinsichtlich Wirkung auf die Protonymphen von *T. pyri* gab es bei den Präparaten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten Testtiere 0,5 bzw. 1 h nach der Applikation aufgesetzt. Eine Verlängerung der Zeit zwischen Applikation und Aufsetzen der Testtiere hatte jedoch eine erhebliche Verringerung der Präparatewirkung zur Folge. So zeigte PIRIMOR GRANULAT bereits nach einem Zeitabstand von 2 h zwischen Applikation und Aufsetzen der Raubmilben einen um über 40 % geringeren Wirkungsgrad im Vergleich zu den Varianten 0,5 bzw. 1 h.

297 Analyse der Regenwürmer auf Bodendauerbeobachtungsflächen des Landes Brandenburg zur Charakterisierung des Ist-Zustandes - Analysis of earthworms in areas with permanent soil observation of the Land Brandenburg to characterize the actual state (Kämmerer, Antje, und Süß, Angelika)

Im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg wurden vom Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung e. V., Müncheberg, im Land Brandenburg 30 landwirtschaftliche Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) eingerichtet.

Die für BDF obligatorische Erfassung der Regenwurmfauna wurde im Rahmen eines Drittmittelthemas vom Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA übernommen und Ende 1996 abgeschlossen. Die Untersuchung der 30 Acker- und Grünlandflächen erfolgte durch eine zweimalige Beprobung zu den Aktivitätsphasen der Regenwürmer im Frühjahr und im Herbst. Als Probenahmemethode erwies sich die Handauslese auf 8 x 1/8 m² (20 cm tief) mit anschließender Formalinextraktion als optimal.

Auf den 30 BDF wurden insgesamt über 7000 Regenwürmer, die 10 Arten angehörten, bestimmt. Die Abundanz reichte von 0 Ind./m² bis 461 Ind./m², die Biomasse bis 186 g/m². Zur Charakterisierung der Regenwurmzönosen und ihrer Veränderungen wurden Artendominanz und Dominanzidentität angegeben. Ausgehend von den im Projekt erhobenen physikochemischen Parametern wurden die Zusammenhänge zwischen der Bodentextur, dem Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt und der Regenwurmfauna untersucht sowie die Valenz einzelner Arten gegenüber relevanten Bodenparametern der BDF aufgezeigt. Zusätzlich zur Analyse des Ist-Zustandes wurden vier BDF zu weiteren Terminen, zum Teil monatlich, untersucht, um Aussagen über die kurz- und mittelfristigen Schwankungen der quantitativen Kenngrößen und deren Signifikanz treffen zu können. Als Grundlage für die Bewertung von Nachfolgeuntersuchungen in den nächsten 30 Jahren ließ sich insgesamt aus den Terminvergleichen ableiten, daß Abundanzänderungen ab Faktor 3 sowie Verringerungen der Dominanzidentität unter 70 % auf Veränderungen des Lebensraumes hindeuten.

298 Auswirkungen von E 605 forte auf planktische Rädertiere - Eine Mikrokosmos-Studie im Freiland - Effects of E 605 forte on planktivorous rotifers - an outdoor microcosm-study (Mohr, Silvia, Institut für Ökologie, FG Aquatische Ökotoxikologie der TU Berlin, in Zusammenarbeit mit Mueller, A. C. W., und Seefeld, F.)

Zur besseren Abschätzung der Gefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln für Wasserorganismen werden neben den vorgeschriebenen Labortests auch Untersuchungen in Modellökosystemen durchgeführt. Eine seit 1994 eingerichtete Mikrokosmos-Anlage wurde 1995 im Rahmen einer Diplomarbeit genutzt, um die Auswirkungen des Insektizids E 605 forte (Wirkstoff Parathion) auf verschiedene Rädertierarten sowie deren Wechselbeziehungen zu anderen planktischen Organismen zu untersuchen. Die Anlage besteht aus drei 3 m³ großen Bassins, die in den Erdboden gesenkt und mit natürlichem Sediment und Leitungswasser gefüllt wurden. Im Vorfeld des Mikrokosmos-Versuches wurde ein 24 h Akuttest mit dem Testorganismus *Brachionus calyciflorus* (Rädertier) durchgeführt, um mit den berechneten LC₅₀ Werten herauszufinden, welche Konzentrationen von E 605 forte für den Mikrokosmos-Versuch eingesetzt werden können, um schädigende Effekte (Mortalität, Populationsrückgang) auf die Rädertiere zu beobachten. So wurden im Juli 1995 zwei Mikrokosmen mit drei und 300 µg/l E 605 forte behandelt, der dritte Mikrokosmos diente als Kontrolle. Bis zum Dezember des Versuchsjahres fanden regelmäßige Beprobungen statt, bei denen neben den Rädertieren auch Insektenlarven, Wasserflöhe, Ruderfußkrebse, der Chlorophyll-a-Gehalt sowie physikalische und chemische Parameter erfaßt wurden. Eine Rückstandsanalyse wurde zusätzlich durchgeführt (s. Jahresbericht der BBA, 1995, S. 204).

Die Ergebnisse des Versuches zeigten, daß sich die Populationen der meisten Rädertierarten wie *Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta* oder *Synchaeta pectinata* besonders gut entwickeln konnten, obwohl anhand der Laborergebnisse für *Brachionus calyciflorus* eine Schädigung zumindest bei der Konzentration von 300 µg/l E 605 forte zu erwarten gewesen wäre. Die Wasserflohpopulationen und Insektenlarven wurden allerdings bei beiden E 605 forte-Konzentrationen stark geschädigt. Seit längerem ist bekannt, daß Wasserflöhe in der Konkurrenz mit den Rädertieren um die gleiche phytoplanktische Nahrung weit überlegen sind. Durch den Wegfall der Wasserflöhe nach der E 605 forte-Applikation fiel dieser starke Konkurrenzdruck aus, und die Rädertiere konnten sich trotz der Insektizidbehandlung besser entwickeln. Es konnte allerdings beobachtet werden, daß die Rädertierabundanzen in dem mit 3 µg/l kontaminierten Mikrokosmos deutlich höher lagen als in dem Mikrokosmos, der mit 300 µg/l E 605 forte behandelt wurde.

Nachdem der Wirkstoff Parathion nach 28 Tagen weitestgehend abgebaut war, erholten sich die Wasserflohpopulationen, und es fand eine Wiederbesiedlung von Insektenlarven statt. Die Anzahl der Rädertiere nahm unter zunehmendem Konkurrenzdruck wieder ab. Der Mikrokosmosversuch hat gezeigt, daß sich die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Rädertiere, die in einer Lebensgemeinschaft eingebunden sind, vielschichtiger widerspiegeln können, als alleine durch Labortests mit einzelnen Arten erkennbar wäre.

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.C.W., Schmidt, H., Stähler, M., und Süß, Angelika)

Durch starke Niederschlagsereignisse oder auch durch Drainwasser und Abtrift können Pflanzenschutzmittel in Fließgewässer eingetragen werden. Die Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften von Kleingewässern sind noch weitgehend unbekannt. Deshalb wurden hierzu im Rahmen eines vom Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover initiierten Projektes 1995 Untersuchungen begonnen (s. Jahresbericht der BBA, 1995, S. 207-209) und 1996 in zwei Gewässern (Lamme und Gewässer bei Wöllersheim) in der Flur von Lamspringe (Niedersachsen) zu folgenden Teilprojekten fortgeführt:

- Erfassung des Algenaufwuchses,
- Untersuchung der Lebensgemeinschaft des Zoobenthos,
- physikochemische Wasserparameter,
- Erfassung der Biomasse und Aufklärung der Zusammensetzung des Aufwuchses anhand von Pigmentmustern der Algen.

Nachdem die Untersuchungen des Vorjahres in Niedersachsen vorrangig methodischen Fragen galten, ist 1996 das erste vollständige Untersuchungsjahr zur Erfassung des Ist-Zustandes.

Der Algenaufwuchs (Periphyton) setzt sich hauptsächlich aus Kieselalgen (Diatomeen), Grünalgen (Chlorophyceen) und Blaualgen (Cyanophyceen) zusammen. Es wurden 25 Kieselalgenarten (in 14 Gattungen), 19 Grünalgenarten (in 17 Gattungen), 17 Blaualgenarten (in 15 Gattungen) neben drei Gelbgrün- und einer Goldalgenart bestimmt. Die Erhebungen zum Vorkommen der Algen am Probenahmestandort Lamme-unten und den beiden Standorten im Wöllersheimer Bach zeigen auf, daß sich beide Gewässer hinsichtlich der Artenzusammensetzung ähneln. Die Häufigkeit des Vorkommens wird nachstehend beispielhaft für Kieselalgen an zwei Probenahmeorten veranschaulicht (Abb. 38 und Abb. 39).

In Abbildung 40 sind die Biomassemaxima beider Gräben dargestellt, die in den Monaten April bis Juli über das Chlorophyll a bestimmt wurden.

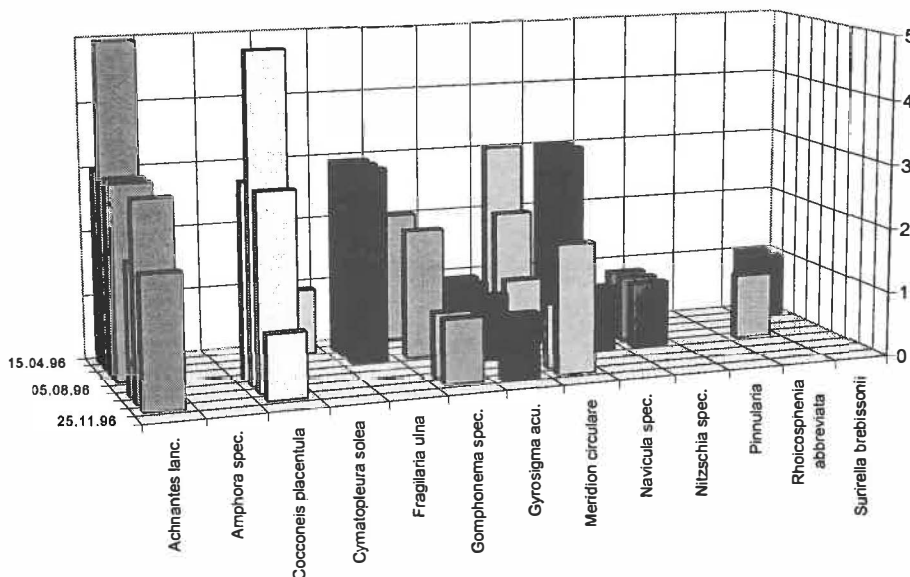


Abb. 38: Häufigkeitsbonitur für Diatomeen/Kieselalgen, Lamme-unten, 1996

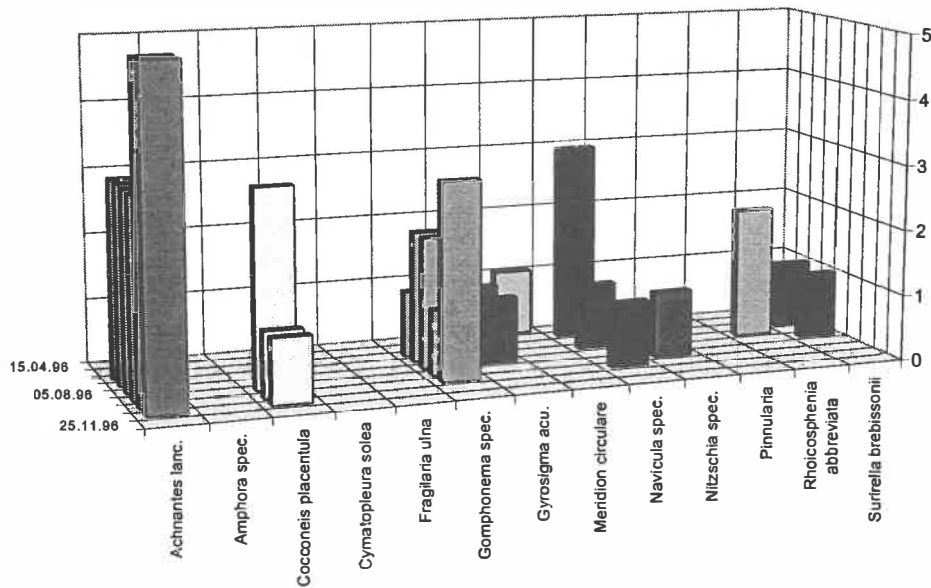


Abb. 39: Häufigkeitsbonitur für Diatomeen/Kieselalgen, Wöllersheim-unters, 1996

Der Standort Lamme-oben konnte wegen zeitweiligen Trockenfallens nicht voll in die Auswertung einbezogen werden. Allerdings waren die Biomassen in der Lamme größer als im Wöllersheimer Gewässer.

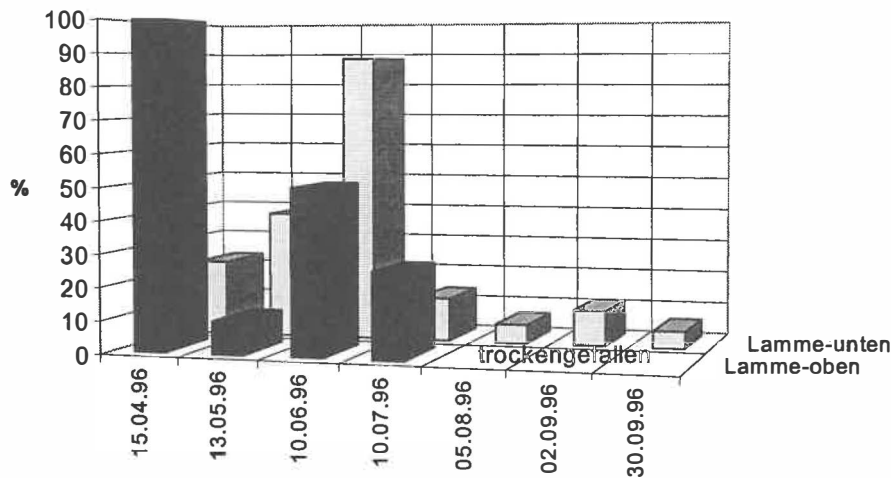


Abb. 40: Relative Biomasse an den beiden Probenahmepunkten der Lamme

Sowohl aus den Erhebungen der Algen als auch aus den chemisch-physikalischen Wasserparametern ergibt sich eine Einstufung der Gewässergüte zwischen II und III (mesotroph bis eutroph).

Das Hauptgewicht weiterer Untersuchungen wird auf die periphytischen Kieselalgen gelegt, da in der Literatur für diese Algenklasse hinsichtlich ihrer ökologischen Ansprüche die ausführlichsten Angaben vorliegen und weil sie als Indikatoren für die Trophie in kleinen Fließgewässern verwendbar sind.

Die höchsten Einträge des Herbizids Isoproturon erfolgten 1995 im Spätherbst. Die meisten Algen befinden sich zu diesem Zeitpunkt als Dauerstadien im Sediment. Weil Isoproturon überwiegend im Wasser gelöst auftritt, sind diese Stadien möglicherweise vor einer direkten Kontamination geschützt. Die Erfassung der Algen auch während der kalten Jahreszeit (geringes Wachstum) dient neben der Untersuchung der jahreszeitlichen Populationsdynamik auch der Abschätzung der Exposition der Algen gegenüber Herbiziden.

Die Erfassung des Zoobenthos erfolgte durch Surberproben, in ausgelegten Netzbeuteln und Ermergenzfallen. Von den Organismen des Makrozoobenthos traten z. T. massenhaft Bachflohkrebse sowie Planarien, Egel, Wasserkäferlarven, Steinfliegenlarven, Köcherfliegenlarven und Dipteren-Larven von 12 unterschiedlichen Familien auf. Die Gewässer sind aufgrund der gefundenen Tierarten sowie der Wasserparameter als eutroph bis mesotroph einzuschätzen. Sie zeichnen sich durch einen stark variierenden Wasserstand aus und fallen im Sommer fast trocken. Es wurde die Tendenz aufgezeigt, daß die witterungsbedingten Einflüsse, z. B. der Wasserstand der Kleingewässer, für die Abundanz des Zoo-

benthos stärker wirksam sind als die durch Landnutzung verursachten Einflüsse. Aus der Beprobung von Zoobenthos konnten bisher keine Besonderheiten aufgedeckt werden, die sich auf Einträge von Pflanzenschutzmitteln zurückführen lassen.

Die Untersuchungen sollen im Winter sowie im kommenden Jahr fortgeführt werden.

Außerdem wurden 1996 in Baden-Württemberg Untersuchungen begonnen, und zwar

1. in einem periodisch trockenfallenden Graben bei Kirchardt
 - die Bestandsaufnahme der Makrofauna
 - die Erhebung der physikalisch-chemischen Wasserparameter;
2. in einem landwirtschaftlich einheitlich genutzten Talkessel bei Babstadt
 - die chemisch-analytische Untersuchung
 - a) zur Abschwemmung von Isoproturon und
 - b) zur Aufklärung der Einträge in Oberflächenwasser.

Im ersten Untersuchungsjahr war in Kirchardt zunächst ein Überblick über das Auftreten und die saisonalen Veränderungen von Tieren der Makrofauna in Abhängigkeit von Biotopveränderungen durch Austrocknung zu gewinnen. Ausgewertet wurden vor allem Schnecken, Regenwürmer, Krebstiere und Insekten, darunter Eintags-, Stein- und Köcherfliegen, Wanzen, Käfer und Zweiflügler wie Zuckmücken, Gnitzen und Waffenfliegen (Abb. 41). Nach erfolgter Bestandsaufnahme wurde im Oktober vor dem voraussichtlichen Wiedereinsetzen einer kontinuierlichen Wasserführung auf einem Teil des Grabens eine Kontamination durch Pflanzenschutzmittelabtrift simuliert. Zur Weiterführung der Untersuchungen ist die kontinuierliche parallele Beprobung des behandelten und des unbehandelten Grabenabschnittes vorgesehen.

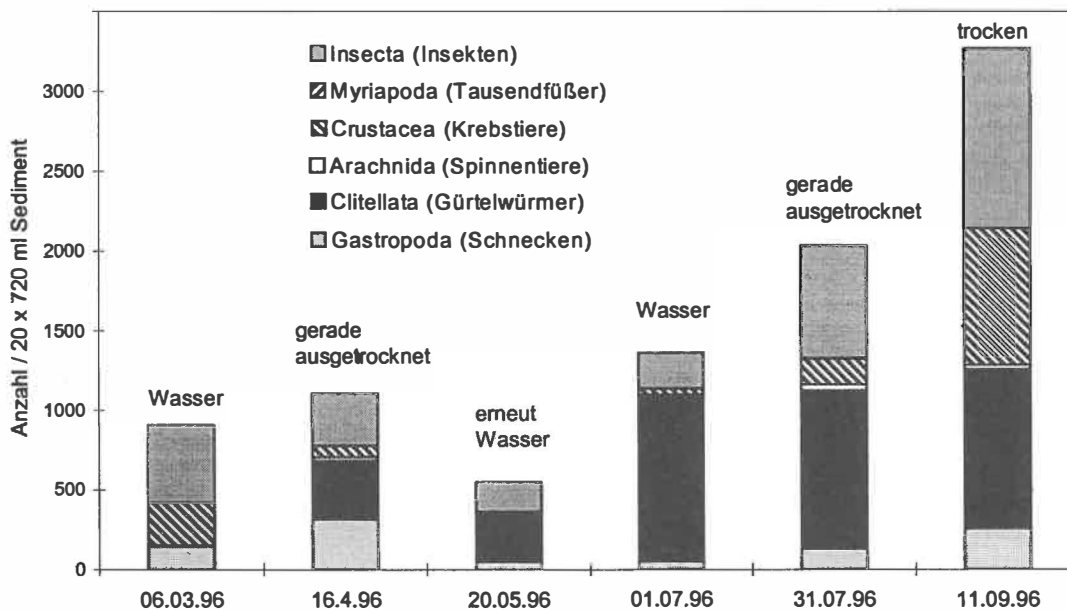


Abb. 41: Jahreszeitliche Veränderungen der Tierklassen im Sediment eines periodischen Gewässers

Unsere Forschungen geben einen Einblick in die Organismenausstattung landwirtschaftlicher Kleingewässer und liefern erste Ergebnisse zum Verschwinden limnischer und zur Besiedlung terrestrischer Organismen nach Trockenfallen eines Gewässers. Hierzu ist kaum Literatur auffindbar. Die Ergebnisse des Teilprojekts machen den maßgebenden Einfluß des Trockenfallens auf die Makrofauna deutlich. Für die trockenfallenden Bereiche der oberen Lamme sind ähnliche Effekte zu vermuten.

Die in Gewässern vorkommenden Organismen werden von abiotischen Faktoren wie Wasserführung, Temperatur, Sauerstoff und Nährstoffgehalt sowie von biotischen Faktoren (Aktivitäten anderer Organismen) beeinflusst. Sie können nur unter Bedingungen vorkommen, an die sie angepaßt sind. Dabei setzen die abiotischen Bedingungen den Rahmen; die Feinstruktur aber, das eigentliche Bild im Rahmen, ist eine Konsequenz der biotischen Faktoren.

Aus dem ökologischen Gemeinplatz der „Anpassung der Organismen an die Umweltbedingungen“ ist zu folgern, daß in Kleingewässern innerhalb landwirtschaftlicher Areale die Organismen vorkommen, die innerhalb gewisser Grenzen mit den Einwirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung zurechtkommen oder in der Lage sind, die Gewässer kurzfristig wieder zu besiedeln.

300 Pflanzenschutzmitteleinträge in Oberflächengewässer als mögliche Quelle der Beeinträchtigung von Gewässerflora und -fauna - Plant protection products immission in surface waters - a likely source of impact by waterflora and -fauna (Schmidt, H., und Stähler, M., in Zusammenarbeit mit Deumlich, D., Institut für Bodenlandschaftsforschung, ZALF e.V., Müncheberg, und Kühn, S., ZALF e.V., Institut für Bodenlandschaftsforschung (Forschungsstation Dedelow)

Bedingt durch Bodenerosion entstehen auf geneigten Flächen Schäden auf dem Acker (Onsite-Schäden) und in angrenzenden Ökosystemen (Offsite-Schäden).

Um die Abschätzung eines möglichen Gefährdungspotentials für Oberflächengewässer vornehmen zu können, ist die Erfassung der Austräge von sedimentgebundenen und gelösten PSM während run off-Ereignissen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewirtschaftungsformen erforderlich.

Die 1995 begonnenen Beregnungsversuche (s. Jahresbericht der BBA, 1995, S. 205) wurden 1996 mit weiteren Wirkstoffen fortgesetzt. Auf den angelegten unbewachsenen Erosionsmeßfeldern, die uns dankenswerter Weise vom ZALF e.V. (Forschungsstelle Dedelow) zur Verfügung gestellt wurden, kam folgende Untersuchungsmethodik zur Anwendung:

- Beregnungsversuche mittels Regensimulator auf Kleinparzellen (Bodenart: lehmiger Sand (Corg. 580 mg/100 g); Hangneigung: 13,6 %),
- Erfassung des Oberflächenabflusses (Wasser und Sediment) mittels hochauflösender Meßtechnik und
- Rückstandsanalytische Untersuchung der Wasser- und Sedimentproben mittels HPLC.

Ergebnisse

Wirkstoff	Chloridazon		Quinmerac	
Wasserlöslichkeit [mg/l]	340		223	
log Po/w	1,2		-1,1	
Präparat	Rebell			
Bearbeitungsform	S/F	S/P	S/F	S/P
Aufwandmenge AS [g/ha] = [g/Beregnungsfläche]	4000 6,0	4000 6,0	500 0,75	500 0,75
Beregnungsdaten				
• Intensität [mm/h]	49	52	49	52
• Menge [mm]	37,6	40,2	37,6	40,2
• abgelauf. Regenmenge [%]	75,5	49	75,5	49
Bodenabtrag [kg/m ²]	1,3	0,7	1,3	0,7
Wirkstoffaustrag				
• im Wasser [%] kumulativ [mg]	6,2 376,2	5,6 338,4	2,0 14,8	3,1 23,41
• an Boden adsorbiert [%] kumulativ [mg]	0,9 52	0,05 3,2	0,06 0,5	0,008 0,06

Erläuterung: Bearbeitungsform: S/P (Schwarzbrache/Pflug), S/F (Schwarzbrache/Feingrubber)

Die exemplarischen Untersuchungen mit den Wirkstoffen Chloridazon und Quinmerac zeigten, daß sie sich in ihrem run off-Verhalten ähneln. Deutlich ist jedoch der Einfluß der Bodenbearbeitung auf den Bodenabtrag, die Infiltration sowie Suspension zu erkennen (vgl. Abbildungen 42 und 43: S/F und S/P am Beispiel von Chloridazon). Ein früherer Abflußbeginn und höherer Bodenabtrag bei der Bearbeitungsform Feingrubber stehen einer durchschnittlich höheren Infiltration bei der Variante Pflügen gegenüber, das bedeutet, daß eine grobschollige Ackeroberfläche die Erosion verzögert (S/P im Vergleich zu S/F). Bei dieser besteht dann die Gefahr, besonders bei gut wasserlöslichen Wirkstoffen, daß es zu einer schnelleren Tiefenverlagerung kommen kann.

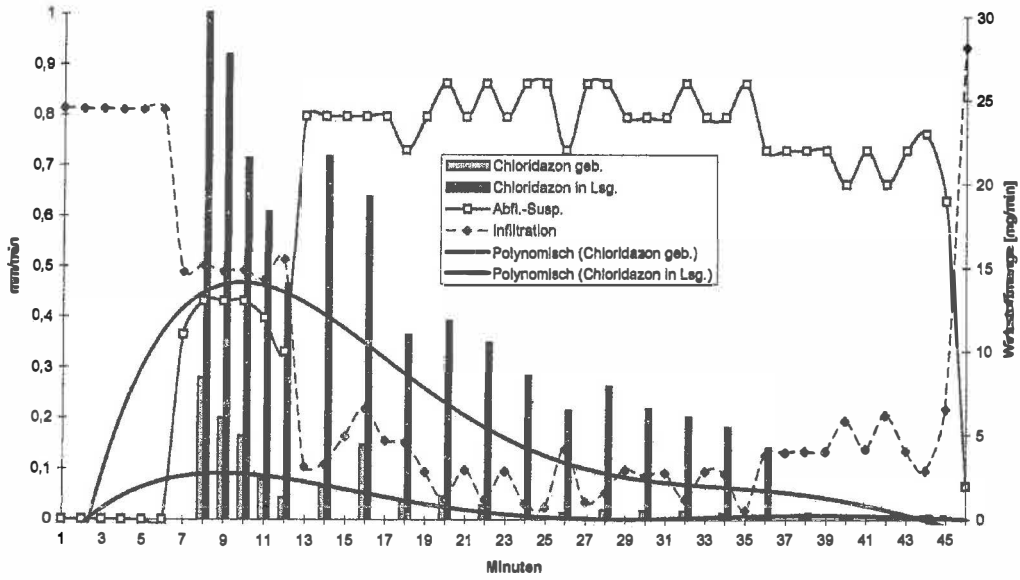


Abb. 42: Infiltration und Suspension von Chloridazon Schwarzbrache/Feingrubber

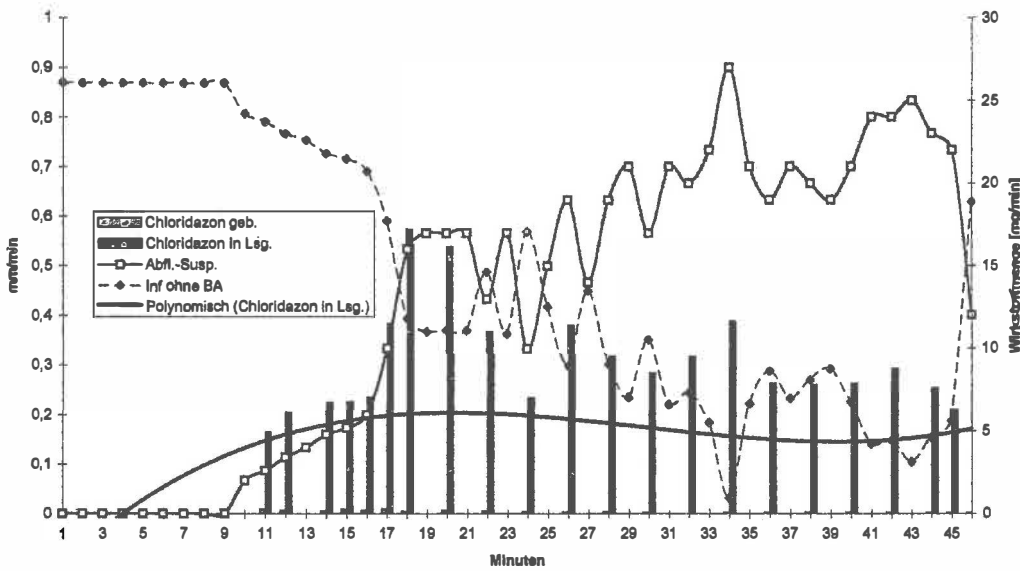


Abb. 43: Infiltration und Suspension von Chloridazon Schwarzbrache/Pflug

Zentrale EDV-Gruppe in Braunschweig und Kleinmachnow

Am 1. April 1996 wurde die **Zentrale EDV-Gruppe in eine gemeinschaftliche Einrichtung** der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft überführt. Damit wurde der Bedeutung der Informationsverarbeitung für die Aufgaben der BBA in verbesserter Form Rechnung getragen.

Die Hauptaufgaben der Zentralen EDV-Gruppe sind:

- Planung, Betrieb und Fortentwicklung der zentralen Rechensysteme Braunschweig und Kleinmachnow
- Planung standort- und institutsübergreifender Maßnahmen auf dem Gebiet der Informationstechnologie
- Betrieb und Fortentwicklung des Informationssystems zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel (INFOZUPF)
- Beratung und Anwenderschulung in den Bereichen Datenverarbeitung und statistische Verfahren

Bei gewachsenen Aufgaben, vornehmlich im Bereich der Betreuung von Arbeitsplatzrechnern, ist der Personalbestand der EDV-Gruppe unverändert geblieben. Vorrangige Aufgabe ist nach wie vor die Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel.

Arbeitsschwerpunkte im Berichtszeitraum waren:

(Schwartz, W. D., Jeske, F., Moll, E., Schmidt, Susanne, Schwan, R., Sellmann, J., Suikat, Antje, und Worseck, S.)

Entscheidung für den Einsatz des Datenbanksystems Oracle - Decision to convert to the Oracle database system

Das bisher eingesetzte Datenbanksystem Rdb wurde im Rahmen von Umstrukturierungsmaßnahmen von der Fa. Digital an die Fa. Oracle verkauft. Damit war ab dem 1. März 1996 keine kostenlose Nutzung und Unterstützung im Rahmen des Campusvertrages mit Digital mehr möglich. Von der Fa. Oracle waren bis zu diesem Zeitpunkt keine verbindlichen Aussagen über die Weiterentwicklung von Rdb zu erhalten. Da Rdb zum Entscheidungszeitpunkt nur auf der Plattform OpenVMS verfügbar war und eine spätere Nutzung anderer Plattformen möglich sein sollte, wurde eine Entscheidung für das Datenbanksystem Oracle getroffen.

Entscheidung für eine Client/Server-Architektur - Decision to implement a client/server architecture

Im Rahmen der Umstellung des Datenbanksystems sollen auch die Vorteile von Arbeitsplatzrechnern aufgrund der selbständigen Verarbeitungskapazität und der grafischen Oberfläche genutzt werden. Dieses wurde insbesondere durch die EG-weiten Prüfungen der Altwirkstoffe erforderlich, da in diesem Rahmen vorwiegend Programme für Arbeitsplatzrechner zum Einsatz kommen. Dafür ist der Einsatz einer Client/Server-Architektur und einer leistungsfähigen Vernetzung Voraussetzung. Forderungen nach Ausfallsicherheit im Netzwerk und einer zentralen Administration der Informationsquellen führen zu einem Drei-Schichten-Modell in der Client/Server-Architektur mit Arbeitsgruppenservern in der mittleren Schicht.

Erstellung eines Drei-Jahres-Umstellungsplanes - Setup of a 3 years conversion project

Haupthinderungsgrund für den Einsatz einer Client/Server-Architektur in Braunschweig war ein fehlendes, leistungsfähiges lokales Netzwerk. Des Weiteren fehlten Arbeitsplatzrechner insbesondere bei den Bearbeitern der Anträge auf Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Für eine sofortige Vernetzung des Standortes Braunschweig und Beschaffung von Arbeitsplatzrechnern in ausreichender Anzahl standen die erforderlichen Haushaltsmittel nicht zur Verfügung. Deshalb wurde auch unter Berücksichtigung der verfügbaren Personalkapazität in der zentralen EDV-Gruppe eine Drei-Jahres-Planung erarbeitet und mit dem Ministerium abgestimmt.

Beschaffung von zentralen Rechnerkomponenten Braunschweig und Kleinmachnow - Acquisition of components for the central DP facilities at Braunschweig and Kleinmachnow

Zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens sind leistungsfähige, zentrale Rechner für die Haltung der Datenbank erforderlich. Das Antwortzeitverhalten der dafür vorgesehenen Komponenten in Braunschweig und Kleinmachnow verschlechterte sich aufgrund steigender Anforderungen. Um diesem abzuwehren und gleichzeitig die Wartungsgebühren entscheidend zu verringern, wurden Rechner und Massenspeicher für Braunschweig ersetzt. In Hinblick auf den Einsatz einer Client/Server-Architektur wurden Arbeitsgruppenserver beschafft.

Lokale Vernetzung in Braunschweig und Kleinmachnow - Build up of a local network in the BBA Braunschweig and Kleinmachnow

Mit den Planungen für eine leistungsfähige, flächendeckende Vernetzung des Standortes Braunschweig wurde im Februar 1996 begonnen. Unter Zugrundelegung der aktuellen Vorschriften zur Vernetzung und Verkabelung wird ein FDDI-Backbone in Braunschweig installiert werden. Die Primär- und Sekundärverkabelung wird mit Lichtwellenleitern und die Tertiärverkabelung mit Kupferkabeln (Kategorie 5) ausgeführt werden. In einer ersten Stufe werden 1996/7 drei Gebäude nach diesen Vorgaben verkabelt. Am Standort Kleinmachnow konnte eine Verbesserung des Verhaltens im lokalen Netzwerk durch den Einsatz eines Switches erreicht werden.

Anschluß an das Internet (Breitband-Wissenschaftsnetz) - Connection to the Internet

Der DFN-Verein trug mit Unterstützung der Bundesregierung dem steigenden Bedarf an Kommunikation im Forschungsbereich Rechnung und stellte Ende des 1. Halbjahres 1996 das Breitband-Wissenschaftsnetz (B-WiN) zur Verfügung. Die Mitglieder des DFN im Braunschweiger Raum einigten sich, einen 34-MBits/s-Anschluß am B-WiN gemeinsam zu finanzieren. Die Biologische Bundesanstalt in Braunschweig ist mit einer 128-kBit/s-Leitung angeschlossen. Vorhandene Hardware im Router- und Firewall-Bereich konnten weiter genutzt werden.

Die technischen Voraussetzungen für die Bereitstellung von Informationen im World Wide Web (WWW) wurden hard- und softwareseitig geschaffen.

Arbeiten zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel (INFOZUPF) - Activities to support the registration of plant protection products

Einführung einer neuen Kodierung der Pflanzenschutzmittelbeistoffe, die der Anforderung einer differenzierteren Gruppenbildung mehr als bisher genügt.

Das Sicherheitskonzept zum Schutz des Informationssystems INFOZUPF wurde vollständig überarbeitet. Dieses war aufgrund der Integration von Forschungsinstituten in das Zulassungsverfahren erforderlich.

Das Programm zur Erstellung von Änderungsbescheiden an die Zulassungsinhaber mußte aufgrund der geplanten Datenbankumstellung neu analysiert werden, damit dieses Verfahren von Beginn an mit dem Datenbanksystem Oracle implementiert wird. Die Arbeiten daran sind noch nicht abgeschlossen.

Ein Programm zur schnellen Auffindung von Zulassungsakten wurde eingeführt.

Verschiedene Auswertungen wurden neu programmiert bzw. neuen Anforderungen angepaßt. Damit erhöht sich die Anzahl der Auswerteprogramme auf 171. Einige Auswertungen sind für die Weiterverarbeitung der Ausgaben mit der Statistik-Software SAS konzipiert.

Im Hinblick auf die Umstellung des Datenbanksystems von Rdb auf Oracle wurden folgende Maßnahmen durchgeführt bzw. begonnen:

- Schulung aller DV-Mitarbeiter, die mit der Umstellung der Verfahren in dem Datenbanksystem Oracle und den dazugehörigen Werkzeugen befaßt sind
- Systemanalyse und Modellierung der Datenbank auf Grundlage von Oracle
- Export der Daten aus Rdb nach Oracle
- Beginn der Programmierung zentral genutzter Module

Projekte im Rahmen der Anwenderberatung und -schulung im statistischen Bereich - Projects in the area of user advisory services and education into statistical frameworks

Mitwirkung bei der Planung der SAS-Umstellung für die Forschung im Geschäftsbereich des BML und ebenso Mitwirkung bei der Biometriefortbildung, in deren Rahmen im Berichtsjahr 10 Kurse geplant, organisiert und betreut wurden. Die Scripte der Kurse stehen den Mitarbeitern im Geschäftsbereich des BML kostenlos zur Verfügung.

Eine ausführliche Anleitung für die Realisierung biometrischer Verfahren in SAS wurde unter Zugrundelegung praktischer Beispiele bereitgestellt.

Das Projekt "Methodische Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz" wurde als einheitliches Planungs- und Auswertungssystem zur Einschätzung der partiellen Resistenz von Getreidesortimenten unter Nutzung der Software SAS entwickelt und in die praktische Nutzung eingeführt.

Das Planungs- und Auswertesystem "FELD_VA-Konstruktion des Lageplanes und varianz-analytische Auswertung ein- bis dreifaktorieller Feldversuche" wurde hinsichtlich der Mittelwertprozeduren und um die DDE-Kommunikation zu den Windows-Fenstern bei der Dateiarbeit erweitert und den neuen Versionen der SAS-Software angepaßt.

Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

Der Schwerpunkt der Arbeiten der Dienststelle lag auf der Vorbereitung von Rechtsvorschriften der Europäischen Gemeinschaften (EG) im Bereich der Pflanzengesundheit (Pflanzenbeschau und Zertifizierung von Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Obst-, Gemüse- und Zierpflanzen). Grundlage dieser Arbeiten, die der Beratung des BML dienen, ist ein Erlaß des BML vom 19.01.1995, mit dem der BBA die Betreuung und inhaltliche Vorbereitung der Ständigen Ausschüsse der Kommission in diesem Bereich zugewiesen wird.

1996 sind insgesamt 28 Richtlinien (4) und Entscheidungen (24) verabschiedet worden. Gegenwärtig befinden sich weitere 19 Rechtsvorschriften der Kommission und des Rates in der Diskussion. Durch die Entscheidungen der Kommission werden zumeist Einzellösungen für spezifische Probleme vorgesehen. Dies sind insbesondere Handelserleichterungen durch die Gewährung von Ausnahmegenehmigungen für die Einführen bestimmter Drittlandwaren, aber auch strengere Schutzvorschriften im Falle des Ausbruchs von besonders gefährlichen Krankheiten in der Gemeinschaft. Demgegenüber werden in den Richtlinien der Kommission Regeln niedergelegt, die zu einer gleichwertigen Anwendung der bestehenden Rechtsvorschriften in den Mitgliedstaaten beitragen sollen und damit ein vergleichbares Sicherheitsniveau in allen Mitgliedstaaten schaffen und einseitige Belastungen der Handelsströme durch die Regelungen vermeiden sollen.

Die folgenden Arbeitsbereiche standen besonders im Vordergrund:

(Unger, J.-G., Motte, G., Baufeld, P., Braasch, Helen, Kehlenbeck, Hella, Koch, Magdalene, Landsmann, Cornelia, Müller, Petra, Voigt, R., und Wolf, Elisabeth)

Pflanzenbeschau in der Europäischen Gemeinschaft - Plant inspection in the European Union

Der Schwerpunkt der Arbeit lag auf der weiteren Anpassung der Pflanzenbeschaurichtlinie 77/93/EWG und ihrer Anhänge an die Erfordernisse des Binnenmarktes. Die im Ständigen Ausschuss Pflanzenschutz überarbeiteten Anhänge der RL 77/93/EWG benennen Schadorganismen, deren Einschleppung und Verbreitung in der Gemeinschaft verhindert werden soll.

Die bereits im Vorjahr erfolgte aufwendige Überarbeitung der Schutzzonenregelungen innerhalb der Gemeinschaft mündete in nunmehr abschließenden Festlegungen der Schutzgebiete in der Gemeinschaft in den meisten Fällen. Lediglich Schutzgebiete in den erst 1995 beigetretenen neuen Mitgliedstaaten (Finnland, Österreich und Schweden) sowie die Schutzgebiete für Zitrusfrüchte aus Drittländern nach Italien und Griechenland sind nicht abschließend festgelegt. Insbesondere die Problematik der Zitrusfrüchte aus Drittländern erforderte umfangreiche Begleitarbeiten wissenschaftlicher Art innerhalb der Dienststelle, wobei sowohl Analysen des Risikopotentials der relevanten Schadorganismen als auch Analysen der wirtschaftlichen Auswirkungen der neu vorgeschlagenen Regelungen, die auf die gesamte Gemeinschaft bezogen werden sollen, im Vordergrund standen.

In Reaktion auf das Auftreten des Indischen Weizenbrandes (*Tilletia indica*) in den USA wurden neue Schutzvorschriften im Ständigen Ausschuss Pflanzenschutz in den Anhängen der RL 77/93/EWG verabschiedet, die durch umfangreiche Analysen des Einschleppungsrisikos und des Schadpotentials von Seiten der Dienststelle begleitet wurden. Weiterhin wurden Risikobewertungen von *Diabrotica virgifera* (Westlicher Maiswurzelbohrer) und *Meloidogyne chitwoodi* (Columbia-Wurzelgallenälchen) vorgenommen, deren Einschleppung bzw. Verbreitung innerhalb der Gemeinschaft ebenfalls durch neue bzw. geänderte Regelungen unterbunden werden sollen.

Die Befallssituation bezüglich der Schleimkrankheit der Kartoffel (*Pseudomonas solanacearum* Rasse 3) in der EG hatte eine intensive Beratungsphase des Ständigen Ausschusses Pflanzenschutz mit umfangreichen Hintergrundarbeiten (Stellungnahmen, außerordentliche Beratung mit Fachreferenten, Information der Pflanzenschutzdienste) zur Folge. Im Ergebnis dieses Meinungsbildungsprozesses ist im Ständigen Ausschuss Pflanzenschutz die Fortsetzung von Schutzmaßnahmen gegen die Ausbreitung des Schadorganismus in der Gemeinschaft beschlossen worden, die sich auf die Entscheidung 95/506 stützt.

Wiederholte Beanstandungen von Speisekartoffelimporten aus Ägypten wegen Befalls mit *Pseudomonas solanacearum* durch mehrere EG-Mitgliedstaaten führten zu einer ab Anfang Mai 1996 wirksamen Verschärfung der pflanzengesundheitlichen Bedingungen gegenüber Importen aus diesem Ursprungsland, die in der Entscheidung 96/301/EG festgelegt sind.

Das erneute Auftreten von *Thrips palmi* in Gartenbaubetrieben der Niederlande führte zu Beginn des Jahres zu besonderen Maßnahmen beim Verbringen in andere Mitgliedstaaten. Die befristeten Maßnahmen der Entscheidung 96/153/EG wurden über den ursprünglichen Zeitraum hinaus bis zum Mai 1997 verlängert.

Sehr arbeitsintensiv waren die Beratungen zu Abkommen auf veterinärrechtlichem und pflanzenschutzrechtlichem Gebiet zwischen den EG-Mitgliedstaaten und südamerikanischen, ost- und südosteuropäischen Ländern. An diesen Verhandlungen waren insgesamt zwei Vertreter der Dienststelle auch direkt beteiligt.

Im Rahmen von Expertengruppen der Kommission konnten die Arbeiten zu statistisch begründeten Inspektionsverfahren (Vademecum), als Empfehlung für Leitlinien zur Tätigkeit der nationalen Inspektoren bei tropischen Früchten und Pflanzen zum Anpflanzen bestimmt, vorläufig abgeschlossen werden. Vertreter der Dienststelle arbeiteten in den Expertengruppen der Kommission „Pest risk analysis for pinewood nematode“ und „Bacterial diseases of plants“ mit. Darüber hinaus wurden Expertengespräche zur Vorbereitung der Änderung der Richtlinie zur Bekämpfung der Kartoffelzystennematoden (*Globodera* spp.) und zur Notwendigkeit von Rechtsvorschriften zu *Meloidogyne chitwoodi* betreut.

Vertreter der Dienststelle nahmen an mehreren Inspektionsreisen des EG-Pflanzenschutzinspektorates teil (Drittland-einfuhren in Deutschland, Bakterielle Ringfäule der Kartoffel in Deutschland, Umsetzung der gemeinschaftlich beschlossenen finanziellen Unterstützungsprogramme zur Bekämpfung von Schadorganismen auf Madeira und Kartoffelproduktion in Schweden).

Im Zuge der Anpassung des EG-Pflanzenschutzrechts an deutsches Recht hat die Dienststelle bei der Erarbeitung einer Verordnung zur Änderung der Pflanzenbeschauverordnung sowie der Bearbeitung einer Verordnung, die den Informationsaustausch regeln soll, mitgewirkt.

Zertifizierung in der Europäischen Gemeinschaft - Certification in the European Union

Schwerpunkt der Arbeiten der Dienststelle im Bereich der Gesundheits- und Qualitätsanforderungen für Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Obst-, Gemüse- und Zierpflanzen war die Erarbeitung eines Verordnungsentwurfes, durch den elf 1991 bis 1993 verabschiedete EG-Richtlinien national umgesetzt werden. Die Umsetzung soll mit Ausnahme von Regelungen für zertifizierte Obstpflanzen in nur einem einzigen Verordnungstext erfolgen.

Da die betreffenden EG-Richtlinien ein für Deutschland völlig neues Regelungsbandel enthalten, ist für die Umsetzung eine gründliche Analyse bestehender Strukturen erforderlich, um handhabbare und von Behörden und Betrieben tragbare Regelungen vorsehen zu können. Als Ergebnis dieser Analyse sieht der Entwurf unter anderem vor, die neuen Bestimmungen an die bereits im Rahmen der Pflanzenbeschauverordnung bestehenden Regelungen so weit wie möglich anzupassen. Hierdurch wird die Belastung von Betrieben und Behörden möglichst gering gehalten.

Das 1994 unter Mitwirkung der Dienststelle entstandene Deutsche Memorandum zur Anpassung und Deregulierung der Gemeinschaftsbestimmungen zur Pflanzenbeschau und zur Vermarktung von Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Zierpflanzen, Obst und Gemüse hat die EG-Kommission bewogen, den Sektor Zierpflanzen im Rahmen einer Initiative zur Vereinfachung von Rechtsvorschriften (SLIM) einer Überprüfung zu unterziehen. Zur Vorbereitung der Sitzungen der SLIM-Initiative hat die Dienststelle Änderungsvorschläge unterbreitet, die wesentlich zur Bestimmung der deutschen Position beitragen.

Durch die Dienststelle wurde ferner die deutsche Beteiligung an EG-Vergleichsprüfungen mit Beetrosen und Porreepflanzen in den Niederlanden koordiniert. Eine Mitarbeiterin der Dienststelle nahm zusammen mit der Kommission und Vertretern aus den Mitgliedstaaten an Vergleichsprüfungen zu *Ribes* in Finnland, Erdbeeren in Portugal und Porree in den Niederlanden teil, bei denen Gesundheit und Qualität marktgängiger Jungpflanzen aus den Mitgliedstaaten im Feld bewertet wurden.

Die Dienststelle setzte die Arbeit in den Ausschüssen und in der Expertengruppe der EG-Kommission fort. Schwerpunkte lagen in den Bereichen 'gemeinschaftliche Obstpflanzenzertifizierung', Regelungen zur Einfuhr von Vermehrungsmaterial und Pflanzen von Obst- Gemüse und Zierpflanzen aus Drittländern und EG-Vergleichsprüfungen.

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

Grundlage dieser Arbeiten sind ein Erlaß des BML vom 19.01.1995 und weitere Folgeerlasse, in denen der BBA die Wahrnehmung der Aufgaben einer Behörde nach Artikel 1 (6) der Richtlinie 77/93/EWG sowie bestimmter Meldeverfahren im Rahmen dieser Aufgaben nach § 38 a des Pflanzenschutzgesetzes zugewiesen wurden.

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 zu fördern (ca. 80 Schreiben an die Pflanzenschutzdienste). Daneben wurden in mehreren Beratungen die Fachreferenten der Pflanzenschutzdienste zu verschiedenen Themen informiert und abgestimmte Interpretationen von Rechtsvorschriften und Verfahrensweisen erarbeitet.

Auf der Grundlage des § 38a Pflanzenschutzgesetz sind von der Dienststelle die sich aus den EG-Richtlinien ergebenden Meldeverpflichtungen wahrgenommen worden. Mit Hilfe des in der Dienststelle entwickelten, in 1996 von dBase auf Access umgestellten Programms NOVERSYS (Notifizierungs-Verwaltungs-System), das in modifizierter Form auch von den Pflanzenschutzdiensten genutzt wird, werden die Beanstandungen bei der Kontrolle von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen EDV-gerecht erfaßt, verwaltet und für die Information der Einlaßstellen, der EG-Kommission und der Mitgliedstaaten sowie für die monatliche Berichterstattung an das BML bearbeitet. Im Berichtszeitraum (21.11.1995 bis 20.11.1996) ist die Zahl der Meldungen (Notifizierungen) deutscher Beanstandungen mit 276 im Vergleich zum Vorjahr in derselben Größenordnung geblieben. Hingegen sind die aus anderen Mitgliedstaaten an die Pflanzenschutzdienste der Länder weiterzuleitenden Beanstandungen im Berichtszeitraum mit 1027 um ca. 230 gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Gleichermaßen werden die betreffenden Pflanzenschutzdienste der Länder über Beanstandungen anderer Staaten an deutscher Ware von der Dienststelle informiert. Die Informationen von der Kommission (Zusammenfassung aller Meldungen der Mitgliedstaaten der EG, üblicherweise zwei Berichte pro Jahr) werden in der Dienststelle für Entscheidungen, die sich durch Veränderungen der phytosanitären Situation innerhalb der Gemeinschaft und weltweit ergeben, ausgewertet.

Die im Rahmen des Übereinkommens über die Anwendung gesundheitspolizeilicher und pflanzenschutzrechtlicher Maßnahmen (SPS-Abkommen) der World Trade Organization (WTO) sich für die BBA ergebenden Aufgaben im Bereich des Pflanzenschutzes werden von der Dienststelle koordiniert. In diesem Rahmen wurden unter anderem die Pflanzengesundheit betreffende notifizierte Rechtstexte bei den zuständigen Stellen der Drittländer angefordert, gesichtet, ggf. übersetzt und im Hinblick auf mögliche ungerechtfertigte Handelseinschränkungen durch die Regelungsmaßnahmen ausgewertet.

Das bisherige System der Erfassung von pflanzengesundheitszeugnispflichtigen Warensendungen ist gemeinsam mit den Pflanzenschutzdiensten grundlegend überarbeitet worden und soll erstmals 1996 eingesetzt werden. Zur Erleichterung der Erfassung und Auswertung wurden Erhebungsformulare ausgearbeitet und ein PC-Programm zur Nutzung in der BBA sowie in den Pflanzenschutzdiensten der Länder entwickelt. Das Programm (Access für Windows) dient u. a. dazu, rasch Informationen, wie sie für ein PRA, insbesondere die Analyse der Auswirkungen von Regelungen, benötigt werden, zu gewinnen.

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 Pflanzenerzeugnisse, erlassen wurden, wurden gesammelt. Soweit sie für die Pflanzenschutzdienste der Länder von besonderer Bedeutung sind, wurden sie in den von der Dienststelle bearbeiteten „Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen“ veröffentlicht (354 Seiten im Jahre 1996). Dabei wurden umfangreiche fremdsprachliche Texte ins Deutsche übersetzt.

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

Mitarbeiter der Dienststelle arbeiteten in verschiedenen Arbeitsgruppen der EPPO (Europäische Pflanzenschutzorganisation) zu den Themen „phytosanitäre Rechtsvorschriften“, „Risikobewertung von Schadorganismen“, „Informationssysteme“ sowie aufgrund verstärkter Aktivitäten der FAO und der WTO (GATT) der Arbeitsgruppe der „Angelegenheiten des Committee of Experts on Phytosanitary Measures (CEPM)“ sowie eines ad hoc-panels zu *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte mit. Zusätzlich wurde die Dienststelle auch direkt in die Arbeiten des Sekretariates zum Internationalen Pflanzenschutzabkommen bei der FAO im Hinblick auf die Ausarbeitung phytosanitärer Standards einbezogen (Arbeitsgruppe zum Standard zu schaderegreifenden Produktionsorten).

Einen besonderen Schwerpunkt stellte die Erarbeitung einer Neufassung des Internationalen Pflanzenschutzabkommens dar, an welchem die Dienststelle sowohl durch Expertengespräche bei der FAO als auch durch Stellungnahmen und Teilnahmen an der jährlichen Beratung der regionalen Pflanzenschutzorganisationen beteiligt war.

301 Untersuchungen zum Wirtspflanzenspektrum und Schadpotential der Wacholderspinnmilbe *Oligonychus perditus* (Acari, Tetranychidae) - Investigations on host range and the injury potential of *Oligonychus perditus* (Acari, Tetranychidae) (Baufeld, P.)

Die in Asien beheimatete Wacholderspinnmilbe ist ein Quarantäneschadorganismus und unterliegt der Pflanzenbeschauverordnung. Auch die Europäische und mediterrane Pflanzenschutzorganisation (EPPO) hat *O. perditus* als A1-Quarantäneschadorganismus eingestuft. Als Wirtspflanzen sind bisher *Juniperus chinensis*, *J. x media*, *J. formosana*, *J. communis*, *J. sabina*, *J. virginiana*, *Chamaecyparis pisifera*, *Thuja orientalis*, *Taxus cuspidata* und *Cryptomeria japonica* bekannt. International gibt es kaum Angaben zu Schäden, die durch *O. perditus* verursacht werden. Lediglich in den Niederlanden wurden bei importiertem Pflanzenmaterial Schäden an *Juniperus* festgestellt.

In Laboruntersuchungen an *Juniperus chinensis* ('Old gold') konnten schwere Saugschäden an den Blättern durch die Wacholderspinnmilbe festgestellt werden. Während bei einer anfänglich langsamen Vermehrung keine Schäden registriert wurden, nahm der Schädigungsgrad mit Zunahme der Population stark zu und führte schließlich zum Absterben der Pflanzen. In weiteren Untersuchungen an *Juniperus communis*, *J. squamata*, *Chamaecyparis lawsoniana* und *Thuja occidentalis* konnte festgestellt werden, daß auch auf diesen Pflanzenarten eine Vermehrung und Schädigung durch *O. perditus* stattfand. Die stärkste Schädigung wurde bisher bei *J. squamata* festgestellt, die zum Absterben fast sämtlicher Triebspitzen führte. In abnehmender Reihenfolge wurde bei *T. occidentalis*, *C. lawsoniana* und *J. communis* ein unterschiedlicher Schädigungsgrad festgestellt. Wie die Untersuchungen belegen, ist *O. perditus* ein Schadorganismus, der an den genannten Wirtspflanzen z. T. beträchtliche Schäden hervorrufen kann. In Hinblick auf das erweiterte Wirtspflanzenspektrum sollte dieses bei der Beschau der Pflanzensendungen zukünftig Berücksichtigung finden.

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

Im Bereich der Pflanzenbeschau ist die schnelle Bestimmung von Thrips-Arten zur Entscheidungsfindung notwendig, da oft präimaginale Stadien (Eier, Larven) von Thripsen an verbrauchter 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 PCR (Polymerase Chain Reaction) können über die direkte genetische Information der DNA Arten unterschieden werden.

In der Literatur ist bisher keine PCR-Methodik zur Differenzierung von Thrips-Arten beschrieben worden. Bei der Methodenentwicklung konzentrierten sich die Arbeiten insbesondere auf die Probenaufbereitung und die Testung geeigneter Primer. Als Modellart wurde *Frankliniella occidentalis* verwandt. Es wurden Larven und Imagines in unterschiedlicher Anzahl pro Probe unter Verwendung verschiedener Mazerationsverfahren getestet. Zwischen Larven und Imagines gab es keine Unterschiede im Ergebnis. Ab einer Probenmenge von 20 Individuen wurden befriedigende Resultate erzielt. Dieses deutet auf eine ungenügende DNA-Ausbeute bei der Mazeration hin. Verschiedene Aufbereitungsverfahren brachten bisher keine Verbesserung der DNA-Ausbeute, so daß die Probenmenge von 20 Individuen bei der Testung der verschiedenen Primer vorerst beibehalten werden mußte. Es wurden sieben verschiedene RAPD-Primer (10-Basen) getestet, darunter ein Kit (Rapid Prep TM Microkit von Pharmacia). Das Kit erwies sich bisher als nicht geeignet. Von den weiteren sechs Primern erbrachten drei gute Resultate (5'-CTTCCGTCAG, 5'-AACGGI-CACG, 5'-CGTCCTCAGC). Schwerpunkt weiterer Arbeiten wird in erster Linie die Verbesserung der Probenaufbereitung sein, wobei die Verwendung von Einzeltieren die Zielstellung ist. Darüberhinaus werden weitere Primer (einschließlich Kits) geprüft. Nach Erreichen befriedigender Resultate (Einzeltieren) soll diese Methodik auf die für die Pflanzenbeschau relevanten Thripsarten (z. B. *Thrips palmi*) erweitert werden.

303 Bewertung des Ansiedlungspotentials des Westlichen Maiswurzelbohrers *Diabrotica virgifera* (Coleoptera, Chrysomelidae) in Deutschland - Assessment of the establishment potential of *Diabrotica virgifera* (Coleoptera, Chrysomelidae) in Germany (Baufeld, P., in Zusammenarbeit mit Enzian, S., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Der Westliche Maiswurzelbohrer wurde 1992 nach Europa (Jugoslawien) eingeschleppt und breitet sich zunehmend aus (Kroatien, Ungarn, Rumänien, Bosnien). Aufgrund seines großen Schadpotentials für Mais wurde *D. virgifera* von der EPPO als Quarantäneschadorganismus in die A2-Liste übernommen.

Im Rahmen einer Risikobewertung wurde aus dem Vergleich der Klimaansprüche von *D. virgifera* zu den USA/Kanada eine mögliche Ausbreitung in Deutschland abgeschätzt. Dazu wurden langjährige Wintertemperaturwerte und Mortalitätsraten (Sterblichkeit) miteinander verglichen. Ferner wurden auf der Basis von Temperatursummen, die in den USA und Kanada erarbeitet wurden, das Erscheinen einzelner Entwicklungsstadien von *D. virgifera* (50 % der Population) für einzelne Regionen Deutschlands kalkuliert. Als Grundlage für die Berechnungen dienten 110.000 Datensätze (Tagesdurchschnittstemperaturwerte) über maximal neun Jahre von 38 Wetterstationen Deutschlands.

Die einzelnen Entwicklungsstadien würden in Deutschland im Durchschnitt der Jahre zwischen dem 10. Juni (L_1) und dem 30. August (Adulte) erscheinen. Aufgrund der milderen Wintertemperaturen in Deutschland im Vergleich zum Befallsgebiet in Nordamerika ist eine geringere Wintermortalität zu erwarten, woraus eine höhere Abundanz der Population im Frühjahr resultieren könnte. Insgesamt kann eingeschätzt werden, daß die klimatischen Bedingungen für eine dauerhafte Ansiedlung von *D. virgifera* überall in Deutschland gegeben sind.

304 Zum Vorkommen von *Bursaphelenchus*-Arten (Nematoda, Parasitaphelenchidae) in Nadelgehölzen in Deutschland - On the occurrence of *Bursaphelenchus* species (Nematoda, Parasitaphelenchidae) in coniferous trees in Germany (Braasch, Helen)

In der Folge des epidemischen Auftretens der durch *Bursaphelenchus xylophilus* verursachten Kiefernwelke in Japan, wandte sich das Interesse auch anderen *Bursaphelenchus*-Arten zu. Über die Hälfte der mehr als 40 bekannten *Bursaphelenchus*-Arten lebt in Nadelgehölzen und wird durch holz- und rindenbrütende Insekten übertragen. Abgesehen von den einander in der Morphologie und Lebensweise sehr ähnlichen Arten *B. xylophilus* und *B. mucronatus* ist über ihre Biologie wenig bekannt. Unter den zahlreich im Holz von Nadelbäumen lebenden Nematoden kommt den *Bursaphelenchus*-Arten besondere Bedeutung zu, weil innerhalb dieser Gattung Arten mit phytopathogenem Potential vorhanden sind.

Im Rahmen eines von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften geförderten Forschungsprojektes (Fairl-Programm) zur Risiko-Analyse von *Bursaphelenchus*-Arten wird deren Auftreten in Deutschland anhand von Holzproben aus geschädigten Nadelgehölzen und durch Untersuchung möglicher Vektoren geprüft. Die in der Nordhemisphäre relativ weit verbreitete Art *B. mucronatus* konnte bisher an vier Stellen an *Pinus sylvestris* in Deutschland nachgewiesen werden. Nach der Untersuchung von bisher 52 Holzproben (bislang vorwiegend aus Ostdeutschland) scheint diese Art weniger weit verbreitet zu sein als angenommen. In einem Fall wurden wenige Dauerlarven dieser Art an einem Bockkäfer der Art *Monochamus galloprovincialis* gefunden, der in Skandinavien und Italien als Vektor von *B. mucronatus* erkannt wurde. Außerdem wurden vereinzelt die durch Borkenkäfer übertragenen Arten *B. incurvus*, *B. piniperda*, *B. eggersi* und mehrfach *B. sexdentati* festgestellt. Der Quarantänenematode *B. xylophilus* trat erwartungsgemäß in den Proben nicht auf. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

305 Untersuchungen zum Auftreten von *Bursaphelenchus*-Arten (Nematoda, Parasitaphelenchidae) in Nadelholzimporten aus dem asiatischen Teil Rußlands im Jahr 1996 - On the occurrence of *Bursaphelenchus* species (Nematoda, Parasitaphelenchidae) in coniferous timber imports from Asian Russia in 1996 (Braasch, Helen)

Der Kiefernholznematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) ist in China, wohin er offensichtlich aus Japan verschleppt wurde, unter Verursachung großer Verluste an Kiefern in Ausbreitung begriffen. Das benachbarte Rußland bietet geeignete Bedingungen für die Existenz und teilweise für die Schadwirkung des Nematoden. Mehrere als Vektoren für den Kiefernholznematoden geeignete *Monochamus*-Arten, von denen *M. nitens* in Sachalin, China und Japan, *M. saltauarius* in Japan, China und in Gesamt Rußland vorkommt, sind in Rußland weit verbreitet.

In Untersuchungen Ende der achtziger Jahre war festgestellt worden, daß von Rußland in die DDR importiertes Nadel-schnittholz zu 6 % die dem Quarantänenematoden *B. xylophilus* nahe verwandte Art *B. mucronatus* enthielt. In der Regel wird diese als apathogen betrachtet. Von russischer Seite wurde jedoch publiziert, daß ein Stamm von *B. mucronatus* im Fernen Osten Rußlands als Ursache des Absterbens von Kiefern betrachtet wird. Nadelholz aus Rußland wird in beträchtlichem Umfang in die Europäische Union importiert. Die im Rahmen des im vorangegangenen Beitrag erwähnten EU-Projektes durchgeführten Untersuchungen zum Auftreten von *Bursaphelenchus*-Arten in Importholz aus dem russisch-asiatischem Raum verfolgen das Ziel, durch Erfassung bestimmter Arten und experimentelle Prüfung ihrer Pathogenität eine Risikobewertung dieser Arten und Herkünfte für den europäischen Raum vorzunehmen. Bisher wurden in Zusammenarbeit mit dem Landespflanzenschutzamt Mecklenburg-Vorpommern und dem Pflanzenschutzdienst des Landes Brandenburg 78 Proben untersucht. In vier Fällen wurde *B. mucronatus* festgestellt und für weitere Untersuchungen in Zuchten überführt. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

306 Untersuchungen zur Pathogenität von *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* an *Solanum nigrum* - Investigations on the pathogenicity of *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* on *Solanum nigrum* (Müller, Petra)

Solanum nigrum (Schwarzer Nachtschatten) ist ein weit verbreitetes Unkraut bei der Kartoffel- und Rübenproduktion und hat daher möglicherweise eine Bedeutung für die Überdauerung und Übertragung von *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum*. Genauere Kenntnisse über die Wirtspflanzeignung und Bedeutung der verschiedenen Pflanzenteile in diesem Prozeß unter europäischen Bedingungen sind weitgehend unbekannt. Daher wurden unter klimatisierten Bedingungen erste Inokulationsversuche durchgeführt. Die Pflanzen wurden aus 1995 geernteten reifen Samen wildwachsender Pflanzen bis zum 8-Blattstadium angezogen. Einzelpflanzen wurden in 10 cm Töpfen durch Gießen einer Bakteriensuspension auf den gut angefeuchteten Erdboden inokuliert, es wurde eine Bakteriendichte von $1,5 \times 10^6$ GZZ je Ansatz ausgebracht. Es wurde ein Temperaturregime von 25/20 °C, 16 Std. Licht mit ca. 10000 Lux gewählt. Der Boden ist ständig feucht gehalten worden.

Die Pflanzen zeigten keinerlei Symptome. Nach acht Wochen erfolgte die Untersuchung der Pflanzen auf latentes Vorkommen des Bakteriums. Dazu sind die Wurzeln gewaschen, in 0,05 M Phosphatpuffer (pH 7,0) zerkleinert und auf das halbselektive Medium SMSA im Verdünnungsverfahren ausplattiert worden. Die Stängel wurden in 3 cm große Stücke zerschnitten und ebenso behandelt. Das Bakterium konnte bei einigen Pflanzen aus dem Wurzelbereich isoliert werden. Im Stängel war ein Nachweis nicht möglich.

Die Versuche werden unter Verwendung verschiedener Entwicklungsstadien von *Solanum nigrum*, verschiedener Inokulationsmethoden und klimatischen Bedingungen weitergeführt. Zum Nachweis des Bakteriums werden parallel neben der Isolierung serologische (IF-Test) und molekularbiologische Nachweisverfahren (PCR) eingesetzt.

307 Erfahrungen mit dem halbselektiven SMSA Medium zur Isolierung von *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* - Experiences by using the semiselective SMSA medium for isolation of *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* (Müller, Petra)

Bei der Diagnostik von phytopathogenen Bakterien haben Isolierungsmethoden gegenüber anderen Identifizierungstests, z. B. serologischen Verfahren, den Vorteil, daß sofort eine Kultur zur weiteren Charakterisierung und Bestätigung gewonnen werden kann. Im Gegensatz zu *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* läßt sich *P. solanacearum* sehr gut isolieren. Aus der Vielzahl der Nährmedien hat sich ein halbselektives Medium (SMSA = Selective Medium South Africa) als besonders geeignet erwiesen. Das Medium geht ursprünglich auf KELMAN (1954) zurück, wurde durch ENGELBRECHT (1994) und letztlich durch ELPHINGSTONE et al. (1996) weiterentwickelt. Es enthält u. a. vier Antibiotika. Im Rahmen der Entwicklung von harmonisierten Nachweismethoden zeichnete sich das Medium in einem 1995 EU-weit durchgeführten Ringtest unter gleichzeitiger Anwendung von IF-Test, ELISA, PCR und Biotest als empfindlichste Nachweismethode aus. Vergleichend wurden Isolationsserien mit verschiedenen pH-Werten und Kontaminationen durch andere Bakterienarten durchgeführt.

Nach drei bis sechs Tagen Inkubation bei 28 °C wachsen flüssig/schleimig aussehende Kolonien von *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum*, sehr oft mit einem unregelmäßigen Rand. Am Rand sind sie milchigweiß und haben ein mehr oder weniger großes, rosa bis rot gefärbtes Zentrum. Die Ausfärbung des Koloniezentrums ist dabei nicht gleichmäßig, sondern wirkt unruhig und schlierenartig. Es hat sich gezeigt, daß beispielsweise die genaue Einstellung des Mediums auf einen pH-Wert von 6,5 von großer Bedeutung ist. Bei höheren pH-Werten sind die Kolonien sehr klein und haben nicht mehr die typischen Färbungen, sondern sind z. T. tief rot gefärbt. Bei Untersuchungen mit definierten Bakteriendichten wurde mit steigenden pH-Werten eine zunehmende Hemmung des Wachstums festgestellt, bei pH-Werten über 7,5 erfolgte teilweise kein Wachstum mehr. Bei Untersuchungen von Kartoffelpellets sind teilweise auch andere Bakterien gewachsen. In der Regel waren sie bereits nach zwei Tagen sichtbar und nach morphologischen Merkmalen auszuschließen. Probleme entstehen, wenn die Agarplatten sehr stark mit anderen Bakterien bewachsen sind. *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* wird dadurch im Wachstum unterdrückt; eine Isolierung ist nicht mehr möglich und muß wiederholt werden.

Aus den bisherigen Erfahrungen bietet das SMSA-Medium bei richtiger Anwendung und nach Einarbeitung in die morphologischen Erkennungsmerkmale eine sehr gute Möglichkeit zur schnellen Isolierung des Schadorganismus.

308 Inhaltsverzeichnis zu den Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen (Neue Folge) - Contents of the BBA Journal 'Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen' (New Series) (Motte, G., von Norsinski, Sigrid)

In den Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen werden international, EU-weit, national und in anderen Ländern geltende Bestimmungen zur Pflanzengesundheit veröffentlicht. Die Neue Folge erscheint seit 1949 und besteht z. Z. aus 62 Bänden mit jeweils 5 Heften. Das vorliegende Gesamtinhaltsverzeichnis gliedert alle Bestimmungen, soweit diese offensichtlich noch gültig sind, in der genannten Reihenfolge und chronologisch nach ihrer Veröffentlichung. Es ermöglicht eine schnelle Übersicht über geltende Bestimmungen und Veröffentlichungsdaten. Das Inhaltsverzeichnis wird jährlich aktualisiert. Es liegt als Winword-Dokument vor und ist zur Veröffentlichung in der Schriftenreihe BBA-Intern und Nutzung durch die Pflanzenbeschaustellen der Bundesländer vorgesehen.

309 Informationsblatt - Zusammenstellung pflanzenpaßpflichtiger Warenarten mit Ursprung in der Gemeinschaft auf der Grundlage der phytosanitären Bestimmungen der Richtlinie 77/93/EWG - Information sheet on plants, plant products and other objects originating in the EC and requiring a plant passport for movement, based on phytosanitary requirements of EC-Directive 77/93/EEC (von Norsinski, Sigrid)

Das Informationsblatt faßt 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) zusammen. Dazu sind alle phytosanitären Anforderungen, die sich verstreut in den Anhängen I - IV der Richtlinie befinden, den jeweiligen Warengruppen zugeordnet.

Das Informationsblatt gestattet einen schnellen Überblick über die maßgeblichen phytosanitären Anforderungen zu den jeweiligen Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen in den jeweiligen Warenarten.

Bibliothek mit Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem mit Außenstelle Kleinmachnow, Bibliothek Braunschweig

Bibliotheken

Die Bibliothek gehört mit 120.000 Bänden und mehr als 1.500 laufenden Zeitschriften zu den bedeutendsten Spezialsammlungen 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.

Die Bibliothek wurde im Berichtszeitraum unmittelbar und über den Leihverkehr in Folge von Zeitschriftenabbestellungen bei anderen Bibliotheken stark in Anspruch genommen. Aus gleichem Grund nahm auch der eigene Leihverkehr zu. Im Berichtszeitraum wurden allein in Braunschweig über 1.800 Literaturen (als Kopie oder Original) für den Bedarf der Forschungsanstalt aus anderen Bibliotheken im „nehmenden“ Leihverkehr beschafft.

Der „gebende“ Leihverkehr, der von der Bibliothek Braunschweig im vergangenen Jahr abgewickelt wurde, ist in der folgenden Abbildung 44 dargestellt.

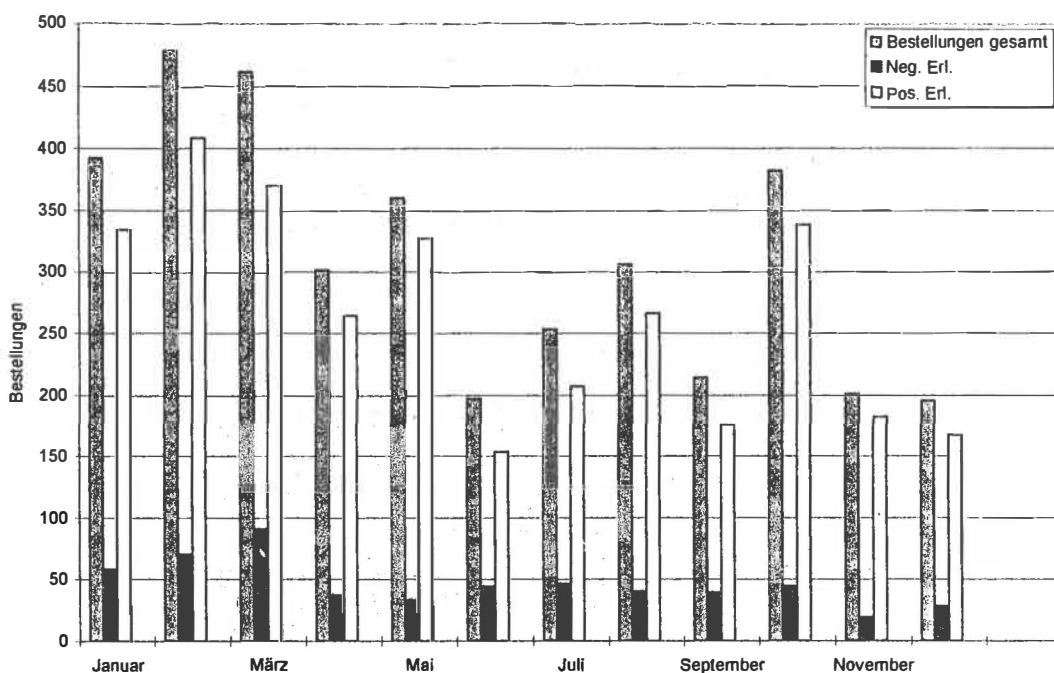


Abb. 44: Fernleihe 1996, Bibliothek Braunschweig

Für den Jahresverlauf 1996 zeigt sich, daß in Braunschweig durchschnittlich etwa 340 Bestellungen pro Monat zu erledigen waren. Diese Zahl schließt den Leihverkehr mit auswärtigen Bibliotheken ein, nicht jedoch den internen Leihverkehr mit den BBA-Außeninstituten. Die Fernleihen stammen aus allen Teilen der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere zur Literaturversorgung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und der Industrie.

Hochschulschriften werden häufig als Microfiche veröffentlicht. Die Bibliothek Braunschweig ist nunmehr mit einem Lese- und Kopiergerät ausgestattet, das dem Leser solcher Medien die Lektüre deutlich erleichtert. Der Bestand an Monographien konnte im Berichtsjahr erhöht werden. In Braunschweig ist ein erheblicher Teil davon für spezielle Zwecke einzelner Institute und mit deren Unterstützung erworben worden.

Die Bibliotheken der BBA bemühen sich intensiv um die Sammlung von Dissertationen, insbesondere deutscher Hochschulen, zum Pflanzenschutz. Etwa 100 dieser Schriften werden jährlich zur Auswertung für AGRIS herangezogen.

Der internationale Literaturaustausch der Bibliothek trägt wesentlich zu den Beständen der Bibliothek bei. Eine umfassende Revision der Tauschpartner bzw. Tauschgaben ist in Braunschweig begonnen worden.

Das N.O.S. News-Office-System 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.

Der Einsatz von N.O.S. News-Office-System ermöglicht eine wesentlich intensivere Nutzung der Zeitschriftenbestände. Alle Informationen zu einer Zeitschrift werden auf einen Blick zugänglich; selbst Mitarbeitern aus anderen Anstaltsteilen der BBA kann die direkte Teilnahme am Zeitschriftenumlauf ermöglicht werden. Das N.O.S. News-Office-System gibt die Möglichkeit, Arbeitsabläufe erheblich besser zu strukturieren und aufeinander abzustimmen, so daß der Zeitaufwand zur Bearbeitung der Zeitschriften verringert wird.

Seit November 1996 ist N.O.S. in Berlin unter Windows als Netzwerkversion im Einsatz. Derzeit sind dort 986 Zeitschriften erfaßt, darunter auch Zeitschriften aus Braunschweig und Kleinmachnow, die in Berlin-Dahlem in den Umlauf gehen. Mit der Windows-Version können die erfaßten Daten noch komfortabler und effektiver genutzt werden. Der Datenaustausch zwischen anderen Windowsprogrammen ist somit gewährleistet.

Der Aufbau eines Gesamtkataloges der Monographien 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 80iger Jahre in der Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 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 AB-Maßnahme konnte in Berlin-Dahlem mit dieser sehr aufwendigen Arbeit begonnen werden, wobei Doppelbestände in Kleinmachnow und Braunschweig automatisch mit bearbeitet werden. Die Retrokatalogisierung wurde zur Neusignierung der Berliner Bestände (nach dem Signatur-System der Braunschweiger Bestände) genutzt und eine Neuauflistung der Monographien-Bestände begonnen.

Bei der Bibliothek liegt die Betreuung der Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Die Bestände der Bibliothek bilden die Voraussetzung für die Arbeit der Dokumentationsstelle für Phyto-medizin. Im Berichtsjahr wurden die Erarbeitung der Gründungsgeschichte der BBA und die Vorbereitung der Publikationen für die 100-Jahr-Feier der BBA 1998 fortgesetzt.

Dokumentation

Die Dokumentationsstelle hat wissenschaftliche Literatur auf dem Gebiet der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes einschließlich Vorratsschutz und deren Grenzgebieten zu erfassen, auszuwerten und nachzuweisen. Die Literaturdaten werden zur Datenbank PHYTOMED/PHYTOSEL weiterverarbeitet. 1996 erfolgten dazu und für die landwirtschaftliche Datenbank der FAO/AGRIS Datenzulieferungen in erheblichem Umfang (ca. 1.300 Titel) aus der Bibliothek in Braunschweig und der Dokumentation in Kleinmachnow.

1996 wurden erhebliche Umstellungen in Arbeitsablauf und Technik der Dokumentation vorgenommen: Die XENIX-Mehrplatzanlage zur Datenerfassung wurde stillgelegt und durch vernetzte PC's ersetzt. Gleichzeitig wurde das Datenerfassungsprogramm ZADI/ERF durch das Erfassungssystem DIBA ersetzt. Dieses basiert auf der von der ZADI gelieferten LIMAS-Grundlage und wurde in umfangreicher Arbeit zu einem effizienten Erfassungs- und Literaturdatenverwaltungssystem weiterentwickelt.

Entsprechend den Empfehlungen der Bibliothekskommission wurden die bei der internationalen Datenbank CAB regelmäßig und vollständig ausgewerteten Zeitschriften von der Auswertung ausgenommen. Weitere Einschränkungen im Bereich der ausländischen Literatur erwiesen sich im Herbst 1996 als notwendig. Die weiterhin erfaßten Daten mit Schwergewicht auf deutscher bzw. deutschsprachiger Literatur sowie Monographien, Kongreßbänden und Grauer Literatur werden in der Datenbank PHYTOSEL zusammengefaßt, die die Datenbank PHYTOMED ergänzt und fortsetzt.

Gleichzeitig mit der hard- und softwaremäßigen Umstellung der Dokumentationsarbeiten erfolgte im Deskribierungsbereich die Umstellung auf den AGROVOC-Thesaurus. Damit sollte die internationale Verwendbarkeit der Datenbank erhöht werden, da der PHYTOMED-Thesaurus ungeachtet seiner außerordentlich 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 "Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur, Neue Folge", die aus der Datenbank erstellt wird, erschließt die Literatur durch ein viersprachiges Inhaltsverzeichnis, Autoren- und Schlagwortregister sowie eine "English-German Reference List to the Index of Descriptors". Sie wird mit Band 31 der „Neuen Folge“ eingestellt.

Die Datenbank PHYTOMED/PHYTOSEL ist beim Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) in Köln aufgelegt. Ihre Direktnutzung, auch aus dem In- und Ausland, hat sich insbesondere durch Einführung verbesserter Suchsysteme (Superbase etc.) verstärkt. In den ersten drei Quartalen von 1996 erfolgten 2.744 Datenbankzugriffe aus 12 Ländern. Literaturrecherchen werden weiterhin durch die Dokumentationsstelle durchgeführt.

Im Berichtszeitraum besuchten wieder zahlreiche Personen, auch aus dem Ausland, die Dokumentationsstelle, um sich über die Leistungen und Arbeitsweise zu informieren. Praktika im Rahmen der Bibliothekar- und Dokumentarabildung an Hoch- und Fachschulen wurden in der Dokumentationsstelle in Berlin Dahlem und in der Bibliothek Braunschweig absolviert.

Die Dokumentationsstelle ist Mitglied des Fachinformationssystems Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gemäß dem Bund-Länder-Verwaltungsabkommen über die Agrardokumentation vom 1. Juli 1992.

Die Lieferung von Literaturdaten einschließlich Abstracts aus der Bundesrepublik Deutschland für das internationale Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO und die nationale Agrardatenbank ELFIS wurde aufgrund internationaler Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland im Umfang von ca. 1.300 Titeln fortgesetzt.

Die Arbeiten des ehemaligen Informationszentrums für tropischen Pflanzenschutz wurden in begrenztem Umfang durch die Dokumentationsstelle für Phytomedizin fortgesetzt.

Weitere Schwerpunkte in den Arbeiten der Bibliothek und Dokumentation lagen in folgenden Bereichen:
(Hering, O., Hönninger, P., Jaskolla, D., Laux, W., Rosenbaum, Jana, Schulz, Heidemarie, und Scholz, M.)

Strukturanalyse der Benutzungsvorgänge der Pflanzenschutzdokumentation - Structural analysis of use processes in the Documentation Centre for Phytomedicine

Im Hinblick auf eine Verbesserung der Qualität der Beantwortung von Anfragen an die Dokumentationsstelle wurde eine Untersuchung der Struktur von Anfragen und ihre Beantwortung aus der Datenbank PHYTOMED durchgeführt. Eine Datenbank (RAN) für Benutzungsvorgänge einschließlich eines Retrieval-Systems ist erstellt worden. Die Recherchedaten ab 1996 wurden in die RAN-Datenbank auf LARS-Basis eingegeben, die eine statistische Auswertung, z. B. nach Benutzergruppen, Rechercheorten oder Themen, ermöglicht. Die Datenbank wird fortlaufend aktualisiert und nach Möglichkeit rückwirkend ergänzt.

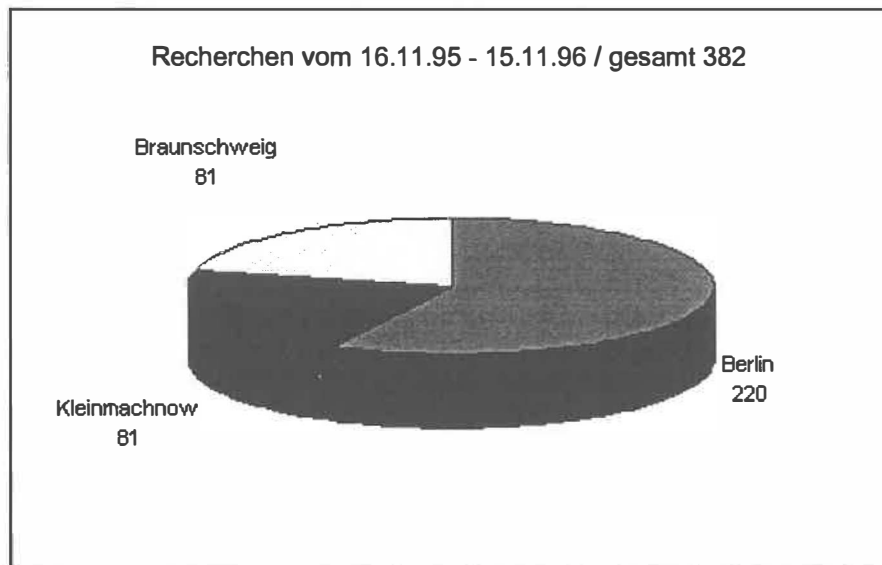


Abb. 45: RAN-Ergebnisse

Thesaurus-Umstellung für die Dokumentation - Thesaurus rearrangement for the documentation

Die hard- und softwaremäßige Umstellung im Dokumentationsbereich wurde von einer Veränderung im Thesaurus-Bereich begleitet. Da der „Unified Agriculture Thesaurus“ weiterhin nicht vorliegt, wurde die Nutzung des international bekannten AGRVOC-Thesaurus eingeführt. Es wurden umfangreiche Konkordanzlisten erstellt, die eine Verbindung zwischen dem PHYTOMED-Thesaurus und dem AGRVOC-Thesaurus herstellen, wobei sich nicht unerhebliche Probleme im Definitionsbereich und bei phytomedizinisch-fachspezifischen Begriffen ergaben. Die Arbeiten an einem befriedigenden Kompromiß zwischen den Bedürfnissen einer fachspezifischen phytomedizinischen Dokumentation und dem AGRVOC-Thesaurus werden fortgesetzt.

BBA-Hist – Ein hypertextbasiertes Informationssystem zur Geschichte der BBA und ihrer leitenden Mitarbeiter – BBA-Hist – A hypertext based information system of the history of the BBA and its employees

Veröffentlichungen, Bilder und Informationen zur Geschichte der BBA und ihrer leitenden Mitarbeiter wurden in ein HTML-basiertes, hierarchisch strukturiertes Hypertextsystem integriert. Abbildungen von Personen, Gebäuden, Laboren, Symptombildern sowie Grafiken der Originaldokumente sind enthalten. Der Zugriff auf interessierende Dokumente erfolgt über Verzeichnisse oder über verschiedene Indexseiten, die nach Autorennamen, Literaturverzeichnis oder nach Abbildungen gegliedert sind. Die Informationen sind durch gängige Internet-Browser über Bildschirm oder Drucker auszugeben. Eine Integration in geplante Intra- oder Internetstrukturen der BBA oder Herausgabe als Teil einer CD zur 100-Jahr-Feier ist möglich.

DIBA Dokumentenerfassungs- und Informationssystem der Biologischen Bundesanstalt - Document record and information system of the Federal Biological Research Centre

Das seit mehreren Jahren in der Agrardokumentation eingesetzte Erfassungssystem ZADI-ERF wurde im Januar 1996 durch das von ZADI entwickelte und unter Windows lauffähige Literaturerfassungssystem (LIMAS) ersetzt. Die ausgelieferte Version war aufgrund der speziellen Anforderungen der BBA-Dokumentation in dieser Form nicht einsetzbar. Freundlicherweise stellte ZADI den Quellcode der ersten Version zur Verfügung, so daß dieses System auf unsere Anforderungen angepaßt werden konnte. Es wurden umfangreiche Änderungen bzw. Ergänzungen durchgeführt. DIBA ist unter Visual Basic 4.0 weiterentwickelt worden und als 32-Bit-Applikation nur unter Windows95 lauffähig. Der Zugriff auf bestimmte Programmoptionen erfolgt kennwortgesteuert.

Um die Deskribierung der Dokumente für den Wissenschaftler zu vereinfachen, wurde ein Zusatzmodul entwickelt (DIBAList), das von DIBA aus aufgerufen werden kann. Dieses Modul greift auf Datenbanken mit biologischen Objekten, chemischen Begriffen bzw. den Agrovoc-Thesaurus zu. In DIBAList kann mittels booleschen Operatoren recherchiert werden. Die erwünschten Deskriptoren werden in ein dafür vorgesehenes Feld übernommen, kopiert und in das entsprechende Dokumentenfeld eingefügt.

Zusätzlich in DIBA integriert ist eine Systematik-Datenbank mit wissenschaftlichen und Trivialnamen in fünf Sprachen sowie komfortabler Suchroutine. Diese Datenbank mit ca. 25.000 biologischen Objekten soll ebenso den Wissenschaftler bei der Deskribierung unterstützen. Anhand des integrierten Recherchemoduls können alle in dieser Datenbank vorhandenen Begriffe, nach beliebigen Kriterien miteinander kombiniert, gesucht werden.

Bei der Eingabe bibliografischer Daten besteht die Möglichkeit, auf Auswahllisten zurückzugreifen, die alle in der Dokumentationsstelle erfaßten Zeitschriften mit ISSN-Nr. und Erscheinungsort in einem Pulldown-Menü anbieten.

Um absolute Aktualität der hinterlegten Datenbanken zu erreichen, besteht die Möglichkeit, für Mitarbeiter mit der jeweiligen Zugriffsberechtigung diese Datenbanken von DIBA aus dezentral zu aktualisieren. Diese Datenbanken stehen dann allen DIBA-Nutzern sofort zur Verfügung.

In DIBA werden AGRIS-Titel (FAO), Monographien, Graue Literatur, Kongreßberichte, BBA-Mitteilungen, BBA-Autoren sowie selektierte phytomedizinische Zeitschriften erfaßt. Aus diesem Pool werden später spezifische eigenständige Datenbanken entstehen.

FACT Fachspezifische agrarwissenschaftliche computergestützte Titelnachweise - Computer aided retrieval on agronomical subjects

FACT soll den fachspezifischen Informationsbedarf einzelner Institute oder Projekte decken. Inhalte von FACT sind Literaturzitate, die anhand konkreter Vorgaben von einem Institut oder Projekt gefordert und von der Dokumentationsstelle in Host-Datenbanken recherchiert, konvertiert und in FACT eingelesen wurden. Die Datenbank ist offen gestaltet, so daß sie individuell erweitert werden kann. Alle erfaßten Daten, insbesondere die zur wissenschaftlichen Charakterisierung eines Dokumentes notwendigen biologischen und chemischen Bezeichnungen sowie freie und standardisierte Fachbegriffe, sind einzeln und in Verbindung mit Autor, Titel, Quelle, Abstracts etc. recherchierbar. FACT

wurde bereits an das Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA mit mehreren hundert spezifischen Datensätzen als „Reihe Ökotoxikologie“ mit den Literaturinformationen über die Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt ausgeliefert.

WIRMA Wirkstoffmanager - Active substance manager

Die Flut von Stoffinformationen aus verschiedenen Quellen (BUA-Berichte, EHC-Environmental Health Criteria/WHO, Toxikologische Bewertungen der Berufsgenossenschaft Chemie, EG, eigene Stoffsammlungen etc.) wurden bisher als Listen in dem Textverarbeitungssystem Word verwaltet. Der Zugriff auf die Informationen war nur über die in Word eingeschränkte Suchoption möglich. Um bei Anfragen schnell und gezielt auf bestimmte Stoffinformationen zugreifen zu können, war ein neues, gegliedertes Datenbanksystem nötig: in WIRMA sind alle erfaßten Daten wie CAS-Nr., Stoffgruppe, Synonyme, Pflanzenschutzmittelwirkstoff etc. recherchierbar.

Zscope Thematische Zeitschriftendatenbank - Thematical series database

Für die regelmäßig bei den Bibliotheken in Dahlem, Braunschweig und Kleinmachnow und zum Teil in den BBA-Instituten in Münster, Darmstadt, Dossenheim und Bernkastel-Kues eingehenden Zeitschriften war eine Zeitschriftendatenbank (Zak) und ein gedrucktes Verzeichnis erstellt worden. Wegen der Einschränkung der Literatúrauswertung in der Dokumentation wurde die Datenbank Zscope entwickelt, die über bibliographische Daten hinaus Inhalts- (Deskriptoren) und Herkunftsangaben enthält. Die Deskribierung aller Zeitschriften ermöglicht unter anderem die Suche nach behandelten Themenkomplexen und phytomedizinisch relevanten Fakten in Verbindung mit Orts- bzw. Titelangaben, Zeitschriftensigeln sowie Standorten zur Ergänzung phytomedizinischer Literaturrecherchen in Datenbanken. Zur Zeit werden die Inhalte ergänzt bzw. aktualisiert. Diese Anwendung soll im Netzwerk allen interessierten Mitarbeitern zur Verfügung stehen. Zscope ist nur unter Windows95 lauffähig.

BioInf Datenbank biologischer Bezeichnungen und Trivialnamen in verschiedenen Sprachen - Database of biological and trivial names in different languages

Unter MS-ACCESS wurde eine Datenbankanwendung programmiert, die es ermöglichte, neben den wissenschaftlichen Namen von Insekten, Mikroorganismen, Pflanzen und deren systematische Stellung auch die Trivialnamen in Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch und Portugiesisch zu recherchieren. Die Einbindung der Trivialbezeichnungen von Krankheiten wird derzeit erarbeitet. Damit ist es möglich, unter Eingabe des Namens einer Krankheit (z. B. „head blight“) die dazugehörigen Erreger ausfindig zu machen. Die Einträge werden fortlaufend ergänzt. Diese auf MS-ACCESS 2.0 basierende Datenbank wurde nun auf Visual Basic 4.0-32 Bit portiert und ist jetzt nur unter Windows95 lauffähig. Ziel dieser Portierung waren die Erhöhung der Performance sowie die Softwareunabhängigkeit durch Compilierung der Anwendung (Erstellung einer EXE-Datei). Zur Zeit werden die Datenbankinhalte (über 15.000 Datensätze) überprüft, berichtigt bzw. ergänzt. BioInf soll allen interessierten Anwendern im Netz zur Verfügung stehen.

b) Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1996 durch DFG und andere geförderten Forschungsprojekte

Forschungsthema (Projektleiter, Projektbearbeiter)

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

Untersuchungen zum Bewegungsverhalten von Auslegern an Feldspritzgeräten und deren Verteilgenauigkeit (DFG-Projekt) (Ganzelmeier, H., und Schmidt, H.)

Entwicklung von Tunnelsprühgeräten mit Recyclingeinrichtungen für die umweltschonende Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln im Obstbau (FuE-Vorhaben) (Ripke, F.-O., PSA HR, Ganzelmeier, H., Osteroth, H.-J., und Rietz, S.)

Verminderung der schädlichen Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Obst-, Gemüse- und Weinbau (Bilaterale Koop. Deutschland/Spanien) (Ganzelmeier, H., Planas, S., und, Rietz, S.)

Transfer von Pflanzenschutzmitteln im System Boden - Pflanze und Luft - Pflanze (UBA-Forschungsvorhaben) (Nolting, H.-G., und Günther, Petra)

Organisation und wissenschaftliche Koordinierung von 40 Expertentreffen (ECCO-Meetings) zur Vorbereitung der Entscheidungen des Ständigen Ausschusses Pflanzenschutz der Europäischen Kommission zur Aufnahme von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG (EU-Projekt) (Lundehn, J.-R., Landsmann, Cornelia, v. Kietzel, J., u. a.)

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 Düngemitelesatzes auf Dipteren mit bodenlebenden Entwicklungsstadien in einer Zuckerrübenfruchtfolge (Büchs, W., Weber, Gisela, und Franzen, Jutta)

Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen unter Einbeziehung der Flächenstilllegung auf die Populationsdynamik räuberischer und phytophager Insekten (Büchs, W., Prescher, Sabine, Kekemenis, M., Harenberg, Alexandra, und Hattwig, F.)

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen. Teilprojekt: Untersuchungen zur möglichen Entstehung eines Pathogenreservoirs beim Anbau von transgenen Kartoffeln (Deml, G., und Niepold, F.)

Einfluß von Zusatzstoffen am Zuckerrübensaatgut auf Keimung, Pflanzenentwicklung und die Gefährdung durch pflanzenpathogene Pilze (Garbe, V., und Rodemann, B.)

Entwicklung eines Standardtestverfahrens zur Frühbeurteilung der Wurzelhals- und Stengelfäule (Erreger: *Phoma lingam*) an Winterraps (Garbe, V., und Knipfelberg, Ira)

The development and application of nucleic acid probe technology for rapid and reliable detection and identification of quarantine bacteria (Niepold, F.)

Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abdrift und Abschwemmung (Bartels, G., und Thürwächter, F.)

Bodenschonung und Kosteneinsparung - Einführung technischer Lösungskonzepte zur Minderung und Vorbeugung von Bodenschutzproblemen in der Pflanzenproduktion (Garbe, V., und Kreye, H.)

Entwicklung der PCR zum hochempfindlichen Nachweis von *Corynebacterium sep.* an Pflanzkartoffeln (Bartels, G., und Jansing, H.)

Biotechnologische Anwendungen für Arbeiten der Pflanzenzüchtung in Indonesien (Niepold, F.)

III. Prüfung und Forschung

Evaluation and standardisation of methods to detect and quantify potato seed contamination by the black leg pathogens (*Erwinia* spp.) (Niepold, F.)

Umweltgerechte Lösung von Pflanzenschutzproblemen in Winterraps und Mais in Systemen mit reduzierter Bodenbearbeitung (Garbe, V., und Sievert, M.)

Gezielte Unkrautbekämpfung im Winterraps als Tataspekt einer ökologisch orientierten Landbewirtschaftung (Garbe, V., und Werner, B.)

Möglichkeiten der Förderung von Spinnen als polyphage Prädatoren durch verschiedene Rotationsbrachetypen (Büchs, W., und Weiß, Birgit)

Zur Pathogenese des Blattbräunerregers *Apiognomonium veneta* an der Platane (Wulf, A., und Fell, Doris)

Untersuchungen über alternative Verfahren zur Beisetzung von forstlichem Saatgut (Kehr, R., und Schröder, T.)

Applikation von Pflanzenschutzmitteln bei Bäumen mittels Implantaten (Wulf, A., und Scholz, Diana)

Rassendifferenzierung bei den in Deutschland auftretenden Schwammspinnern (Wulf, A., Burgermeister, W., und Graser, Elke)

Entwicklung von Wirt-Parasit-Systemen zur kontrollierten Besiedlung von Eichensplintholz (Kehr, R., und Zajonc, J.)

Alternativen zur Methylbromidbegasung von Eichenholz im Rahmen der Quarantäne (Wulf, A., und Kappenberg, K.)

Phytosanitäre und hygienische Eigenschaften von Holz und Holzprodukten (Kehr, R., Smalla, Kornelia, und Schönwälder, Annett)

Erprobung von Methoden zur gezielten Bekämpfung von Schaderregern an Porree und Zwiebeln und ihre Einführung in die Praxis (Hommes, M., und Richter, Ellen)

Nachweis von *Phytophthora*-Arten im Wasser geschlossener Containeranlagen niedersächsischer Baumschulbetriebe (Werres, Sabine, und Themann, Karin)

Untersuchungen zum Einfluß von Untersaaten und Mulchverfahren auf den Befall von Gemüsekulturen, insbesondere Kohlarten, Porree, Salat, Sellerie, durch wirtschaftlich wichtige Schädlinge und Krankheitserreger (Hommes, M., und Vidal, S.)

Umfallkrankheit an Gewürzkräutern - Ursachen und anbautechnische Gegenmaßnahmen (Gärber, Ute, und Wiebe, H. J.)

Optimierung von Pflanzenschutzstrategien durch kontrollierte Klimatisierung von Gewächshäusern (Kral, G., und Gebelein, D.)

Entwicklung und Erprobung einer Klimaführungsstrategie für Gewächshauskulturen zur integrierten Bekämpfung des Grauschimmels (*Botrytis cinerea* Pers.) im Hinblick auf die Reduzierung chemischer Pflanzenschutzmittel (Boyle, Christine, Tantau, H. J., und Gebelein, D.)

Versuche zur Isolierung von wurzelpathogenen Actinomyceten von Apfelwurzeln aus müdem Boden unter Verwendung von Wurzelabscheidungen (Szabo, Katrin, und Winkler, H.)

Untersuchungen zur Eignung des Attract and Kill-Verfahrens gegen den Apfelwickler *Cydia pomonella* für den integrierten Pflanzenschutz (Dickler, E., und Bäumer, Sigrid)

Entwicklung und Erprobung eines Prognosegerätes für die biologische Schädlingsbekämpfung (Dickler, E., und Jakob, G.)

Untersuchungen zur selektiven Bekämpfung von Tortriciden im Apfelanbau mit CM-001 (Dickler, E., und Veith, Susanne)

Untersuchungen zu einer möglichen Maskierung der amerikanischen Faulbrut durch Anwendung von Streptomycin (Dickler, E., und Wetzel, Carmen)

Untersuchungen zur Wirkung von Imidacloprid durch Stammapplikation auf saugende Insekten im Obstbau unter Einbeziehung von nützlichen und indifferenten Arthropoden (Dickler, E., Wetzel, Carmen, und Weiß, Silke)

Study on expression and functions of the 3'-terminal genes encoded in closterovirus genomes: capsid protein and the downstream genes (Jelkmann, W., und Agranovsky, A. A.)

Strawberry mild yellow edge associated potexvirus: Herstellung eines full length infektiösen cDNA-Klons und Erforschung der Virusübertragung und -ausbreitung (Jelkmann, W., und Lamprecht, Sabine)

Herstellung transgener Erdbeerpflanzen mit Resistenz gegen das strawberry mild yellow edge associated virus (SMYEaV) (Jelkmann, W., Lamprecht, Sabine, und Martin, R. R.)

Identifizierung und Charakterisierung des little cherry virus: Genomstruktur und Genfunktionen (Jelkmann, W., und Fechtner, Beate)

Untersuchungen von Pflaumen- und Zwetschensorten auf Scharkatoleranz (Jelkmann, W., und Deborrè, German)

Charakterization of viruses associated with cherry mottle leaf disease (Jelkmann, W., und James, D.)

Auswirkungen phenolischer Substanzen auf die Regulation, Produktion und die Aktivität der Pektinasen und Zellulasen von *Venturia inaequalis* (Kollar, A., und Bühler, Beate)

Entwicklung einer Immunocapture-Methode zum Nachweis von Obst- und Rebenmycoplasmen (Seemüller, E.)

Molekulargenetische Untersuchungen zum Nachweis und zur Bedeutung von Phytoplasma-Krankheiten in Wald- und Feldgehölzen (Seemüller, E., und Berges, R.)

Investigations on distribution of mycoplasma-like organisms in fruit plants and methods for their detection (Seemüller, E., Hoffmann, Andrea, und Berg, M.)

Molekularbiologische Analyse der Genome von Obstmycoplasmen unter besonderer Berücksichtigung der Klonierung in künstlichen Hefechromosomen (Seemüller, E., und Lauer, U.)

Untersuchungen zum Einsatz eines neuen Wirkstoffes (CM-006) zur selektiven Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe *Panonychus ulmi* (Acari, Tetranychidae) (Vogt, Heidrun)

Methoden zum Nachweis des Erregers der Vergilbungskrankheit und Möglichkeiten ihrer Anwendung (Maixner, M., und Reinert, W.)

Wasser- und Stoffdynamik in Agrar-Ökosystemen (DFG - SFG 179). Teilprojekt: Mikrobielle Aktivitäten in landwirtschaftlichen Böden (Malkomes, H.-P., und Beulke, Sabine)

Wasser- und Stoffdynamik in Agrar-Ökosystemen (DFG - SFG 179). Teilprojekt: Herbiziddynamik im Boden (Nordmeyer, H., Pestemer, W., Heiermann, Monika, und Walter, Ulrike)

Ursachen einer kleinräumigen Verteilung von Unkrautarten (DFG) (Nordmeyer, H., und Dunker, Martina)

Teilflächenbezogene Unkrautbekämpfung zur Reduzierung des Herbizideinsatzes auf der Grundlage von Unkrautverteilung und Bodeneigenschaften (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) (Nordmeyer, H., Niemann, P., und Häusler, A.)

III. Prüfung und Forschung

Reduzierte Aufwuchsbeseitigung auf Gleisanlagen (Deutsche Bahn AG) (Eggers, T.)

Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten für die Induktion von Resistenzmechanismen gegen Echte und Falsche Mehltäupilze (Ellner, F., und Müller-Riebau, F.)

Zum Einfluß der Resistenzinduktion auf die Ertragsbildung bei Gerste nach Mehltäubefall unter besonderer Berücksichtigung des N-Stoffwechsels (Seidel, Petra, und Heise, S.)

Herbologische Grundlagen zur Gestaltung einer umweltschonenden Unkrautkontrolle (Pallutt, B.)

Biologische Sanierung von Rüstungsaltslasten. TV 6: Dekontamination schadstoffbelasteter Böden mit Hilfe speziell selektierter Pflanzenarten bzw. -sorten mit hoher metabolischer Entgiftungskapazität (Burth, U., Lyr, H. und Schön-muth, B.)

Abbau polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) durch Mykorrhizapilze (Burth, U., Lyr, H., und Norr, Claudia)

Aufklärung der Interaktion zwischen Prädatoren/Parasiten und Getreideblattläusen und ihres Einflusses auf Wachstum und Entwicklung von Weizen in Modellversuchen als Grundlage für Simulationsmodelle (Freier, B., und Tritsch, H.)

Entwicklung eines biologisch-physikalischen Verfahrens zur Kontrolle samen- und bodenbürtiger Pathogene an ausgewählten Gemüsekulturen (Jahn, Marga, und Puls, Andrea)

Bekämpfung von *Fusarium culmorum* an Weizen unter besonderer Berücksichtigung der Mykotoxin-Bildung (Jahn, Marga)

Einführung der räuberischen Fliegen *Coenosia* spp. in die Praxis der biologischen Schädlingsbekämpfung (Kühne, S., und Schiller, Kirsten)

Entwicklung und Umsetzung integrierter Pflanzenschutzverfahren in wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ost-deutschlands (Pallutt, B., und Pluschkell, U.)

Entwicklung einer Methodik zur Erarbeitung regionalisierter, situationsbezogener Schadensschwellen zur Unkraut- kontrolle im Getreide (Pallutt, B., und Flatter, Annett)

Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Getreideblattläusen und deren Antagonisten in Winterweizenbestän- den und ihre Einbeziehung in eine situationsbezogenes Schwellenwertkonzept (Freier, B., und Rappaport, Verena)

Stabilität und Belastbarkeit von agrarischen Ökosystemen homogener Areale (Claus, AOF Quedlinburg, Roßberg, D., und Freier, B.)

Wissenschaftliche Begleitung Modellvorhaben „PASO - Rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz“ (Kleinhenz, B., LPSA Mainz, und Kluge, E.)

Entwicklung und Anwendung spez. Reagenzien zur Feststellung der *Allium*-Viren (Zusammenarbeit mit AVRDC, Shanhua/Taiwan) (Vetten, H.-J., Lesemann, D.-E., und Barg, E.)

Monoklonale Antikörper gegen Genprodukte des Rizomaniavirus zur Untersuchung und möglichen Hemmung der Virusreplikation (Koenig, Renate, Burgermeister, W., und Fecker, L.)

Immunelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Lokalisierung von Genprodukten des Plum Pox Virus, Potyviridae, und ihrer Korrelation mit virusinduzierten Einschlußkörpern in infizierten Wirtszellen (Lesemann, D.-E., Vetten, H.-J., und Riedel, D.)

Molekularbiologische Untersuchungen zur Taxonomie von Furoviren (Koenig, Renate)

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.)

Einlagerung von Resistenzen gegen das westliche Rübenvergilbungsvirus im Raps mit verschiedenen gentechnischen und konventionellen methodischen Ansätzen - Teilprojekt BBA, Braunschweig (Schiemann, J., und Laucke, G.)

Deutsch-russische Zusammenarbeit (Schiemann, J.)

EU-Projekt:

Expression of antibody genes in bacteria; development and evaluation of recombinant antibodies for the diagnosis of plant pathogens (Koenig, Renate, und Kaufmann, Andrea)

EU-Projekt:

Identification and characterization of Alstroemeria viruses and development of detection methods to enable the production of high-quality propagation material (Lesemann, D.-E., Steffens, Pia, 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)

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung - Verbundprojekt; Teilprojekte:

- Untersuchungen zur Enkapsidierung, Rekombination und Ausbreitung von Pflanzenviren in transgenen Zuckerrüben, die das Hüllprotein des Rizomaniavirus exprimieren (Schiemann, J., und Koenig, Renate)
 - Übertragung partieller Virusgenome in Kulturpflanzen - Untersuchungen zur Enkapsidierung und Rekombination von Pflanzenviren (Schiemann, J., in Zusammenarbeit mit Maiß, E., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)
 - Untersuchung der Persistenz von Agrobakterien in transgenen Zuckerrüben- und Kartoffelpflanzen (Schiemann, J.)
 - Genetische und molekularbiologische Analyse von kreuzhybridisierten Wild- und Kulturverwandten der Zuckerrübe (Schiemann, J., und Dietz-Pfeilstetter, Antje)
 - Potentielle Auswirkungen des T4-Lysozyms in transgenen Kartoffelpflanzen auf assoziierte Mikroorganismen (Schiemann, J., und Smalla, Kornelia)
 - Analyse von Auswirkungen einer Belastung mit gentechnisch veränderten Organismen oder Xenobiotika auf Aktivitäten und Zusammensetzung der Bakterienflora (Schiemann, J., und Backhaus, H.)
-

Analyse eines Konzeptes zur Eliminierung überflüssiger Fremd-DNA in transgenen Pflanzen (Schiemann, J., und Weber, Andrea)

Gentechnische Manipulation der Resistenz von Zuckerrübe gegen das Milde Rübenvergilbungsvirus (BMYV): Klonierung und Sequenzierung des BMYV-Genoms und Erzeugung von unterschiedlichen Konstrukten zur Genübertragung in die Zuckerrübe (Schiemann, J., und Ruffert, Claudia, in Zusammenarbeit mit Maiß, E., Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)

EU-Projekt:

Ecological and molecular study of gene mobilizing capacity of soils and related ecosystems (Smalla, Kornelia, und Götzt, Antje)

Analyse eines pflanzlichen SAR (scaffold attachment region)-Elementes bezüglich des Einflusses auf die Transgen-Expression in Pflanzen (Dietz-Pfeilstetter, Antje, und Arndt, Nicola)

Molekularbiologische Untersuchungen des Auskreuzungsverhaltens von BASTA-resistentem Winterraps auf nicht transgenen Raps (*Brassica napus*) (Schiemann, J., Matzk, Anja, und Pfeilstetter, E.)

Effekte transgener T4-Lysozym produzierender Kartoffellinien auf Bakteriengemeinschaften der Rhizosphäre im Freilandversuch (Smalla, Kornelia, und Heuer, H.)

Untersuchungen zum horizontalen Gentransfer von transgenen Zuckerrüben auf zuckerrübenassoziierte Bakterien und Bodenkulturen (Smalla, Kornelia, und Gebhard, F.)

Untersuchungen zur Genexpression in transgenen Zuckerrüben/Mangold-Hybriden (*Beta vulgaris* L.) unter Freilandbedingungen (Dietz-Pfeilstetter, Antje, und Barg, E.)

Beobachtung der Zusammensetzung von Mikrobenpopulationen und ihrer natürlichen Veränderungen durch Trennung und Darstellung ribosomaler Nukleinsäuresequenzen (Backhaus, H., und Engelen, B.)

Pest risk analysis of pinewood nematode-related *Bursaphelenchus* species in view of South European pine wilting and wood imports from Asia (Burgermeister, W., und Hoyer, Ute)

Virusübertragung durch *Polymyxa betae* (Burgermeister, W., und Obermeier, C.)

Vorkommen und Expression multipler sequenzheterogener ribosomaler Ribonukleinsäuregene in Bakterien (Backhaus, H., und Meyer-Bethke, Sara)

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 Cenobiotika im Wurzelhorizont langfristig kontaminierter Böden (Forschungstipendium 1995 - 1997) (Liste, H.-H.)

Schutzfunktion der Spelze bei Dinkel (*Triticum spelta*) gegenüber Schadpilzen (ab 01.04.) (Nirenberg, Helgard I.)

Analyse zum Nachweis eines systemischen Wachstums von *Fusarium graminearum* und *Microdochium* in Durum-Weizen (Nirenberg, Helgard I.)

Untersuchungen zur Physiologie und zur Virulenz zystenbildender Nematoden (Müller, J.)

Abundanzdynamik des Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) in rekultivierten Neulandböden und im Tagbauvorfeld unter Berücksichtigung pilzlicher Antagonisten und dichteregulierender Maßnahmen (Schlang, J., und Bell, Doris)

Einsatz von virulenten Nematodenpopulationen zur Charakterisierung der Resistenzgene in *Beta*-Rüben der Sektion *Patellares* (Müller, J., und Klinke, A.)

Entwicklung eines attraktiven, wirksamen und umweltfreundlichen Schermausköders (Pelz, H.-J.)

Pathotypenidentifizierung und -selektion beim Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) (Müller, J., und Eschert, Heike)

Erarbeitung von Methoden zur Massenaufzucht von Nutzarthropoden (Hassan, S.)

Optimierung von Verfahren zur Massenzucht von *Trichogramma evanescens*, *T. dendrolimi* und *T. cacoeciae* zur Bekämpfung des Maiszünslers (Hassan, S.)

Biologisch-integrierte Heuschreckenbekämpfung (Zimmermann, G., Stephan, D., und Ranaivo, F.)

Entwicklung von Köderformulierungen zur biologischen Bekämpfung schädlicher *Tipula*- und *Agrotis*-Arten (Langenbruch, G. A., und Szweczyk, Dorota)

Schwerpunktprogramm: Mechanismen der Interaktion im System Pflanze, Schaderreger und Nutzorganismen: Resistenzinduktion und Pathogenabwehr durch *Reynoutria sachalinensis*-Extrakt/Physson: Signalkette im Vergleich zu systemischen Induktoren und Beziehungen zur hypersensitiven Reaktion (Huber, J., und Schmitt, Annegret)

Verbundvorhaben: Biologischer Pflanzenschutz durch induzierte Resistenz. TP: Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten zur Resistenzinduktion gegen *Botrytis cinerea* und *Phytophthora infestans* (Koch, E., und Schmitt, Annegret)

Verbundvorhaben: Biologischer Pflanzenschutz durch induzierte Resistenz. TP: Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten mit resistenzinduzierenden Eigenschaften gegenüber Bakteriosen (Zeller, W., und Mosch, Janina)

Mechanismen zur Überdauerung ungünstiger Umstände bei entomophagen Nematoden der Gattung *Heterorhabditis* und Entwicklung der symbiontischen Beziehung mit den Bakterien *Photorhabdus* sp. (Bathon, H., und Jung, Kerstin)

Isolierung, Identifikation und Testung von Entomopathogenen gegen *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) (Kleespies, Regina, und Lorek, C.)

Induzierte Resistenz nach Einsatz von Pflanzenextrakten gegenüber Bakteriosen am Beispiel des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) (Zeller, W., und Helfert, Silvia)

Zum Wirkungsmechanismus von bakteriellen Antagonisten gegenüber bodenbürtigen *Phytophthora*-Arten im Obstbau (Zeller, W., und Hessenmüller, Astrid)

Development of production technologies of biological means to protect the environment (Koch, E.)

CO₂-Entwesung von Trockenfrüchten, Gewürzen und pflanzlichen Drogen (Prozell, Sabine, und Reichmuth, C.)

CO₂-Druckentwesung gegen vorratsschädliche Insekten in Tabak (Reichmuth, C., und Ulrichs, C.)

Entwesung von Gewürzen mit N₂ (Ulrichs, C., Prozell, Sabine, und Reichmuth, C.)

Entwesung von Tabak mit Stickstoff (Prozell, Sabine, Ulrichs, C., und Adler, C.)

Wirksamkeit von Kieselgur gegen den Kornkäfer *Sitophilus granarius* (Raßmann, W., und Trewin, Brigitte)

Untersuchungen zur Wirksamkeit verschiedener Lockstoffe als Attraktantien für die weiblichen Tabakkäfer (*Lasioderma serricorne*) (Raßmann, W., und Trewin, Brigitte)

Verpackungsschutz und Schutzgasbehandlung gegen den Kornkäfer *Sitophilus granarius* (Siggelkow, Christine, und Reichmuth, C.)

Schutz verpackter Süßwaren gegen Invasion vorratsschädlicher Motten durch insektendichte Verschlüsse (Raßmann, W.)

Verpackungsschutz gegen Tabakkäfer (Raßmann, W., und Ulrichs, C.)

Insektendichte Papierbeutel und Faltschachteln im Vorratsschutz (Wudtke, A., und Reichmuth, C.)

Verpackungsschutz bei Vogelfutter gegen vorratsschädliche Insekten (Prozell, Sabine, Schöller, M., und Raßmann, W.)

Bekämpfung von *Lepisma saccharina* (Pöschko, Maja, und Raßmann, W.)

Brotkäferentwicklung in Düngemitteln (Raßmann, W., und Ulrichs, C.)

Fallensysteme gegen den Silberfisch *Lepisma saccharina* in Bibliotheken (Pöschko, Maja, und Reichmuth, C.)

Sulfurylfluorid gegen vorratsschädliche Insekten (Hennig, Brigitte, Schöller, M., und Reichmuth, C.)

Sulfurylfluorid gegen holzschädliche Insekten (Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Kappenberg, K., und Wulf, A., Institut für Pflanzenschutz im Forst der BBA, Braunschweig)

Trichogramma gegen getreideschädliche Motten (Schöller, M., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Hassan, S. A., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Trichogramma gegen Motten in der Lebensmittel-verarbeitenden Industrie und zum Schutz von Produkten im Einzelhandel (Prozell, Sabine, Schöller, M., und Reichmuth, C., in Zusammenarbeit mit Hassan, S. A., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Heidelberg)

Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von PSM in Oberflächengewässer durch Abschwemmung oder Abtrift (Reese-Stähler, Gabriela; Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)

Methodenvergleich „Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln“ (Frost, M., Walter, Ulrike, und Pestemer, W.)

Field and Lysimeter validation of pesticide fate model: organic matter amendments and pesticide transport (Frost, M. und Gerstl, Agricultural Research Organisation, Israel)

Possibilities for Future E. C. Environmental Policy on Plant Protection Products, Part 2: Further analysis on presence of residues and impact of plant protection products in the E.U. (Pestemer, W., und Günther, Petra)

Wasser- und Stoffdynamik in Agrar-Ökosystemen (Herbiziddynamik im Boden) (Nordmeyer, H., Pestemer, W., Heiermann, Monika, und Walter, Ulrike)

Untersuchung des Rückstandsverhaltens von Streptomycinsulfat in Honig-, Nektar-, Pollen- und Apfelproben (Pestemer, W., Klementz, Dagmar, Dickler, E., Gündel, Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz; Steck, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising)

Rückstandsverhalten von Herbiziden unter dem Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmaßnahmen - Vergleich gemessener und simulierter Rückstandsgelhalte (Reese-Stähler, Gabriela, Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)

Aufnahme und Verbleib von PCB/PAK in Pflanzen bei Wachstum auf mehrfach kontaminierten Böden (Frost, M., Pestemer, W., Klementz, Dagmar, Reese-Stähler, Gabriela, und Lüdersdorf, Mihaela)

Potentielle Grundwassergefährdung durch Pflanzenschutzmittel im Vorfeld ausgewählter Wasserwerke in Niedersachsen und Thüringen (Pestemer, W., Klementz, Dagmar, und Reese-Stähler, Gabriela)

Development of an expert system for pesticide monitoring (PEMOSYS) (Pestemer, W.)

Überprüfung und Entwicklung einer Biotestmethode zur Abschätzung der phytotoxischen Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nachbarkulturen und Nichtzielorganismen pflanzlicher Art (Pestemer, W., und Zwerger, P.)

Optimierung und Erweiterung eines künstlichen Modellökosystems zum Testen von Umweltchemikalien (Gewinnung auch ökotoxikologischer Daten) (Frost, M., und Heise, Margarete)

Rückstandsanalytische Überwachung der Sedimente kleiner Oberflächengewässer (Reese-Stähler, Gabriela, und Frost, M.)

Verteilung und Mineralisation von Pflanzenschutzmitteln in einem Wasser/Sediment-Laborsystem (Frost, M., Pestemer, W., und Ngampongsai, A.)

Technische Bewertung der Eigenkompostierung und Risikobewertung der Anwendung der Bioabfallkomposte auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (Traulsen, B.-D., und Staschke-Mainitz, Claudia)

Gaswechseluntersuchungen an Straßenbäumen unter Berücksichtigung der Baumscheibenabdeckung (Traulsen, B.-D.)

Schwermetallverlagerungen in Rieselfeldböden (Traulsen, B.-D.)

Bewertung des Einflusses von Pflanzenschutzmaßnahmen auf den Mykotoxingehalt im Getreide (Ellner, F. M.)

Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten für die Induktion von Resistenzmechanismen gegen echte und falsche Mehltäupilze (Ellner, F. M., und Müller-Riebau, F.)

Evaluierung der Stoffkreisläufe von bisher wenig beachteten Stoffeinträgen in Böden mit möglichem langfristigen Gefährdungspotential (Pestemer, W., Frost, M., und Kaiser, T.)

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)

Ökologisch-chemisches Verhalten von Pflanzenschutzmitteln und Analyse der Regenwürmer auf Bodendauerbeobachtungsflächen zur Charakterisierung des Ist-Zustandes (Süß, Angelika, Kämmerer, Antje, Stähler, M., und Schmidt, H.)

Pest Risk Analysis of pinewood nematode-related *Bursaphelenchus* species in view of South European pine wilting and wood imports from Asia (Braasch, Helen, Burgermeister, W., Harney, M., University College, Dublin, Skarmoutsos, Helen, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, Thessaloniki, Tomiczek, C., Institut für Forstschutz, Forstliche Bundesanstalt, Wien, Caroppo, S., Instituto Sperimentale per la Zoologia, Florenz)

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 Zusammenarbeit. Die Wissenschaftler
dieses Bereiches nehmen an den regelmäßig einmal im Jahr durchgeführten Arbeitssitzungen des Deutschen Pflanzen-
schutzdienstes teil. Wissenschaftliche Mitarbeiter der Biologischen Bundesanstalt halten Vorlesungen an Universitäten
und Hochschulen und führen Übungen und Seminare durch.

Folgende Wissenschaftler der Bundesanstalt wirkten im Berichtsjahr

als außerplanmäßige(r) Professor(in):

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
Wiss. Dir. Prof. Dr. agr. E. SEEMÜLLER	Universität Heidelberg Fachbereich Biologie
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
--	---

als Privatdozent:

Dr. rer. nat. habil. H. BACKHAUS	Techn. Universität Braunschweig Fachbereich Biotechnologie
Wiss. Rat Dr. rer. nat. W. BÜCHS	Techn. Universität Braunschweig Fachbereich Biologie
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. habil. G. DEML	Humboldt-Universität zu Berlin Fachgebiet Phytomedizin
Dir. u. Prof. Dr. forest. habil. A. WULF	Universität Göttingen Forstwissenschaftlicher Fachbereich
Dir. u. Prof. Dr. sc. agr. habil. P. ZWARGER	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau

als Lehrbeauftragte(r):

Dr. rer. nat. C. ADLER	Humboldt-Universität zu Berlin Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften
Dir. u. Prof. Dr. agrar. E. DICKLER	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dr. rer. nat. M. FROST	Techn. Fachhochschule Berlin Fachbereich Chemie und Biotechnologie
Dir. u. Prof. Dr. sc. nat. V. GUTSCHE	Universität Potsdam Math.-Nat. Fakultät Institut für Ökologie und Naturschutz
Dipl.- Biol. G. HAGEDORN	Freie Universität Berlin Fachbereich Biologie
Dr. agr. W. JELKMANN	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Wiss. Rat Dr. rer. nat. A. KOLLAR	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dir. u. Prof. Dr. rer. hort. J. MÜLLER	Universität Göttingen Fachbereich Agrarwissenschaften
Wiss. Rat Dr. agr. F. NIEPOLD	Techn. Universität Braunschweig Fachbereich Biologie
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. Ch. 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
Wiss. Rat Dr. rer. nat. J. SCHIEMANN	Techn. Universität Braunschweig, Fachbereich Biowissenschaften und Psychologie
Wiss. Rätin Dr. rer. nat. Kornelia SMALLA	Techn. Universität Braunschweig, Fachbereich Biowissenschaften und Psychologie
Wiss. Oberrat Dr. agr. H.-J. VETTEN	Universität Göttingen Fachbereich Agrarwissenschaft
Wiss. Rätin 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
--	--

Wissenschaftler der Biologischen Bundesanstalt haben im Berichtsjahr in zahlreichen Arbeitsgruppen mitgewirkt und waren für Behörden und Organisationen als Sachverständige tätig.

IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit

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: Bulgarien, China, Frankreich, Iran, Israel, Kanada, Niederlande, Rumänien, Rußland, Spanien, Ungarn und den USA. Zahlreiche ausländische Wissenschaftler und Delegationen besuchten die Bundesanstalt. Wissenschaftler der Biologischen Bundesanstalt beteiligten sich, wie in früheren Berichtsjahren, intensiv an der Arbeit zahlreicher internationaler Institutionen. Die Dokumentationsstelle für Phytomedizin der Biologischen Bundesanstalt beteiligt sich durch Zulieferung von Daten am internationalen Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO in Rom. Die Bibliotheken sind 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 Association of Agricultural Librarians and Documentalists (IAALD)
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. (Aufl. 420), 1996 erschienen Band 61 und 62, Hefte 1/5.
2. **Bekanntmachungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**
Bekanntmachungen über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und die Anerkennung von Pflanzenschutzgeräten und -geräteteilen. (Aufl. 700), 1996 erschienen Hefte 71/77.
3. **Geräteprüfberichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**
Berichte über geprüfte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte und -geräteteile. (Aufl. 500-1.000).
4. **Datenbank PHYTOMED**
Datenbank für Phytomedizin (Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz mit Vorratsschutz). 430.000 Zitate aus der internationalen wissenschaftlichen Literatur. Online-Recherchen bei DIMDI, Weißhausstr. 27, 50939 Köln, oder Suchaufträge an die Dokumentationsstelle für Phytomedizin der BBA, Köniigin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin.
5. **Jahresbericht der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**
Bericht über Personal, Organisation, Veröffentlichungen über abgeschlossene Forschungsvorhaben der BBA. Erscheint jährlich. (Aufl. 2.000), 1996 erschien Jahresbericht 1995, 271 S.
6. **Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**
Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Instituten der Biologischen Bundesanstalt. (Erscheinen nach Bedarf, Auflage unterschiedlich). 1996 erschienen:
Heft 316, 1996: ALFORD, D. V., and BACKHAUS, G. F. (Eds.): Second International Workshop on Vine Weevil (*Otiorhynchus sulcatus* Fabr.) (Coleoptera: Curculionidae). Braunschweig, Germany, May 21- May 23, 1996, 122 S., 14 Abb., 20 Tab.
Heft 317, 1996: Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde: 50 Jahre Forschung am Standort Münster. 235 S., 80 Abb., 25 Tab.
Heft 318, 1996: WULF, A., und KEHR, R. (Bearb.): Eichensterben in Deutschland. Situation, Ursachenforschung und Bewertung. 157 S., 48 Abb., 24 Tab.
Heft 319, 1996: LAERMANN, H.-D.: Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen. 85 S., 15 Abb., 8 Tab.
- Heft 320**, 1996: RIEPERT, F., and KULA, C.: Development of laboratory methods for testing effects of chemicals and pesticides on Collembola and earthworms. 82 S., 6 Abb., 21 Tab.
- Heft 321**, 1996: LAUX, W. (Bearb.): 50. Deutsche Pflanzenschutztagung in Münster, 23.-26. September 1996. 724 S., 34 Abb., 35 Tab.
- Heft 322**, 1996: WULF, A., und BERENDES, K.-H.: Massenvermehrungen von Forstschmetterlingen. Erkenntnisse, Erfahrungen und Bewertungen zu den jüngsten Kalamitätsereignissen. 253 S., 94 Abb., 45 Tab.
- Heft 323**, 1996: TRILTSCH, H., FREIER, B., und MÖWES, M.: Marienkäfer (Coleoptera, Coccinellidae) als Nützlinge in agrarischen Ökosystemen. 97 S., 21 Abb., 9 Tab., 4 Tafeln.
- Heft 324**, 1996: PALLUTT, W., und SCHMIDT, H.-H.: 2. Internationales Symposium über Lückenindikationen. Bearb. 240 S., 6 Abb., 12 Tab.
- Heft 325**, 1996: VIETMEIER, A., HOMMES, M., und PLATE, H.-P.: Einige wichtige Vertreter der räuberischen Blumenwanzen (Heteroptera: Anthoridae) und ihre Eignung zur biologischen Schädlingsbekämpfung. 103 S., 8 Abb., 5 Tab.
7. **Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes**
Wissenschaftliche Aufsätze und Nachrichten über aktuelle Fragen des Pflanzenschutzes. Erscheint monatlich (Aufl. 1.300), 1996 erschien Jahrgang 48. (1-12).
8. **Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis als Teil der „Beschreibenden Pflanzenschutzliste“**
Verzeichnis der zugelassenen Pflanzenschutzmittel. (Aufl. der Teilverzeichnisse 3.000 - 7.000). 1996 erschien die 44. Aufl. mit folgenden Teilverzeichnissen:
Teil 1 Ackerbau - Wiesen und Weiden - Hopfenanbau - Sonderkulturen - Nichtkulturland - Gewässer
Teil 2 Gemüsebau-Obstbau-Zierpflanzenbau (einschließlich Wachstumsregler)
Teil 3 Weinbau
Teil 4 Forst
Teil 5 Vorratsschutz
Teil 6 Anerkannte Pflanzenschutzgeräte
Teil 7 1. Aufl. 1996 Haus- und Kleingarten
9. **Richtlinien für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln** (Aufl. 700)
Bezug der Veröffentlichungen:
1, 2, 4, 9, 10, 11 durch Saphir Verlag, Gutsstraße 15, 38551 Ribbesbüttel,
3,7 durch den Buchhandel oder Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin,
8 durch den Buchhandel oder Verlag Eugen Ulmer, Postfach 70 05 61, 70574 Stuttgart
10. **Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**
Heft 8, 1995: SCHMIDT, H.-H., HOLZMANN, A., und ADAM, E.: Art und Menge der in der Bundes-

republik Deutschland abgegebenen und exportierten Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln (1987-1994) Ergebnisse aus dem Meldeverfahren nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes.

Heft 9, 1995: ALTEWEIN, D.: Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit im öffentlichen Dienst (Stand: Juni 1995).

Heft 10, 1996: MOLL, E.: Zur Umsetzung biometrischer Verfahren in SAS mit Beispielen aus dem Pflanzenschutz.

Heft 11, 1996: HOLZMANN, A., und SPINTI, A.: Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Stand: 1. Januar 1996).

Heft 12, 1996: MOLL, E.: Methodische Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz und die SAS-Anwendung RESI.

Heft 13, 1996: EHLE, H., MENSCHEL, G., RADTKE, W., RIETZ, S., und RIPKE, F.-E.: Saatgutbehandlung von Getreide und Beschreibende Liste- Beizgeräte (Stand: Dezember 1995).

Heft 14, 1996: MOLL, E.: Die SAS-Anwendung FELD-VA-Konstruktion des Lageplanes und der varianzanalytischen Auswertung ein- bis dreifaktorieller Feldversuche.

Heft 15, 1996: BEER, H., und BRAMMEIER, H.: Dokumentation der Forschungsvorhaben - Forschungsaufgaben der BBA unter besonderer Berücksichtigung ihrer „Drittmittelforschung“ - laufende Vorhaben der BBA, Stand Januar 1996.

Heft 16, 1996: WALTER, U., FROST, G., KRASEL, G., und PESTEMER, W.: Assessing Volatilization of Pesticides: A comparison of 18 Laboratory Methods and a Field Method.

Heft 17, 1996: JOERMANN, G., KÖPP, H., und KULA, C.: Fachgespräch zur Statistik in der Ökotoxikologie, 26.-27. September 1995, Braunschweig.

Heft 18, 1996: SEIDEL, P.: Toleranz von Pflanzen gegen Streß - das Stiefkind der phytopathologischen Forschungen?

Heft 19, 1996: ADAM, E.: Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln bei der EU-Wirkstoffprüfung (Stand: September 1996).

11. BBA-intern

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Heft 7, 1995: HOLZMANN, A., und SPINTI, A.: Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Juli bis 30. September 1995 erteilten bzw. beendeten Zulassungen.

Heft 8, 1996: HOLZMANN, A., und SPINTI, A.: Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Oktober 1995 bis 31. Januar 1996 erteilten bzw. beendeten Zulassungen.

Heft 9, 1996: Bibliothek, Literaturdokumentation und -information - Konzeptionelle Überlegungen - Erstellt v. d. Bibliothekskommission.

Heft 10, 1996: HOLZMANN, A., und SPINTI, A.: Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Januar bis 31. März 1996 erteilten bzw. beendeten Zulassungen.

Heft 11, 1996: HOLZMANN, A.; und SPINTI, A.: Zusammenstellung der im Zeitraum von 1. April bis 30. Juni 1996 erteilten bzw. beendeten Zulassungen.

Heft 12, 1996: LUNDEHN, J.-R.: Begriffsbestimmungen Pflanzenschutz (Stand: 1. August 1996).

b) Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter

Leitung

BATHON, H., und WELLING, M.: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn 1., 1996, 40-41.

BEER, H., und BRAMMEIER, H.: Dokumentation der Forschungsvorhaben - Forschungsaufgaben der BBA unter besonderer Berücksichtigung ihrer „Drittmittelforschung“ - laufende Vorhaben der BBA, Stand Januar 1996. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. 15., 1996, 146 S.

BEER, H.: 69. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes am 6. und 7. März 1996 in Berlin-Dahlem. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 48.(8/9), 1996, 191-195.

BEER, H., ELLNER, F., JAHN, M., und SCHIEMANN, J.: Alternative methods of integrated pest management. Brighton Crop Protection, AGRO-INDUSTRY hi-tech, Supplement of 6, Nov./Dec. 1995, 26-28.

BODE, E., und KLINGAUF, F.: Zulassung von Pflanzenschutzmitteln - Ein Bremsklotz für neue Möglichkeiten der Bekämpfung? Der praktische Schädlingsbekämpfer 48.(8), 1996, 31-33.

BRAMMEIER, H.: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung vom 23. bis 26. September 1996 in Münster. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(11), 1996, 256-258.

HOMMES, M., KLINGAUF, F., LANGENBRUCH, G.-A., und CRÜGER, G.: Pflanzenschutz im Garten. AID-Heft 1162, 1996, 60 S.

JAHN, M., und GATTERMANN, C.: Decision-making on appropriate fungicide doses to control mildew in the framework of integrated plant protection. In: LIMPERT, FINCKH, und WOLFE (Eds.): Third Cereal Mildew Workshop Cost 817, Nov 5-10 1994, Kappel a. Albis, Switzerland, Integrated Control of Cereal Mildew and Rust towards Coordination across Europe, 1996, 255-260.

KLINGAUF, F.: Agrarforschung nicht durch Konkurrenzkämpfe schwächen. VDI Journal, 3., 1996, 3.

- KLINGAUF, F., Mitglied der Arbeitsgruppe zur DFG-Denkschrift: Forschungsfreiheit - Ein Plädoyer der Deutschen Forschungsgemeinschaft für bessere Rahmenbedingungen der Forschung in Deutschland. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996, 156 S.
- KLINGAUF, F.: Aufgaben der naturwissenschaftlich-technischen Agrarforschung in der Politikberatung - aus Sicht der Pflanzenbauwissenschaften. In: Standortbestimmung und Perspektiven der agrarwissenschaftlichen Forschung. Dachverband Wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e. V. (Hrsg.), Agrarspectrum, VerlagsUnion Agrar 25., 1996, 71-77.
- KLINGAUF, F., BURTH, U., und FREIER, B.: Integrated Pest Management - current Approaches. In: Brighton Crop Protection '95, Supplement of AGRO food INDUSTRY hi-tech, TEKNOSCIENZE, Milano/Italy, 6. (11/12), 1995, 7-10.
- LESEMANN, D.-E., und WOHLERS, W.: Viruskrankheiten in stecklingsvermehrten Petunien. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn 2., 1996, 33-35.
- MÜLLER, R., SCHÜTTE, A., und WELLING, M.: Nachwachsende Rohstoffe - ein Überblick. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn, 2., 1996, 4-6.
- PESTEMER, W., NORDMEYER, H., BUNTE, D., HEIERMANN, M., KRASEL, G., und WALTER, U.: Herbiziddynamik im Boden (1986-1996). SFB 179: Teilprojekt A9. In: Landschaftsökologie und Umweltforschung, Sonderforschungsbereich 179 "Wasser- und Stoffdynamik in Agrarökosystemen", Abschlußbericht Band 2, 1996, 537-597.
- REDLHAMMER, S.: Protokoll der 32. Sitzung des Beirats der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 48.(7), 1996, 159-160.
- WALTER, U., FROST, M., KRASEL, G., und PESTEMER, W.: Bestimmung der Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln: 18 Labormethoden und eine Freilandmethode im Vergleich. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 16., 1996, 44 S.
- WELLING, M.: Saumbiotop: Ein Feld für institutsübergreifende Forschungsaktivitäten. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn 12., 1995, 33-34.
- WELLING, M., ZELAZNY, B., SCHERER, R., and ZIMMERMANN, G.: First Record of the Entomopathogenic Fungus *Sorospora* sp. (Deuteromycotina: Hyphomycetes in *Locusta migratoria* (Orthoptera: Acrididae) from Madagascar: Symptoms of Infection, Morphology and Infectivity. Biocontrol Science and Technology 5., 1995, 465-474.
- WICK, M., ARLT, K., und GÜNDERMANN, G.: Zur Nutzensabschätzung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(11), 1996, 241-245.
- WOHLERS, P. W., und WULF, A.: Symposium „Forstschmetterlinge“ Schwammspinnerbekämpfung hat dem Wald genutzt. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn 1., 1996, 46.
- Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow**
- HOLZMANN, A., und SPINTI, A.: Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Stand: 1. Januar 1996). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 11., 1996.
- JOERMANN, G., KÖPP, H., und KULA, C.: Fachgespräch Statistik in der Ökotoxikologie (26. - 27. September 1995, Braunschweig). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 17., 1996.
- KÖPP, H.: Überblick über Aktivitäten in der OECD. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 17., 1996, 7-9.
- LUNDEHN, J.-R.: Legislation for plant protection in Germany and in the European Union. EPPO Bulletin 26., 1996, 1-5.
- LUNDEHN, J.-R.: Rechtliche Regelungen der Europäischen Union zur Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Wirkstoffen (Richtlinien, Verordnungen, Entscheidungen und Protokolle) (2. Auflage, Stand: 1. September 1996). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 20., 1996.
- PALLUTT, W., und SCHMIDT, H.-H. (Bearbeiter): 2. Internationales Symposium über Lückenindikationen - 2nd International Symposium on Minor Uses. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 324., 1996, 155 S.
- SCHMIDT, H.-H.: Neuordnung fungizider Wirkstoffe in Wirkstoffgruppen im Rahmen des Meldeverfahrens nach § 19 PflSchG und Aussagen zu daraus resultierenden qualitativen Veränderungen der Meldeergebnisse aus den Jahren 1987 bis 1995. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 525.
- SCHMIDT, H.-H.: Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes - Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für das Jahr 1994 im Vergleich zum Jahr 1993. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(2), 1996, 36-42.
- SCHMIDT, H.-H., and ZSCHALER, H.: On the authorization, distribution and use of fungicides against *Pseudocercospora herpotrichoides* and *Erysiphe*

graminis in cereals in Germany, In: LYR, H., RUSSEL, P. E., and SISLER, H. D. (Eds.): Fungicides and Antifungal Compounds, Intercept Limited, Andover, UK, 1996, 431 - 438.

Fachgruppe für Anwendungstechnik in Braunschweig und Kleinmachnow

EHLE, H., MENSCHER, G., RADTKE, W., RIETZ, S., und RIPKE, F.-O.: Saatgutbehandlung von Getreide und Beschreibende Liste - Beizgeräte (Stand: Dezember 1995). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 13., 1996.

GANZELMEIER, H., und ALT, N.: Europäische Gesetzgebung und Normung für den Pflanzenschutz. In: Jahrbuch Agrartechnik (8), 1996, 233 - 238.

GANZELMEIER, H.: Pflanzenschutzgeräte auf dem „Prüfstand“ - derzeitiger Stand und zukünftige Entwicklungen. Obstbau 21. (1), 1996, 13-17.

GANZELMEIER, H.: Technical review of the EPPO Workshop on Application Technology in Plant Protection. Bulletin OEPP/EPPO 26.(1), 1996, 131 - 134.

GANZELMEIER, H.: Entwicklung bei der Pflanzenschutztechnik. Lohn-Unternehmer 51.(3), 1996, 35-37.

GANZELMEIER, H.: Gesetzliche Regelungen für Pflanzenschutzgeräte. Taspo 5.(3), 1996, 4 - 6.

GANZELMEIER, H.: Bericht über einen Aufenthalt als Kurzzeitexperte in Marokko. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(6), 1996, 132-133.

GANZELMEIER, H.: Bericht über eine Dienstreise nach Taiwan. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(5), 1996, 112-113.

GANZELMEIER, H.: Plant Protection equipment - Requirements and tests by the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA) In: Tagungsband XXXVIII. Georgikon Napok Keszthely „Integration in agricultural economy“ vom 12. bis 13. September 1996, 33.

GANZELMEIER, H., und KERSTING, E.: Pflanzenschutzgeräte sachgerecht befüllen und reinigen. AID-Heft 1314, 1996.

GANZELMEIER, H.: Stand der Europäischen Normung für Pflanzenschutzgeräte. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 36.

GANZELMEIER, H.: Application Techniques Division of the Biologische Bundesanstalt (Germany). Bulletin OEPP/EPPO 26.(1), 1996, 7 - 12.

GÖHLICH, H., GANZELMEIER, H., und BÄCKER, G.: Air-assisted sprayers for application in vine. Bulletin OEPP/EPPO 26.(1), 1996, 53 - 58.

HELCK, C., und HERBST, A.: Bewertung des Abtriftpotentials von Pflanzenschutzdüsen in einem Klimawindkanal. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 33.

JAHNS, G., und RIETZ, S.: Test results of electronic control units for field sprayers and future trends. Bulletin OEPP/EPPO 26.(1), 1996, 17-25.

KAUL, P., GEBAUER, S., NEUKAMPF, R., und GANZELMEIER, H.: Modellierung der direkten Abtrift von Pflanzenschutzmitteln - Pflanzenschutzgeräte für Flächenkulturen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(2), 1996, 21-31.

KAUL, P., SCHMIDT, K., und KOCH, H.: Distribution quality of orchard sprayers. Bulletin OEPP/EPPO 26.(1), 1996, 69-77.

KAUL, P., GEBAUER, S., und NEUKAMPF, R.: Bewertung von technischen, klimatischen und pflanzenbaulichen Einflüssen auf die Abtrift. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 45.

RIETZ, S., OSTEROTH, H.-J., und RAUTMANN, D.: BBA-Prüfung von Pflanzenschutzgeräten unter besonderer Berücksichtigung neuer Entwicklungen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 37.

SCHMIDT, H., und HERBST, A.: Erfassung des Standes der Technik bei Feldspritzgeräten im Hinblick auf die dynamische Belagsverteilung. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 31.

SINFORT, C., und HERBST, A.: Evaluation of the quality of spray distribution from boom sprayers in practical conditions. Bulletin OEPP/EPPO 26.(1), 1996, 27 - 36.

WEHMANN, H.-J.: Übersicht zum Stand der Pflanzenschutzgerätetechnik. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 43.

WYGODA, H.-J., und KAUL, P.: Gezielte Ausbringung durch Sprühen. ZVG Gartenbau Report 22.(4), 1996 18-19.

WYGODA, H.-J., und RIETZ, S.: Plant protection equipment in glasshouses. Bulletin OEPP/EPPO 26.(1), 1996, 87-93.

WYGODA, H.-J., und RIETZ, S.: Vorteile neuer Sprühtechnik für den Unterglasanbau gegenüber dem konventionellen Spritzen. In: 50. Deutsche Pflanzen-

schutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forst-wirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 48.

Fachgruppe Biologische Mittelprüfung in Braunschweig

BODE, E.: Authorization of plant protection products in Germany and authorization - related problems with respect to protection of stored products. In: Stored product protection and post-harvest treatment of plant products. International Forum - Council of Europe. Strasbourg (France), 7-8 November 1995. Proceedings, 1996, 22-33.

BODE, E., und KLINGAUF, F.: Zulassung von Pflanzenschutzmitteln - Ein Bremsklotz für neue Möglichkeiten der Bekämpfung? Der praktische Schädlingsbekämpfer 48.(8), 1996, 31-33.

EHLE, H., MENSCHER, G., RADTKE, W., RIETZ, S., und RIPKE, F.-O.: Saatgutbehandlung von Getreide und Beschreibende Liste - Beizgeräte (Stand: Dezember 1995). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 13., 1996, 48 S.

FORSTER, R.: Effects of plant protection products on beneficial arthropods - the current labelling strategy in Germany. PROFILE 22., 1996, 23-24.

FORSTER, R.: Prüfung, Bewertung und Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf terrestrische Nichtzielarthropoden - derzeitiges Verfahren und aktuelle Entwicklungen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 116.

JOERMANN, G., KÖPP, H., und KULA, C.: Fachgespräch zur Statistik in der Ökotoxikologie. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 17., 1996, 34 S.

LAERMANN, H.-T.: Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 319., 1996,

MARTIN, J., PARNEMANN, H., HEINRICH-SIEBERS, E., und FORSTER, R.: Die Anwendungshäufigkeit von Fungiziden als grundlegender Parameter für die Beurteilung von Wirksamkeit, Rückstandsverhalten und Belastung des Naturhaushaltes im Zulassungsverfahren. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(10), 1996, 215-220.

RIEPERT, F., und KULA, C.: Development of a test method on sublethal effects of pesticides on the earthworm species *Eisenia fetida/Eisenia andrei* - comparison of two ringtests. In: Development of laboratory methods for testing effects of chemicals and pesticides on collembola and earthworms. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 320., 1996, 50-81.

STRELOKE, M., SPANGENBERG, R., und ROTHERT, H.: Grundlagen und Bedeutung der Expositi-

onsabschätzung für Gewässerorganismen im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(5) 1996, 99-101.

Fachgruppe Chemische Mittelprüfung in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

AMBRUS, A., BANASIAK, U., HAMILTON, D. J., IVES, N. F., MASOLLER, E., MURPHY, D., und SAKAMOTO, T.: Pesticide residues in food - 1995. Evaluations Part I - Residues. Joint meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Expert Group on Pesticide Residues. Geneva, 16-27 September 1995, printed by FAO Rome 133, 1996.

BANASIAK, U., BERGNER, U., BINNER, R., GLITSCHKA, M., NOLTING, H.-G., REICHMANN, C., und TEICHMANN, S.: Untersuchungen zum Rückstandsverhalten von Pflanzenschutzmitteln an Zierpflanzen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(11), 1996, 234-240.

BANASIAK, L., und GLITSCHKA, M.: Labormethode zur Bestimmung der Bodenverfügbarkeit von Umweltchemikalien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(7), 1996, 141-146.

BINNER, R., BANASIAK, U., GLITSCHKA, M., REICHMANN, C., und NOLTING, H.-G.: Zur Belastung der Gewächshausluft nach Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Chrysanthenen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 48.(7), 1996, 154-158.

BOEHNCKE, A., MARTIN, K., MÜLLER, M. G., und CANNENGA, H. K.: The Vapor Pressure of Lindane (γ -1.2.3.4.5.6-Hexachlorocyclohexane) - A Comparison of Knudsen Effusion Measurements with Data from Other Techniques. Journal of Chemical & Engineering DATA, 41.(3), 1996, 543-545

EHLE, H., MENSCHER, G., RADTKE, W., RIETZ, S., und RIPKE, F.-O.: Saatgutbehandlung von Getreide und Beschreibende Liste - Beizgeräte (Stand: Dezember 1995). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 13., 1996.

GOTTSCHILD, D.: Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln in die Atmosphäre. Chemie in unserer Zeit 1., 1996, 50-51.

GOTTSCHILD, D.: Mögliches Ausmaß der Beeinträchtigung ökologisch bewirtschafteter Flächen durch benachbarte konventionelle Bewirtschaftungen. Stiftung Ökologie & Landbau-Berater-Rundbrief, Spezial 1: Pestizide und Ökolandbau, 1996, 45-48.

GÜNTHER, P., NOLTING, H.-G., und PESTEMER, W. (1996): State of use of pesticide models for registration purposes in Germany. In: GRIFA (Hrsg.): "Valutazione dell'impatto ambientale dei prodotti fitosanotari mediante simulazione matematica.

29.02.1996, Castelnouvo Fogliani (Piacenza), Italien, 34-43.

GÜNTHER, P., NOLTING, H.-G., und SCHARENBERG, B.: Einflußgrößen auf den Transfer Boden-Pflanze am Beispiel ausgewählter PSM-Wirkstoffe. Tagungsband "Umwelt und Chemie" der GDCh, 07.-10.10.1996, Ulm.

HAENEL, H.-D., und SIEBERS, J.: AMISIVOL - Ein agrarmeteorologisches Modell zur Simulation der Pflanzenschutzmittel-Verflüchtigung bei unbewachsenem Boden. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 405.

HELWEG, A., und KLOSKOWSKI, R.: Input and Output Data Needed for Validation of Pesticide Leaching Models. FOCUS - EU Doc. 1694/VI/95, 1995, 76-84.

HINZ, T., und HOERNICKE, E.: Fahrerkabinen und Anwenderschutz bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln. Landbauforschung Völkenrode 2., 1996, 104-109.

HINZ, T., und HOERNICKE, E.: Die Fahrerkabine als eine mögliche Schutzmaßnahme bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln. Tagungsband "5. Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel-Kolloquium", 09.-11.10.1996, Erlangen.

JONES, R., KLOSKOWSKI, R., und VANDENBROECK, V.: Recommendations for the Calculation of Predicted Environmental Concentrations in Soil. FOCUS - EU Doc. 7617/VI/96, 1996, 66-73.

KEHR, R., WULF, A., und SIEBERS, J.: Einfluß von Diflubenzuron auf die Fruchtkörperbildung und den Fruchtkörperertrag von Austerseitlingen (*Pleurotus ostreatus*). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 322., 1996, 219-226.

MENSCHEL, G.: Entwicklung einer Testmethode zur Prüfung der Dispersionsstabilität von Pflanzenschutzmitteln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 411.

MARTIN, J., PARNEMANN, H., HEINRICH-SIEBERS, E., und FORSTER, R.: Die Anwendungshäufigkeit von Fungiziden als grundlegender Parameter für die Beurteilung von Wirksamkeit, Rückstandsverhalten und Belastung des Naturhaushaltes im Zulassungsverfahren. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(10), 1996, 215-219.

RESSELER, H., SCHÄFER, H., GAMPP, H., GÖRLITZ, G., KLEIN, M., KLOSKOWSKI, R., MANI, J., MOEDE, J., MÜLLER, M., SARAFIN, R., STEIN, B., und WINKLER, R.: Recommendations to Conduct and Assess Model Calculations for the Validation of Simu-

lation Models. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(1), 1996, 4-9.

SIEBERS, J., und MATTUSCH, P.: Determination of airborne residues in greenhouses after application of pesticides. Chemosphere 3., 1996, 1597-1607.

SIEBERS, J., STEINBACH, A. C., GOTTSCHILD, D., und MATTUSCH, P.: Untersuchungen zur potentiellen Exposition mit ausgewählten Insektiziden und Fungiziden bei Kulturarbeiten in Gewächshäusern und im Freiland. Tagungsband "5. Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel-Kolloquium", 09.-11.10.1996, Erlangen.

SIEBERS, J., GOTTSCHILD, D., und NOLTING, H.-G.: 3.3 Flußdichten sedimentierender Partikel. II. Pflanzenschutzmittel-Konzentrationen und Depositionen in Südniedersachsen. In: Untersuchungen zum chemischen Klima in Südniedersachsen. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 170, 1996, 154-162.

STEINBACH, A. C., SIEBERS, J., und MATTUSCH, P.: Zum Vorkommen ausgewählter Insektizide in der Luft - Untersuchungen im Freiland, in Gewächshäusern und in Innenräumen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 404.

Diplomarbeit:

HEBER, V.: Untersuchungen zu Einsatzmöglichkeiten von ELISA-Tests zum Nachweis ausgewählter Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe im Vergleich zu konventionellen Methoden der Rückstandsanalytik. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

BDLIYA, B. S., RUDOLPH, K., LANGERFELD, E., und NIEPOLD, F.: A simple method for extraction of electrophoresed proteins from SDS-Polyacrylamide gel and its use for the production of monospecific polyclonal antiserum against the soft rot erwinias. Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen 1., 1995, 207-210.

BETZ, H. G., und MIELKE, H.: Möglichkeiten zur Bekämpfung des Mutterkorns. Die Mühl- + Mischfut-tertechnik 133.(44), 1996, 726-729.

BLICK, T., KLEINHENZ, A., und BÜCHS, W.: *Cinetata gradata* (Araneae: Linyphiidae) auf einem Acker in Norddeutschland - mit Angaben zur Verbreitung. Beiträge zur Araneologie 4., 1995, 9-14.

BRASSE, D.: Nachruf auf Dr. Stute. Deutsches Bienenjournal 4., 1996, XIX.

BRORSEN, A., SOKOLOWSKI, A., und HEIMBACH, U.: Einfluß verschiedener Mulchverfahren auf die Habitatspräferenz von epigäischen Spinnen. D.G.a.a.E.-Nachrichten **9**(4), 1995, 127, und Phytomedizin **26**(2), 1996, 24-25.

BÜCHS, W.: Entwicklung von *Carabus*-Populationen im Zusammenhang mit Extensivierungsmaßnahmen und Flächenstilllegung: Was passiert nach Wiederinkulturnahme von Dauerbrachen? D.G.a.a.E.-Nachrichten **10**(2), 1996, 39-40.

BÜCHS, W.: Möglichkeiten des reduzierten Insektizideinsatzes gegen den Gefleckten Kohltriebrüßler (*Ceutorhynchus pallidactylus* [MRSH.]) und den Großen Rapsstengelrüssler (*Ceutorhynchus napi* GYLL.) im Winterraps. In: 50 Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321**., 1996, 175.

FLATH, K., und ANDERSCH, A.: Assessment of partial resistance to powdery mildew in German winter wheat varieties by a laboratory method. Proc. of the 9th European and Mediterranean Cereal Rusts & Powdery Mildews Conference 2-6 Sept. 1996, Lunteren, The Netherlands, 226.

FRANZEN, J., und BÜCHS, W.: Fliegen (Diptera: Brachycera) auf langfristig verschieden intensiv bewirtschafteten Ackerflächen: Vergleich der Kulturen Zuckerrübe und Winterweizen. Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. **9**., 1995, 641-648.

FRANZEN, J., und BÜCHS, W.: Kulturspezifische Ausprägung der Fliegenzönose (Diptera: Brachycera) einer Zuckerrübenfruchtfolge unter dem Einfluß eines unterschiedlich intensiven Produktionsmitteleinsatzes. Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. **10**., 1995, 573-578.

GARBE, V.: Krankheiten im Raps. Was tun? Raps **14**., 1996, 156-159.

GARBE, V., BORSCHWITZ, B., ERICHSEN, E., HOSSFELD, R., LAUENSTEIN, G., STEINBACH, P., ULBER, B., und ZELLNER, M.: Schadensschwellen bei Rapsschädlingen. Raps **14**., 1996, 58-63.

GARBE, V.: Untersuchungen zur Kontrolle von Pilzkrankheiten im Winterraps. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321**., 1996, 174.

HATTWIG, F., und BÜCHS, W.: Epigäisch aktive räuberische Wanzen in selbstbegründender Dauerbrache und abgestuft extensiv bewirtschafteten Kulturflächen. D.G.a.a.E.-Nachrichten **10**(2), 1996, 40-41.

HEIMBACH, U., und THIEME, T.: Einfluß der Kulturpflanzensorte auf das Auftreten von Getreideblattläusen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch., Berlin-Dahlem **321**., 1996, 280.

HEIMBACH, U., BRORSEN, A., KNOLLE, B., und SOKOLOWSKI, A.: Einfluß verschiedener Mulchverfahren auf epigäische Raubarthropoden. D.G.a.a.E.-Nachrichten **9**(4), 1995, 126-127 und Phytomedizin **26**(2), 1996, 24.

HEIMBACH, U., METGE, K., und HOFFMANN, U.: Effects of chemicals on different species and stages of carabid and staphylinid beetles. XII International Colloquium on Soil Zoology, 21-26 July, 1996, Belfast/Ireland, Abstract, 245.

HEIMBACH, U., METGE, K., und HOFFMANN, U.: Zur Empfindlichkeit verschiedener Arten und Stadien polyphager Käfer (Carabidae, Staphylinidae) gegenüber Pflanzenschutzmitteln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch., Berlin-Dahlem **321**., 1996, 117.

HEIMBACH, U.: Ergebnisprotokoll der Tagung des Arbeitskreises Integrierter Pflanzenschutz, Projektgruppe "Getreideschädlinge". Phytomedizin **26**(3), 1996, 58-59.

HEIMBACH, U., and GARBE, V.: Effects of reduced tillage systems in sugar beet on predatory and pest arthropods. In: BOOIJ, C. J. H., and DEN NIJS, L. J. M. F. (Eds.): Arthropod natural enemies in arable land. Acta Jutlandica, Aarhus University Press, Denmark, 1996, **71**(2), 195-208.

JANSING, H., und RUDOLPH, K.: *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*, bean halo blight. Working sheet Nr. 66, section 2; ISTA Handbook on Seed Health Testing. International Seed Testing Association, Zürich, Switzerland, 1996.

KLAPPACH, K., SACHS, E., und FEHRMANN, H.: Virulenzspektrum des Erregers der Netzfleckenkrankheit der Gerste, *Drechslera teres* f. *teres* Sacc. (Shoem.). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321**., 1996, 302.

KLEINHENZ, A., und BÜCHS, W.: Ökologische Aspekte der Spinnenzönose von Zuckerrübenflächen unter dem Einfluß eines unterschiedlich intensiven Pflanzenschutz- und Düngemitelesatzes. Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. **9**., 1995, 481-489.

KNAPOVA, G., KNIPFELBERG, I., NIEPOLD, F., und GARBE, V.: Möglichkeiten der Frühbeurteilung der Resistenz gegenüber *Phoma lingam* an Winterraps. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321**., 1996, 173.

KNOLLE, B., und HEIMBACH, U.: Einfluß verschiedener Mulchverfahren auf Staphyliniden. D.G.a.a.E.-Nachrichten, **9**(4), 1995, 128 und Phytomedizin **26**(2), 1996, 25.

- KULA, C., HEIMBACH, U., und KÖPP, H.: Bericht über die SETAC-Europe-Tagung in Kopenhagen vom 25.-28. Juni 1995, Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**, 1995, 325-326.
- LAERMANN, H.-T.: Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **319.**, 1996, 85 S.
- MARTIN, J., PARNEMANN, H., HEINRICH-SIEBERS, E., und FORSTER, R.: Die Anwendungshäufigkeit von Fungiziden als grundlegender Parameter für die Beurteilung von Wirksamkeit, Rückstandsverhalten und Belastung des Naturhaushaltes im Zulassungsverfahren. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(10), 1996, 215-219.
- MIELKE, H., und BETZ, H. G.: Bedeutung des Mutterkorns und pflanzenbauliche Möglichkeiten zur Bekämpfung bei Roggen. Bericht über die 17. Getreide-Tagung. Granum-Verlag Detmold, 1995, 76-84.
- MIELKE, H., und BETZ, H. G.: Bedeutung des Mutterkorns und pflanzenbauliche Möglichkeiten zur Bekämpfung. - Ztschr. Getreide, Mehl und Brot **6.**, 1995, 338-341.
- MIELKE, H., und WEINERT, J.: Untersuchungen zur Wirkung verschiedener Fungizide gegenüber dem Erreger der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum* [W.G.Sm. Sacc.]). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(5), 1996, 93-95.
- MIELKE, H.: Gefährliche Ährenkrankheiten des Weizens. Hann. Land- und Forstwirtschaftl. Zeitung **149.**(11), 1996, 26-27.
- MIELKE, H.: Studien zum Befall des Weizens mit *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton unter Berücksichtigung der Sorten- und Artenanfälligkeit sowie der Bekämpfung des Erregers. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **314.**, 1995, 197 S.
- MOLL, E., WALTHER, U., FLATH, K., PROCHNOW, J., und SACHS, E.: Methodische Anleitung der Bewertung der partiellen Resistenz und die SAS-Anwendung RESI. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **12.**, 1996, 59 S.
- MOLL, E., WALTHER, U., FLATH, K., PROCHNOW, J., und SACHS, E.: Methodische Anleitung der Bewertung der partiellen Resistenz und die SAS-Anwendung RESI. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(10), 1996, 209-214.
- NIEPOLD, F., and SCHÖBER-BUTIN, B.: Application of the PCR technique to detect *Phytophthora infestans* in potato tubers and leaves. Microbiol. Res. **150.**, 1995, 379-385.
- PAGEL, R., KRÜGER, K., SACHS, E., und KRUMBIEGEL, D.: Auswinterungsschäden an Winterraps (*Brassica napus* L. var. *napus*) und Wintergerste (*Hordeum vulgare* L.) im Land Brandenburg 1995/96. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(10), 1996, 209-214.
- PRESCHER, S., und BÜCHS, W.: Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen und selbstbegründender Dauerbrache im Ackerbau auf Dipteren als Zersetzer, Prädatoren und Schaderreger. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 165.
- PRESCHER, S., und WEBER, G.: Zur Kenntnis der Buckelfliegen-Fauna (Diptera: Phoridae) ausgewählter Standorte in Köln - Frühjahrsaspekt. Decheniana-Beihfte (Bonn) **35.**, 1996, 415-421.
- RODEMANN, B., GARBE, V., und WOLF, G. A.: Alternativen bei der Saatgutbehandlung von Zuckerrüben (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*, var. *altissima* Doell) zur Verbesserung der Auflauftrate bei gleichzeitiger Bekämpfung der bodenbürtigen Wurzelbranderreger (*Pythium* sp., *Aphanomyces* sp., *Rhizoctonia* sp.). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 184.
- RÖMBKE, J., und HEIMBACH, U.: Experiences derived from the carabid beetle laboratory test. Pesticide Science **46.**, 1996, 157-162.
- SCHÖBER-BUTIN, B., KNAPOVA, G., KNIPFELBERG, I., und NIEPOLD, F.: *Phytophthora infestans* in Germany: population dynamics and modern methods in diagnosis. Potato Research **39.**, 1996, 88
- SCHÖBER-BUTIN, B., und DARSOW, U.: *Phytophthora* 150. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(4), 1996, 86-88
- STACHEWICZ, H., und RUMPENHORST, H. J.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz neu zugelassener Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(5), 1996, 114.
- STACHEWICZ, H.: Auftreten und Bekämpfung von Silberschorf. Kartoffelbau **47.**, 1996, 124-126.
- STACHEWICZ, H.: Bekämpfung der *Rhizoctonia*-Krankheit. Kartoffelbau **47.**, 1996, 68-71.
- STACHEWICZ, H.: Die Krebsresistenzprüfung von Kartoffelzuchtstämmen und -sorten in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(8/9), 1996, 181-186.
- SUNDERLAND, K. D., BILDE, T., DEN NIJS, L. J. M. F., DINTER, A., HEIMBACH, U., LYS, J. A., POWELL, W., and TOFT, S.: Reproduction of beneficial predators and parasitoids in agroecosystems in relation to habitat quality and food availability. In: BOOIJ, C. J. H., and DEN NIJS, L. J. M. F. (Eds.): Arthropod natural enemies in arable land. Acta Jutlan-

dica, Aarhus University Press, Denmark, 1996, 71.(2), 117-153.

THIEME, T., und HEIMBACH, U.: Bildschlüssel zur Bestimmung von Blattläusen an ackerbaulich genutzten Leguminosen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(8/9), 1996, 161-172.

THIEME, T., und HEIMBACH, U.: Development and reproductive potential of cereal aphids (Homoptera: Aphididae) on winter wheat cultivars. IOBC/WPRS Bull. 19. (3), 1996, 1-8.

THIEME, T., BAQUI, A., HEIMBACH, U., und ADAROS, G.: Konkurrenz zwischen Blattläusen - Ein Problem für den Pflanzenschutz? In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem 321., 1996, 283.

THIEME, T., HEIMBACH, U., und WEIDEMANN H.-L.: Die Übertragung von PVY durch Blattläuse, die nicht an Kartoffeln siedeln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem 321., 1996, 241.

THÜRWÄCHTER, F., GARBE, V., and HOPPE, H.-H.: Are non-aggressive isolates of *Leptosphaeria maculans* able to induce resistance against aggressive isolates? Blackleg News 5., 1995, 16 - 17.

THÜRWÄCHTER, F., GARBE, V., und HOPPE, H.-H.: Methoden zur Erfassung der Resistenz von Winter- raps (*Brassica napus* L.) gegenüber der Wurzelhals- und Stengelfäule verursacht durch *Leptosphaeria maculans*. UFOP Schriften 1., 1996, 49-64.

THÜRWÄCHTER, F., GARBE, V., und HOPPE, H.-H.: Methoden zur Erfassung der Resistenz von Winter- raps (*Brassica napus* L.) gegenüber der Wurzelhals- und Stengelfäule, verursacht durch *Leptosphaeria maculans* im Feldversuch. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem 321., 1996, 181.

TIEMANN, H., ZIELKE, R., und LANGERFELD, E.: Identification and utilization of soft rot resistance in dihaploid potatoes. Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen 1., 1995, 262-265.

WEBER, G., und BÜCHS, W.: Einfluß eines unterschiedlich intensiven Einsatzes von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln auf die Mückenfauna (Diptera: Nematocera) in der Kultur Zuckerrübe. Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. 9., 1995, 635-640.

WEBER, G., und PRESCHER, S.: Die Mücken und Fliegen eines klärschlammgedüngten Ackers. Agrarökologie 15., 1995, Bern, 100 S.

WEBER, G., FRANZEN, J., und BÜCHS, W.: Dipteren als Zersetzer von toter organischer Substanz in

Agrarökosystemen. Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. 10., 1995, 491-495.

WEISS, B., HARENBERG, A., und BÜCHS, W.: Entwicklung der Spinnenfauna nach Umbruch einer sechsjährigen Brache. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 147.

WEISS, B., HARENBERG, A., und BÜCHS, W.: Veränderung der Spinnenzönose nach Umbruch einer 6jährigen Dauerbrache. D.G.a.a.E.-Nachrichten 10.(2), 1996, 42-43.

WERNER, B., und HEITEFUSS, R.: Einsatz eines Schadensschwellenmodells zur gezielten Unkrautbekämpfung im Winter- raps unter praktischen Bedingungen in Niedersachsen. Z. PflKrankh. PflSchutz Sdh. 15., 1996, 149-158.

WILKEN, G., METGE, K., HEIMBACH, U., und BAHADIR, M.: Importance of salinity effects in ecotoxicological studies with soil arthropods. XII. International Colloquium on Soil Zoology, 22-26 July, 1996, Belfield/Ireland, Abstract, 273.

ZIMMERMANN, J., und BÜCHS, W.: Betrachtungen zum Zusammenhang zwischen Applikationszeitpunkt und Auswirkungen von Insektiziden auf Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Staphylinidae). Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. 9., 1995, 589-594.

ZIMMERMANN, J., und BÜCHS, W.: Kulturspezifische Ausprägung der Kurzflügelkäferzönosen (Coleoptera: Staphylinidae) in einer dreigliedrigen Zuckerrübenfruchtfolge. Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. 10, 1995, 547-552.

ZSCHALER, H., und BARTELS, G.: Effekte der EU-Agrarreform auf den monetären Aufwand an Pflanzenschutzmitteln in Feldkulturen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 152.

Diplomarbeiten:

BROSEN, A.: Habitatpräferenz epigäischer Spinnen (Araneae), insbesondere Lycosidae, in einer Zuckerrübenkultur mit unterschiedlichen Anbauverfahren. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

KNIPFELBERG, I.: Erarbeitung und Erprobung von Methoden zur Charakterisierung von Isoenzym-Genotypen bei *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary mittels Stärkegel-Elektrophorese und orientierende Untersuchungen zur Differenzierung mit der Polymerase Chain Reaction (PCR). Diplomarbeit, Universität Hannover, 1995.

KNOLLE, B.: Einfluß von Direktsaat, mit und ohne Zwischenfrucht, auf das Auftreten von Raubkäfern

(Coleoptera: Staphylinidae) in Zuckerrüben. Diplomarbeit, Universität Hamburg, 1996.

RÖWER, C.: Möglichkeiten der Bekämpfung von *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* im Winterweizen (*Triticum aestivum*) unter besonderer Berücksichtigung der systemisch induzierten Resistenz. Diplomarbeit, Universität Gesamthochschule Kassel-Witzenhausen, 1996.

SOKOLOWSKI, A.: Einfluß von Direktsaat mit und ohne Zwischenfrucht auf die Spinnenzönose in der Kultur Zuckerrübe. Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1995.

WERNER, B.: Das Göttinger Schadensschwellenmodell zur gezielten Unkrautbekämpfung im Winterraps; Überprüfung, Weiterentwicklung und Einführung in die landwirtschaftliche Praxis. Diplomarbeit, Universität Göttingen, 1996.

Dissertationen:

ABDELGADER, H.: Effects of insect growth regulators on the cereal aphid species *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera; Aphididae) and a general predator *Poecilus cupreus* (L.) (Coleoptera; Carabidae). Dissertation, Universität Hannover, 1996.

METGE, K.: Entwicklung von Laborzuchtmethoden und ökotoxikologischen Prüfverfahren für Kurzflügelkäfer, insbesondere *Philonthus cognatus* (Staphylinidae, Coleoptera). Dissertation, Technische Universität Braunschweig, 1996.

Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig

FELL, D.: Parasitisches und endophytisches Auftreten des Blattbräunereerregers *Apiognomonium veneta* (Sacc. & Speg.) Höhn. an der gemeinen Platane (*Platanus acerifolia* Willdenow). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 315.

GRASER, E.: Clusteranalysen mit RAPD-PCR-Mustern: eine Möglichkeit zur Rassendifferenzierung beim Schwammspinner (*Lymantria dispar*). In: WULF, A.; BERENDES, K.-H. (Hrsg.): Massenvermehrungen von Forstschmetterlingen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **322.**, 1996, 117-126.

GRASER, E.; WULF, A., und BURGERMEISTER, W.: Was leistet die RAPD-PCR-Technik hinsichtlich der Rassendifferenzierung beim Schwammspinner (*Lymantria dispar*)? Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. **10.**, 1996, 139-142.

KAPPENBERG, K., und ZAJONC, J.: Alternativen zur Methylbromidbegasung nordamerikanischen Eichenholzes im Rahmen von Quarantänebestimmungen der EU. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol.

Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 528.

KAPPENBERG, K.: Problems concerning international oak wood trade arising from the ban on methyl bromide. Proc. Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. Orlando, Florida, 1996, 67.

KEHR, R., und BUTIN, H.: Blattkrankheiten der Robinie. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(8/9), 1996, 197-200.

KEHR, R., und PEHL, L.: Auswirkungen eines systemischen Fungizids auf die Endophytenflora der Blätter von Buche und Eiche. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 316.

KEHR, R., WULF, A., und SIEBERS, J.: Einfluß von Diflubenzuron auf die Fruchtkörperbildung und den Fruchtkörperertrag des Austernseitlings (*Pleurotus ostreatus*). In: WULF, A., BERENDES, K.-H. (Hrsg.): Massenvermehrungen von Forstschmetterlingen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **322.**, 1996, 219-222.

KOWALSKI, T., und KEHR, R. D.: Fungal endophytes of living branch bases in several European tree species. In: REDLIN, S. C. and CARRIS, L. M. (Eds): Endophytic fungi in grasses and woody plants - systematics, ecology and evolution. APS Press, St. Paul, Minnesota, U.S.A., 1996, 67-86.

SCHOLZ, D.: Baumbehandlungen mit Implantaten - Mykologische und holzbiologische Aspekte. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 304.

SCHOLZ, D.: Versuche zu neuen Ansätzen der forstlichen Bestandespflege mittels chemischer Läuterung. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 314.

SCHRÖDER, T.: Phytosanitäre Aspekte alternativer Behandlungen und Lagerungsmethoden bei Laubholzsaatgut. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 305.

WOHLERS, P. W., und WULF, A.: Symposium „Forstschmetterlinge“ Schwammspinnerbekämpfung hat dem Wald genutzt. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn **1.**, 1996, 46.

WULF, A.: Resümee aktueller Erkenntnisse aus den jüngsten Schmetterlingskalamitäten im Forst. In: WULF, A., BERENDES, K.-H. (Hrsg.): Massenvermehrungen von Forstschmetterlingen. Mitt. Biol. Bun-

desanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 322., 1996, 239-244.

WULF, A.: Gypsy moth outbreaks in central Europe: Damage, control and possible causes. Brighton crop protection conference, 3., 1996, 1137-1144.

WULF, A., und BERENDES, K.-H.: The role of *Otiorhynchus* weevils in forests. In: ALFORD, D. V.; BACKHAUS, G. F.: Second International Workshop on Vine Weevil (*Otiorhynchus sulcatus* Fabr., Coleoptera: Curculionidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 316., 1996, 26-30.

WULF, A., und BERENDES, K.-H. (Hrsg.): Massenvermehrungen von Forstschmetterlingen. Erkenntnisse, Erfahrungen und Bewertungen zu den jüngsten Kalamitätsereignissen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 322., 1996, 253 S.

WULF, A., und KEHR, R. (Hrsg.): Eichensterben in Deutschland. Situation, Ursachenforschung und Bewertung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 318., 1996, 157 S.

WULF, A., und PEHL, L.: Erster Fund von *Fabrella tsugae* (Farl.) Kirschst. in der Bundesrepublik Deutschland - ein neuer Nadelpilz an *Tsuga canadensis* (L.) Carr. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(1), 1996, 1-4.

ZAJONC, J., und KAPPENBERG, K.: Mykologische und technologische Untersuchungen zur Entwicklung neuer Quarantänemaßnahmen gegen die Einschleppung der Amerikanischen Eichenwelke. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 513.

Diplomarbeit:

NIELAND, K.: Entwicklung der Baumpflege. Diplomarbeit, Forstwissenschaftlicher Fachbereich der Georg-August-Universität Göttingen, 1996.

Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow

ALFORD, D. V., and BACKHAUS, G. F. (Eds.): Second International Workshop on Vine Weevil (*Otiorhynchus sulcatus* Fabr.) Coleoptera: Curculionidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 316., 1996, 122 S.

BACKHAUS, G. F.: Vine weevil problems on ornamental plants. In: ALFORD, D. V., and BACKHAUS, G. F. (Eds.): Second International Workshop on Vine Weevil (*Otiorhynchus sulcatus* Fabr.) Coleoptera: Curculionidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 316., 1996, 12-18.

BACKHAUS, G. F.: Zur Problematik der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Zierpflanzen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 549.

BACKHAUS, G. F., und FELDMANN, F.: Mykorrhiza in gärtnerischen Substraten - endlich einsatzreif? TASPO - Gartenbaumagazin 5.(4), 1996, 12-14.

BACKHAUS, G. F., und RUISINGER, M.: Integrierter Pflanzenschutz im Gartenbau - Einführung und langfristige Etablierung biologischer Pflanzenschutzverfahren in gärtnerischen Kulturen unter Einbeziehung von Praxisbetrieben. Schriftenr. Bundesmin. Ernähr. Landwirtsch. Forsten R. A: Angewandte Wissenschaft 444., 1995, 106 S.

BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., KÖHN, S., und WIEDEMANN, W.: *Pseudomonas viridiflava* als Krankheitserreger an *Viola x wittrockiana*-Hybriden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(5), 1996, 96-98.

BRUNO, H.: Untersuchungen zur Epidemiologie von *Pseudoperonospora cubensis*, dem Falschen Mehltau an Cucurbitaceen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 559.

FELDMANN, F., WERITZ, J., BOYLE, C., und BACKHAUS, G. F.: Symbiotische Mykorrhizapilze im Pflanzenbau. Deutscher Gartenbau 50.(1), 1996, 10-13.

GÄRBER, U., und ULBRICH, A.: Ursachenkomplex der Umfallkrankheit bei Petersilie. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 565.

GÄRBER, U., ULBRICH, A., und WIEBE, H.-J.: Ursachenkomplex der Umfallkrankheit bei Petersilie. In: 33. Wissenschaftliche Arbeitstagung „Gartenbau in den neuen Bundesländern. Strukturen-Perspektiven“. BDGL-Schriftenreihe 14., 1996, 109.

HAHN, R., und WERRES, S.: Nachweis von *Phytophthora* spp. in Gehölzwurzeln mit Hilfe des Dot-Immunoassay (DIBA). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 84.

HEUPEL, M., und BRIELMAIER-LIEBETANZ, U.: *Pseudomonas viridiflava* als Krankheitserreger an *Viola x wittrockiana*-Hybriden. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 556.

HILDENHAGEN, R., und HOMMES, M.: Einfluß von *Brevicoryne brassicae* L. auf das Erntegewicht und die Erntequalität von Kopfkohl. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 562.

- HILDENHAGEN, R., RICHTER, E., und HOMMES, M.: Vorkommen und gezielte Bekämpfung von *Thrips tabaci* an Porree und Zwiebeln. Mitt. Deutsch. Gesell. Allgem. angew. Entomol. **10.**(1-6), 1995, 183-187.
- HOMMES, M., KLINGAUF, F., LANGENBRUCH, G.-A., und CRÜGER, G.: Pflanzenschutz im Garten. AID Brosch. **1162.**, 8. Auflage, 1996, 62 S.
- HORN, U., und HOMMES, M.: Simulation der Populationsdynamik der Kleinen Kohlfliege und der Möhrenfliege. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 331.
- IDCZAK, E., BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., und MÜLLER, P.: Überprüfung von Nachweismethoden für *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* an Pelargonien-Mutterpflanzen und Stecklingen aus der Praxis. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 550.
- KÖLLNER, V., and BACKHAUS, G. F.: Studies on the survival of *Otiorynchus sulcatus* larvae in peat substrates. In: ALFORD, D.V., and BACKHAUS, G. F. (Eds.): Second International Workshop on Vine Weevil (*Otiorynchus sulcatus* Fabr.) Coleoptera: Curculionidae). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **316.**, 1996, 61-62.
- KRAUTHAUSEN, H.-J., LINDHORST, R., RICHTER, E., und HOMMES, M.: Gezielte Bekämpfung von Pilzkrankheiten an Porree und Zwiebeln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 560.
- LEHMHUS, J., HOMMES, M., und VIDAL, S.: Unterschiedliche Auswirkungen einer Untersaat auf die Populationsdynamik von Herbivoren und ihren Gegenspielern in Weißkohl. Mitt. Deutsch. Gesell. Allgem. angew. Entomol. **10.**(1-6), 1995, 265-268.
- MARTENS-MENZEL, R., REICHMUTH, C., MIETH, G., PIERITZ, W., PARNEMANN, H., SIEBERS, J., und HOMMES, M.: Prüfung des Verbleibs von Phosphorwasserstoff-Rückständen in Gemüsekulturen nach Anwendung von Rodentiziden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(12), 1995, 315-320.
- MARTIN, J., PARNEMANN, H., HEINRICH-SIEBERS, E., und FORSTER, R.: Die Anwendungshäufigkeit von Fungiziden als grundlegender Parameter für die Beurteilung von Wirksamkeit, Rückstandsverhalten und Belastung des Naturhaushaltes im Zulassungsverfahren. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(10), 1996, 215-219.
- MATTUSCH, P.: Anfälligkeit eines Tomatensortimentes gegen den Erreger der Fusarium-Fußkrankheit *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(5), 1996, 102-104.
- MEIER, U., und FELTES, J.: Bewertung von Blumenbetrieben in Nicht-EU-Ländern nach ökologischen Standards. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(4), 1996, 80-82.
- NIRENBERG, H. I., und BRIELMAIER-LIEBETANZ, U.: *Nectria ipomoeae* Halst., Anamorph: *Fusarium striatum* Sherb. an *Passiflora edulis* Sims. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(12), 1996, 270-275.
- RICHTER, E., HOMMES, M., KRAUTHAUSEN, H.-J., und LINDHORST, R.: Anwendung von Bekämpfungsschwellen gegen *Thrips tabaci* an Porree und Zwiebeln als Bestandteil des Integrierten Pflanzenschutzes. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 561.
- SIEBERS, J., and MATTUSCH, P.: Determination of airborne residues in greenhouses after application of pesticides. Chemosphere **33.**(8), 1996, 1597-1607.
- STEINBACH, A. C., SIEBERS, J., und MATTUSCH, P.: Zum Vorkommen ausgewählter Insektizide in der Luft - Untersuchungen im Freiland, im Gewächshaus und in Innenräumen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 404.
- SZABÓ, K., WINKLER, H., PETZOLD, H., und MARWITZ, R.: Wurzelpathogene ctinomyceten - Ursache der Bodenmüdigkeit bei verschiedenen Rosaceen-Arten. Phytomedizin **26.**(2), 1996, 10.
- THEMANN, K., WERRES, S., und AUST, H.-J.: Vorkommen von *Phytophthora* spp. im Wasserkreislauf von Containerkulturflächen in Baumschulen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 552.
- WERRES, S.: Einfluß des Pilzisolates und der Saatgutherkunft auf die Entwicklung der Keimlingsfäule bei Rotbuchen (*Fagus sylvatica*). Phytomedizin **26.**(2), 1996, 10-11.
- WERRES, S.: Influence of the *Phytophthora* isolate and seed source on the development of beech (*Fagus sylvatica*) seedling blight. Europ. J. Forest Pathol. **25.**(6-7), 1995, 381-390.
- WERRES, S.: *Phytophthora* spp. an Erle, Eiche, Kastanie und anderen Bäumen - aktueller Stand in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(7), 1996, 160.

Diplomarbeit:

HAHN, R.: Eignung des Dot Immunobinding Assay zur Untersuchung von *Phytophthora cinnamomi* im Wurzelgewebe von *Chamaecyparis lawsoniana* 'Ellwoodii'. Diplomarbeit, Universität Hannover, 1996, 78 S.

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim

BACHMANN, J., HOFFMANN, A., JAKOB, G., und DICKLER, E.: Prolog 2000 - ein neues Gerät zur digitalen Aufzeichnung von Wetterdaten und zur Prognose des Populationsverlaufs von Schaderregern im Obstbau. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 353.

BERGER, F., and Zeller, W.: Monitoring of *Erwinia amylovora* with polymerase chain reaction (PCR) in orchards. Acta Horticulturae **411.**, 1996, 91-96.

BERGES, R., und SEEMÜLLER, E.: Nachweis und Charakterisierung von Phytoplasmen in befallenen Pyramiden-, Silber- und Zitterpappeln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 76.

BERGES, R., und SEEMÜLLER, E.: Phytoplasma-Krankheiten an Pappeln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **310.**, 1995, 162-164.

BÜHLER, B., und KOLLAR, A.: Untersuchungen zur Strobilurinwirkung auf die zellwandabbauenden Enzyme des Apfelschorfpilzes *Venturia inaequalis*. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 576.

COUSIN, M.-T., ROUX, J., BERGES, R., and SEEMÜLLER, E.: Witches' broom of poplar. Differentiation of the French and German isolates in different poplar species. IOM Letters, Volume 4, July 14-19, 1996, 194.

DEBORRÉ, G., und JELKMANN, W.: Symptomatologie von Scharka-Isolaten an der Pflaumenhybride 'K4' sowie an verschiedenen Nicotiana- und Chenopodium-Arten. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 252.

FECHTNER, B., und JELKMANN, W.: Genome organization and investigations of the +1 ribosomal frameshift mechanism of little cherry closterovirus (LCV). Xth International Congress of Virology, Jerusalem, 11-16 August, Abstract of Papers, 1996, 263.

FECHTNER, B., und JELKMANN, W.: Genomorganisation und Expression von 3'-terminalen Proteinen des little cherry virus, eines Schmierlaus-übertragbaren

Closterovirus. Jahrestagung der Gesellschaft für Virologie, Abstract, 1996, V57.

FECHTNER, B., und JELKMANN, W.: Molekularbiologische und serologische Untersuchungen zur Diagnose des little cherry virus (LCV). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 236.

FIRRAO, G., SCOTT, S., SMART, C., CARRARO, L., CHANG, C.-J., SEEMÜLLER, E., and KIRKPATRICK, B. C.: Serological and molecular genetic characterization of five members of the x-disease phytoplasma clade. IOM Letters, Volume 4, July 14-19, 1996, 278-279.

GUERRA, L. J., HOWELL, W. E., MINK, G. I., SEEMÜLLER, E., and KIRKPATRICK, B. C.: Detection and survival of phytoplasmas in dormant apple and pear budwood. IOM Letters, Volume 4, July 14-19, 1996, 106-107.

HASSAN, S. A., BIGLER, F., BOGENSCHÜTZ, H., BOLLER, E., BRUN, J., CALIS, M., COREMANSPELSENEER, J., DUSO, C., GROVE, A., HEIMBACH, U., HELYER, N., HOKKANEN, H., LEWIS, G. B., MANSOUR, F., MORETH, L., POLGAR, L., SAMSOE-PETERSEN, L., SAUPHANOR, B., STÄUBLI, A., STERK, G., VAINIO, A., VAN DE VEIRE, M., VIGGIANI, G. and VOGT, H.: Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC/WPRS-working group "pesticides and beneficial organisms". Entomophaga **39.**, 1994, 107-119.

HOFFMANN, A., BACHMANN, J., und DICKLER, E.: Prolog, a new device for prediction and recording of population development of *Cydia pomonella*, *Adoxophyes orana*, *Venturia inaequalis* and *Erwinia amylovora*. Int. Conference on integrated fruit production, Cedzyna/Polen, August 28-September 2, 1995, 43.

HOYER, U., JELKMANN, W., MAISS, E., und VETTEN, H. J.: Sweet potato sunken vein virus: another bipartite closterovirus transmitted by *Bemisia tabaci* Genn. Xth International Congress of Virology, Jerusalem, 11-16 August, Abstract of Papers, 1996, 89.

HOYER, U., MAISS, E., JELKMANN, W., LESEMANN, D.-E., und VETTEN, H. J.: Identification of the coat protein gene of a sweet potato sunken vein closterovirus isolate from Kenya and evidence for serological relationship among geographically diverse closterovirus isolates from sweet potato. Phytopathology **86.**, 1996, 744-750.

HOYER, U., MAISS, E., JELKMANN, W., LESEMANN, D.-E., WINTER, S., und VETTEN, H. J.: A molecular approach to development of diagnostic techniques for sweet potato sunken vein closterovirus. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 633.

- JELKMANN, W.: Cherry little cherry. In: DIEKMANN, M., and PUTTER, C. A. (Eds.): FAO/IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm - Stone Fruits. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 1996, Vol. 16, 21.
- JELKMANN, W.: Strawberry mild yellow edge-associated (?) potexvirus. In: BRUNT, A., CRABTREE, K., DALLWITZ, M., GIBBS, A., and WATSON, L. (Eds.): Viruses of plants. Descriptions and lists from the VIDE database. CAB International: Wallingford, 1996, 1186-1188.
- JELKMANN, W.: The nucleotide sequence of a strain of apple chlorotic leafspot virus (ACLSV) responsible for plum pseudopox and its relation to an apple and plum bark split strain. APS Phytopathology, 1996 meeting, 1996, Abstract 894A.
- KEIM-KONRAD, R., and JELKMANN, W.: Genome analysis of the 3'-terminal part of the little cherry disease associated dsRNA reveals a monopartite closterovirus. Arch. Virol. **141.**, 1996, 1437-1451.
- KOLLAR, A.: Characterization of an endopectinase secreted *in vitro* by *Venturia inaequalis*. 4th workshop on integrated control of pome fruit diseases (IOBC). Croydon, England 19.8.-23.8.96. Abstract 36.
- KOLLAR, A.: Evidence for loss of ontogenetic resistance of apple leaves against *Venturia inaequalis*. Europ. J. Plant Pathol. **102.**, 1996, 773-778.
- KOLLAR, A.: Primäre Infektionsperioden des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis*) und die Bewertung der biologischen und meteorologischen Faktoren. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 543.
- LAMPRECHT, S., and JELKMANN, W.: Synthesis of a full-length *in vivo* infectious cDNA clone of strawberry mild yellow edge associated potexvirus (SMYEaV). Phytopathology, Abstract 394A 1996 APS meeting, 1996.
- MARCONE, C., RAGOZZINO, A., and SEEMÜLLER, E.: Detection of an Elm Yellow-Related Phytoplasma in Eucalyptus Trees Affected by Little-Leaf Disease in Italy. Plant Disease **80.**, 1996, 669-673.
- MARCONE, C., RAGOZZINO, A., and SEEMÜLLER, E.: Detection and Characterization of Phytoplasma infecting stone fruits, pome fruits, and European hazel in Southern Italy. IOM Letters, Volume 4, July 14-19, 1996, 171-172.
- MARCONE, C., RAGOZZINO, A., and SEEMÜLLER, E.: Detection and differentiation of phytoplasmas of the elm yellows and apple proliferation groups in diseased shrubs, shade trees, and forest trees in Europe. IOM Letters, Volume 4, July 14-19, 1996, 214.
- MARCONE, C., RAGOZZINO, A., and SEEMÜLLER, E.: Durch ulmenvergilbungsähnliche Phytoplasmen verursachte Krankheiten bei *Alnus*, *Ulmus*, *Eucalyptus*, *Rubus* und *Spartium* sowie Unterscheidung der Erreger mittels RFLP-Analyse PCR-erweiterte ribosomaler DNA. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 95.
- MARCONE, C., RAGOZZINO, A., and SEEMÜLLER, E.: Virescence von *Papaver rhoeas*: Eine neue Phytoplasma-Krankheit. Z. PflKrankh. PflSchutz **103.**, 1996, 82-84.
- MARCONE, C., RAGOZZINO, A., SCHNEIDER, B., LAUER, U., SMART, C. D., and SEEMÜLLER, E.: Genetic Characterization and Classification of two phytoplasmas associated with *Spartium* Witches'-Broom Disease. Plant Disease **80.**, 1996, 365-371.
- MÄURER, R., and SEEMÜLLER, E.: Witches' Broom of *Rhamnus catharticus*: A New Disease. J. Phytopathologie **144.**, 1996, 221-223.
- MOHR, H. D., and VOGT, H.: Bodenpflege in Sonderkulturen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **303.**, 1994, 87-91.
- MOMOL, M. T., NORELLI, J. L., ALDWINCKLE, H. S., and ZELLER, W.: Use of the area under the disease progress curve for quantification of resistance of apple and pear varieties and rootstocks to *Erwinia amylovora*. Acta Horticulturae **411.**, 1996, 373.
- MÜTHER, J., RAFFO BENEGAS, M. D., and VOGT, H.: On the importance of the predatory mite *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari, Phytoseiidae) in apple orchards of the province Rio Negro/Argentina. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 610.
- SCHAAF, C., and VOGT, H.: Untersuchungen in einem Gradationsgebiet des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.) - Auswirkungen einer Dimilinapplikation auf die Bodenmesofauna (Collembolen und Milben) im Lampertheimer Wald. Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie.Forschungsbericht **21.**, 1996, 324-330.
- SCHAAF, C., and VOGT, H.: Untersuchungen in Gradationsgebieten des Schwammspinners *Lymantria dispar* L. unter Berücksichtigung verschiedener Bekämpfungsmaßnahmen. Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol. **10.**, 1995, 123-128.
- SCHNEIDER, B., and SEEMÜLLER, E.: Sequence and RFLP analysis of the gene coding for the elongation factor tu of several phytoplasma strains for differentiation and classification of phytoplasmas. IOM Letters, Volume 4, July 14-19, 1996, 281.

- SCHNEIDER, B., SEEMÜLLER, E., SMART, C. D., and KIRKPATRICK, B. C.: Phylogenetic classification of plant pathogenic or phytoplasmas. *Molecular and Diagnostic Procedures in Mycoplasmaology* Vol. I, 1995, 369-380.
- SEEMÜLLER, E., and KIRKPATRICK, B. C.: Detection of Phytoplasma infections in plants. *Molecular and Diagnostic Procedures in Mycoplasmaology* Volume II, 1995, 299-311.
- SEEMÜLLER, E., LORENZ, K.-H., and BERGES, R.: Phytoplasma resistance in pome fruits. *IOM Letters*, Volume 4, July 14-19, 1996, 273.
- SEEMÜLLER, E., LORENZ, K.-H., MARCONE, C., und SCHNEIDER, B.: Spezifischer Nachweis von Kern- und Steinobstphytoplasmen durch PCR-Amplifikation ribosomaler und nichtribosomaler DNA. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 75.
- SEEMÜLLER, E.: Mycoplasmen als Parasiten. In: HOCK, B., und ELSTNER, E. F. (Eds.): *Schadwirkungen auf Pflanzen*, Spektrum Akademischer Verlag, 1995, 370-372.
- VETTEN, H. J., HOYER, U., MAISS, E., LESE-MANN, D.-E., and JELKMANN, W.: Serological detection and discrimination of geographically diverse isolates of sweet potato sunken vein closterovirus. *APS Phytopathology 1996 meeting*, 1996, Abstract 891A.
- VINUELA, E., HÄNDEL, U., and VOGT, H.: Evaluación en campo de los efectos secundarios de dos plaguicidas de origen botánico, una piretrina natural y un extracto de neem, sobre *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae). *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* 22., 1996, 97-106.
- VOGT, H., und HÄNDEL, U.: Zur Wirksamkeit und Selektivität von Neem-Produkten im Obstbau. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 420.
- VOGT, H.: Freilassung, Förderung und Schonung von Nützlingen im integrierten Obstbau. *Mitt. Deutsch. Gesell. allgem. angew. Entomol.* 10., 1995, 173-182.
- VOGT, H.: Raubmilben als natürliche Gegenspieler der Obstbauspinnmilbe. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): *ForschungsReport*, Bonn 12., 1995, 20-22.
- VOGT, H.: Vine weevil problems in fruit crops. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 316., 1996, 19-23.
- WETZEL, C., and DICKLER, E.: Side effects of sulphur and a natural pyrethroid on *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hym. Trichogrammatidae) in apple orchards. In: *Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC/WPRS-working group "pesticides and beneficial organisms"*. *Entomophaga* 39., 1994, 123-131.
- WETZEL, C., DICKLER, E., HASSAN, S. A., und WRZECIONO, S.: Untersuchungen zum Einsatz von *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hym., Trichogrammatidae) zur Bekämpfung von Tortriciden im Apfelanbau. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 313., 1996, 88 S.
- ZELLER, W., and WOLF, B.: Studies on biological control of fire blight. *Acta Horticulturae* 411., 1996, 341-345.
- Diplomarbeiten:
- FOSHAG, E.: Cellulase- und Pektinase-Isoenzymanalysen von *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint., und *Venturia pirina* Aderh.. Diplomarbeit, Universität Heidelberg, 1996.
- HÄNDEL, U.: Evaluierung und Erweiterung von Methoden zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Florfliege, *Chrysoperla carnea* (Stephens). Diplomarbeit, Universität Heidelberg, 1996, 121 S.,
- Dissertation:
- JAKOB, G.: Zur Bekämpfung des Apfelschalengewicklers *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lepidoptera, Tortricidae) und anderer Apfelschädlinge mit Inhaltsstoffen des Niembaumes *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae) unter Berücksichtigung von Nebenwirkungen auf natürliche Feinde. Universität Gießen, Dissertation, 1996.
- Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues**
- ENGLERT, W.: Vine weevil problems in viticulture. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 316., 1996, 24-25.
- HOLZ, B.: Bekämpfung der Peronospora im Weinbau an der Mosel mit dem AgroExpert-Funkwarnsystem. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem* 321., 1996, 114.
- MAIXNER, M.: Monitoring of *Hyalesthes obsoletus* (Auchenorrhyncha: Cixiidae) in vineyards and its significance as a vector of „Vergilbungskrankheit“ (German Grapevine Yellows). IOBC working group „Integrated control in viticulture“ Freiburg 1995, Abstract.
- MAIXNER, M.: Klimabedingte Änderungen der Aktivität und des Auftretens der Vektoren von Rebkrankheiten. In BRUNNERT, H. (Hrsg.): *Klimawirkungsforschung im Geschäftsbereich des BML*, Angewandte

Wissenschaft 442., Landwirtschaftsverlag Münster, 1995, 243-244.

MAIXNER, M.: Vergilbungskrankheiten der Rebe. Der Deutsche Weinbau 8., 1996, 14-17.

MAIXNER, M.: Vergilbungskrankheiten der Rebe - Ein Beitrag für die Bernkasteler Weinbautage. Die Winzer-Zeitschrift 11.(3), 1996, 35.

MAIXNER, M.: Zeitliche und räumliche Aspekte des Auftretens vergilbungskrankher Reben in befallenen Weinbergen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 111.

MAIXNER, M., RÜDEL, M., DAIRE, X., und BOUDON-PADIEU, E.: Diversity of grapevine yellows in Germany. Vitis 34., 1995, 235-236.

MOHR, H. D.: Verteilung und Mykorrhizierung von Rebwurzeln bei unterschiedlicher Bodenpflege. Obstbau Weinbau 33., 1996, 204-205.

MOHR, H. D.: Periodicity of root tip growth of vines in the Moselle valley. Vitic. Enol. Sci. 51., 1996, 81-88.

REINERT, W., und MAIXNER, M.: Untersuchungen zum Nachweis der Erreger der Vergilbungskrankheiten der Rebe. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 77.

REINERT, W., und MOSBACHER, G. C.: Untersuchungen zur Relevanz populationsökologischer Stichprobendaten am Beispiel der Mesofauna eines Pflanzenschutzversuches in Wintergerste. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 351.

RÜDEL, M., und MAIXNER, M.: Vergilbungskrankheiten. Das Deutsche Weinmagazin 11., 1996, 28-30.

WEBER, A., MAIXNER, M., und SEITZ, A.: Zur Biologie von *Hyalesthes obsoletus* Sign. (Auchenorrhyncha: Cixiidae) als Vektor der Vergilbungskrankheit der Rebe. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 105.

Diplomarbeit:

WEBER, A.: Untersuchungen zur Biologie der Zikade *Hyalesthes obsoletus* Signoret, 1865 (Auchenorrhyncha: Cixiidae) als Vektor der Vergilbungskrankheit der Rebe. Diplomarbeit, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, 1996.

Institut für Unkrautforschung in Braunschweig

BEULKE, S., und MALKOMES, H.-P.: The influence of plant growth on microbial activity and herbicide degradation. Abstr. 2nd Int. Symp. Environ. Aspects Pesticide Microbiology, Beaune 1996 (ANDERSON, J. P. E. et al., eds.); Brussels: SETAC-Europe, 1996, 90-93.

BEULKE, S., und MALKOMES, H.-P.: Abbau der Herbizide Ethofumesat und Metazachlor in Böden mit unterschiedlichen C_{org} -Gehalten. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV, 1996, 609-618.

BEULKE, S., HEIERMANN, M., MALKOMES, H.-P., NORDMEYER, H., PESTEMER, W., und RICHTER, O.: Degradation and time-dependent sorption of herbicides in soil - evaluation and mathematical modelling. I. Model description and fitting to experimental data. Proc. of the Xth Symp. Pesticide Chemistry: Environmental Fate of Xenobiotics, Castelnovo Fogliani, Piacenza, Italy, 1996, 337-344.

ENGELEN, B., MEINKEN, K., HEUER, H., LÜDEMANN, H., MALKOMES, H.-P., und BACKHAUS, H.: Monitoring a herbicide treatment on microbial soil communities by fingerprinting methods. BIOSpektrum, Sonderausgabe Frühjahrstagung VAAM, Bayreuth, 1996, 81.

HÄUSLER, A., NORDMEYER, H., und NIEMANN, P.: Zur Ortsstabilität von Acker-Kratzdistelnestern auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 215.

HÄUSLER, A., NORDMEYER, H., NIEMANN, P., WITTMANN, C., und HINTZSCHE, E.: Möglichkeiten der Unkrautererkennung mittels Luftbild. KTBL Arbeitspapier 236. Innovative Verfahren zur Unkrautererkennung, 1996, 101-112.

HEIDLER, G.: Einsatz von Herbiziden in Landschaftsschutzgebieten gemäß Gerichtsentscheid nicht generell verboten. Gesunde Pflanzen 48.(4), 1996, 74.

HEIERMANN, M., PESTEMER, W., und NORDMEYER, H.: Abbau von Herbiziden im Boden während der Herbst-/Winterperiode. Parameterschätzung und Simulationsrechnung. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV, 1996, 599-607.

HEIERMANN, M., BEULKE, S., MALKOMES, H.-P., NORDMEYER, H., PESTEMER, W., und RICHTER, O.: Degradation and time-dependent sorption of herbicides in soil - evaluation and mathematical modelling. II. Interaction between degradation and sorption processes. Proc. Xth Symp. Pesticide Chemistry: Environmental Fate of Xenobiotics, Castelnovo Fogliani, Piacenza, Italy, 1996, 363-370.

MALKOMES, H.-P.: Chemische Bodenentseuchung unter ökotoxikologischen Gesichtspunkten. I. Wirkung von Methylbromid auf mikrobielle Aktivitäten im Boden unter Freilandbedingungen. - Z. PflKrankh. PflSchutz, **102.**, 1996, 606-617.

MALKOMES, H.-P.: Chemische Bodenentseuchung unter ökotoxikologischen Gesichtspunkten. II. Folgewirkungen einer Freilandanwendung von Methylbromid auf mikrobielle Aktivitäten und deren Reaktionen gegenüber Herbiziden. Z. PflKrankh. PflSchutz, **103.**, 1996, 50-63.

MALKOMES, H.-P.: Einfluß von Acker-Unkräutern auf Bodenmikroorganismen - eine Übersicht. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV, 1996, 581-591.

MALKOMES, H.-P.: Langzeitversuch „Integrierte Unkrautbekämpfung“. Teilthema 7: Auswirkungen von Fenikan und Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf mikrobielle Aktivitäten. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 232.

NIEMANN, P.: Unkrautbekämpfung durch Lichtaustausch während der Bodenbearbeitung. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV, 1996, 315-324.

NIEMANN, P.: Mechanische Unkrautbekämpfung bei Winterweizen in Abhängigkeit von Sorte, Reihenabstand und Aufwandsintensität. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 216.

NIEMANN, P., und BILLER, R. H.: Eine geeignete Technik zur Umsetzung der photobiologischen Bekämpfung annueller Unkräuter. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(11), 1996, 229-233.

NIEMANN, P., und MALKOMES, H.-P.: Einfluß definierter Verunkrautungen auf die Ertragsbildung von Mais und Getreide sowie auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(7), 1996, 146-153.

NORDMEYER, H.: Der Einfluß von Makroporen auf die Verlagerung von Herbiziden im Bodenprofil. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 393.

NORDMEYER, H., und BERLIN, A.: Satellitengestützte Navigation (GPS) als Grundlage einer teilschlagorientierten Unkrautbekämpfung. KTBL Arbeitspapier **236.** Innovative Verfahren zur Unkrauterkenntnis, 1996, 125-134.

NORDMEYER, H., HÄUSLER, A., und NIEMANN, P.: Weed mapping as a tool for patchy weed control. 2nd Int. Weed Control Congress, Copenhagen, Denmark, 1996, 119-124.

PESTEMER, W., NORDMEYER, H., BUNTE, D., HEIERMANN, M., KRASEL, G., und WALTER, U.: Herbiziddynamik im Boden (1986-1996). SFB 179: Teilprojekt A9. In: Landschaftsökologie und Umweltforschung, Sonderforschungsbereich 179 "Wasser- und Stoffdynamik in Agrarökosystemen", Abschlußbericht Band 2, 1996, 537-597.

ZWERGER, P.: Zur Lebensdauer von Unkrautsamen im Boden. Zuckerrübe **45.**, 1996, 10-13.

ZWERGER, P.: Zur Samenproduktion der Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.). Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV, 1996, 91-98.

ZWERGER, P.: Integrated weed management in developed nations. 2nd Int. Weed Control Congress, Copenhagen, Denmark, 1996, 933-942.

ZWERGER, P., ARLT, K., und WALTER, H.: Verbreitung und Bedeutung der Herbizidresistenz in Europa. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 210.

Diplomarbeit:

MEINKEN, K.: Einfluß von zwei Herbiziden und Paraffinöl auf die Aktivität der Bodenmikroflora im Laborversuch. Diplomarbeit, Universität Hannover, 90 S. und Anhang, 1996.

Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

BEER, H., ELLNER, F., JAHN, M., und SCHIEMANN, J.: Alternative methods of integrated pest management. Brighton Crop Protection, AGRO-INDUSTRY hi-tech, Supplement of 6, Nov./Dec. 1995, 26-28.

BURTH, U., und FREIER, B.: Zur Entwicklung von Inhalt und Begriff des integrierten Pflanzenschutzes. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(1), 1996, 10-13.

BURTH, U., und FREIER, B.: The development of the concept of integrated plant protection and what it includes. Plant Research and Development **43.**, 1996, 7-15.

FLATTER, A., und PALLUTT, B.: Modifizierung von Schadensschwelen in der Unkrautbekämpfung in Winterweizen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 169.

FREIER, B., JAHN, M., und TRILTSCH, H.: Implications of „Global Environmental Change“ for Crops in Europe. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(11), 1996, 253-254.

- FREIER, B., TRILTSCH, H., MÖWES, M., und RAP-PAPORT, V.: Der relative Wert bei der Kontrolle von Getreideblattläusen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 443.
- FREIER, B., TRILTSCH, H., ROSSBERG, D., KREUTER, T., und WETZEL, T.: 2.6 Populationsmodelle für Schädlinge und Nützlinge. Reaktionsverhalten von agrarischen Ökosystemen homogener Areale. B. G. Teubner Verl. Ges. Stuttgart, Leipzig, 1996, 121-139.
- FREIER, B., TRILTSCH, H., und ROSSBERG, D.: GTLAUS - A model of wheat-cereal aphid-predator interaction and its use in complex agroecological studies. Z. Pflanzenkrankh. PflSchutz 103., 1996, 543-554.
- HOMMEL, B., und PACHOLSKÝ, D.: Charakterisierung von Blattlaus- und Endosymbiontengenom von *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae) mittels RAPD-PCR. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 78.
- HOMMEL, B.: Identification of DNA-Polymorphism in Aphids and their Endosymbionts by Using RAPD-PCR. 4th International EFPP Symposium, Bonn, 9.-12.10.1996, Abstract, 49.
- JAHN, M., BURTH, U., und LYR, H.: Positive physiological side effects regarding plant growth and yield. Modern Fungicides and Antifungal Compounds. 11th Int. Symp. Reinhardsbrunn Intercept Ltd, 1996, 263-271.
- JAHN, M., und ENZIAN, S.: Influence of fungicides on the spore production of *Erysiphe graminis* in different winter wheat cultivars. Proc. 9th European and Mediterranean Cereal Rusts & Powdery Mildews Conference, Lunteren, The Netherlands, 2-6 September 1996, 311.
- JAHN, M., und GATTERMANN, C.: Decision-making on appropriate fungicide doses to control mildew in the framework of integrated plant protection. In: LIMPERT, FINCKH, und WOLFE (Eds.): Third Cereal Mildew Workshop Cost 817, Nov 5-10 1994, Kappel a. Albis, Switzerland, Integrated Control of Cereal Mildew and Rust towards Coordination across Europe, 1996, 255-260.
- JAHN, M., KLUGE, E., und ENZIAN, S.: Influence of climate diversity on fungal diseases of field crops - evaluation of long term monitoring data. Implications of „Global Environmental Change“ for Crops in Europe, 1-3 April 1996, Churchill College, Cambridge, Aspects Appl. Biol. 45., 1996, 247-252.
- JAHN, M., und PALLUTT, B.: Wie weit heruntergehen? DLG-Mitteilungen 4., 1996, 36-37.
- JAHN, M., und PALLUTT, B.: Nicht immer in die vollen gehen. DLG-Mitteilungen 8., 1996, 66-67.
- JAHN, M., und PALLUTT, B.: Situationsbezogene Dosierung von Herbiziden und Fungiziden im Getreidebau. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 167.
- JÜTTERSONKE, B.: Untersuchungen zur Reaktion europäischer Herkunft von *Amaranthus retroflexus* L. auf Umweltfaktoren und Pilzbefall. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV., 1996, 107-112.
- KARG, W.: Im Boden lebende Raubmilben als Indikatoren für Umweltgifte. Mikrokosmos 85.(2), 1996, 65-71.
- KARG, W.: Raubmilben als nützliche Helfer im Obstbau- und Weinbau sowie als Indikator für Umweltchemikalien. Mikrokosmos 85.(5), 1996, 267-273.
- KARG, W.: Neue Arten aus Raubmilbengattungen der Gamasina LEACH (Acarina, Parasitiformes) mit Indikationen zum Entwicklungsalter. Mitt. Zool. Mus. Berlin 72.(1), 1996, 149-195.
- KLINGAUF, F., BURTH, U., und FREIER, B.: Integrated Pest Management - current Approaches. In: Brighton Crop Protection '95, Supplement of AGRO food INDUSTRY hi-tech, TEKNOSCENZE, Milano/Italy, 6. (11/12), 1995, 7-10.
- KOHSIEK, H., und PALLUTT, W.: Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in Lückenindikationen in der Bundesrepublik Deutschland und Vorschläge für eine Internationale Zusammenarbeit. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 324., 1996, 19-30.
- KÜHNE, S., SCHILLER, K., und DAHL, U.: Lebensweise und Entwicklungsbiologie von *Coenosia attenuata* STEIN (Diptera: Muscidae) sowie Einsatzmöglichkeiten im biologischen Pflanzenschutz. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 449.
- KÜHNE, S., und MÜLLER, R.: Rearing method for predatory flies of the genus *Coenosia* (Mg.) (Diptera: Muscidae) - new beneficials of biological control. Proceedings, XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, Aug. 25-31, 1996, 659.
- KÜHNE, S., und MÜLLER, R.: Trauermücken der Gattung *Bradysia* (Diptera: Sciaridae) als Gegenspieler pathogener Bodenpilze - Beschreibung einer neuartigen Massenzuchtmethode. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 450.
- KÜHNE, S., und STEIN, M.: Einfluß unterschiedlicher Feldrandstrukturen auf Schwebfliegen und Blattläuse in der angrenzenden Feldkultur am Beispiel der

„Brandenburger Schichtholzhecke“. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 144.

LINDNER, K., FREIER, B., und BURTH, U.: Kulturtechnische Maßnahmen - ein wichtiges Standbein des PC-gerechten Wissensspeichers zum integrierten Pflanzenschutz. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 170.

LYR, H.: Effect of the root temperature on growth parameters of various European tree species. Ann Sci For 53., 1996, 317-323.

MÖWES, M., KREUTER, T., FREIER, B., RAPPAPORT, V., und TRILTSCHE, H.: Parzellentotalernte - eine Untersuchungsmethode zur Bewertung von Nützlingsbonituren. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 448.

MÜLLER, R.: Pflanzenschutz in nachwachsenden Rohstoffen. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn 2., 1996, 24-27.

MÜLLER, R., SCHÜTTE, A., und WELLING, M.: Nachwachsende Rohstoffe - ein Überblick. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn, 2., 1996, 4-6.

MÜLLER, R., und KÖHN, S.: Vorkommen phytopathogener Bakterien an Topinamburknollen beim Anbau als nachwachsender Rohstoff. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 162.

PALLUTT, B.: Einfluß nichtwendender Bodenbearbeitung auf Verunkrautung und Ertrag von Wintergetreide. Getreidemagazin 4., 1996, 10-13.

PALLUTT, B.: Langzeitversuch „Integrierte Unkrautbekämpfung“ am Versuchsstandort Glaubitz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Teilthema 1: Vorstellung der Gesamtplanung. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 225.

PALLUTT, B., und BENNEWITZ, A.: Einfluß von pflugloser Bodenbearbeitung auf die Verunkrautung und den Ertrag von Wintergetreide. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV., 1996, 325-332.

PALLUTT, B.; BENNEWITZ, A., und JÜTTERSONKE, B.: Langzeitversuch „Integrierte Unkrautbekämpfung“. Teilthema 2: Verunkrautung und Erträge von Wintergetreide bei wendender und nichtwendender Bodenbearbeitung in Abhängigkeit von Vorfrucht und Herbizidanwendung. In: 50. Deutsche Pflanzenschutz-

tagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 227.

PALLUTT, W.: Ansätze zur Lösung der Lückenindikationsproblematik in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 310., 1996, 240-250.

PALLUTT, W., und SCHMIDT, H.-H.: 2. Internationales Symposium über Lückenindikationen - 2nd International Symposium on Minor Uses. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 324., 1996, 145 S..

PATEL, A., MÜLLER, J., MÜLLER, R., EHLERS, R., und VORLOP, K. D.: Entrapment of biological control agent. Proceedings of the 5th International Workshop Bioencapsulation, Potsdam 1996, 7-12.

PLUSCHKELL, U., FREIER, B., PALLUTT, B., BURTH, U., und LINDNER, K.: Ein Hilfsmittel für die Erfassung von Schadorganismen und die Einschätzung von Befallssituationen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 166.

PLUSCHKELL, U., und PALLUTT, B.: Zur Verteilung von Unkräutern auf Getreidefeldern und deren Auswirkung auf die Nutzung von Schadensschwellen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV., 1996, 141-147.

RAPPAPORT, V., und FREIER, B.: Verbesserte Wirtschaftlichkeit durch flexible Bekämpfungsschwellen für Getreideblattläuse am Winterweizen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 168.

SEIDEL, P., und DÉTRIE, A.-M.: Effects of inducers of resistance on yield developmental process. In: LYR, H., RUSSEL, P. E., und SISLER, H. (Eds.): Modern Fungicides and Antifungal Compounds. Intercept, Andover, 1996, 539-546.

SEIDEL, P.: Hormonartige Effekte nach Inokulation von Weizenblättern oder -ähren mit *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels et Hallett var. *nivale*. Arch. Phytopath. Pflschutz 30., 1996, 201-216.

SEIDEL, P.: Pflanzliche Toleranz gegenüber Streß - eine ungenutzte Reserve im Pflanzenschutz? Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(3), 1996, 52-59.

SEIDEL, P.: Toleranz von Pflanzen gegen Streß - das Stiefkind der Phytopathologischen Forschungen? Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft, 18., 1996, 31 S..

SEIDEL, P.: Yield stimulation by pathogens?! In: LYR, H., RUSSEL, P. E., und SISLER, H. (Eds.): Modern Fungicides and Antifungal Compounds. Intercept, Andover, 1996, 273-280.

SEIDEL, P.: Tolerance responses of plants to stress - the unused reserve in plant protection? *Plant Research and Development* **44.**, 1996, 81-99.

STEIN, M., und KÜHNE, S.: Neuanlage von Saumstrukturen durch Wildkräuteransaat und Selbstbegrünung unter dem Aspekt der Nützlingsförderung. Ökologische Hefte der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät Berlin, Tagungsbericht, **4.**, 1996, 101-105.

TRILTSCH, H., FREIER, B., und ROSSBERG, D.: Temperatur - Schlüsselfaktor für Nützlingsleistungen im Winterweizen? In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 447.

TRILTSCH, H.: On the parasitization of the ladybird *Coccinella septempunctata* L. (Col., Coccinellidae). *Z. angew. Entomol.* **120.**, 1996, 375-378.

WEIGEND, M., and LYR, H.: The involvement of oxidative stress in the pathogenesis of *Botrytis cinerea* on *Vicia faba* leaves. *Z. PflKrankh. PflSchutz* **103.**(3), 1996, 310-320.

Diplomarbeiten:

GOSELKE, U.: Untersuchungen zum Einfluß angrenzender Kulturen auf die Populationsdynamik von Getreideblattläusen und ihre Prädatoren im Winterweizen. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1996, 62 S.

HEIMANN, J.: Zur Schädwirkung der Getreideblattlaus (*Sitobion avenae* (Fabr.)) an Winterweizen - unter dem Einfluß von *Coccinella septempunctata* L. - mit besonderer Berücksichtigung der Ertragsbildungsprozesse und des Stickstoffhaushaltes. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, 1996, 70 S.

SCHILLER, K.: Morphologische Beschreibung der Präimaginalstadien sowie Untersuchungen zur Entwicklungsbiologie von *Coenosia attenuata* STEIN. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1996, 63 S.

STEIN, M.: Einfluß unterschiedlicher Feldrandstrukturen auf das Auftreten wichtiger Blattlausgegenspieler (Syrphidae, Coccinellidae) und deren Auswirkungen auf Blattläuse in der angrenzenden Getreidekultur. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1996, 157 S.

Dissertationen:

PLUSCHKELL, U.: Untersuchungen zur Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes am Beispiel wieder eingerichteter Feldbaubetriebe Ostdeutschlands. Dissertation, Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg, 1996, 102 S.

TRILTSCH, H.: Untersuchungen zum Einfluß abiotischer und biotischer Umweltfaktoren auf den Marienkäfer *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae) in der Interaktion Winterweizen - Getreide-

blattläuse - Prädatoren - Freilanduntersuchungen, Klimakammerversuche und Computersimulationen. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, 1996, 119 S.

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow

ARLT, K.: Vorläufige Ergebnisse des Monitorings zur Variation der Empfindlichkeit von *Alopecurus myosuroides* Huds. gegenüber Gräserherbiziden. *Z. PflKrankh. Pflschutz, Sonderh.* **XV.**, 1996, 169-172.

BAUFELD, P., und ENZIAN, S.: Ansiedlungspotential und mögliche Schäden des Westlichen Maiswurzelbohrers *Diabrotica virgiter* in Deutschland. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 515.

BAUFELD, P., ENZIAN, S., und MOTTE, G.: Establishment potential of *Diabrotica virgiter* in Germany. *Bulletin OEPP/Eppo Bulletin* **26.**, 1996.

ENZIAN, S.: Definition und Klassifikation von Agrarlandschaften für die Aufgaben der Folgenabschätzung im Pflanzenschutz. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 517.

FREIER, B., TRILTSCH, H., ROSSBERG, D., KREUTER, T., und WETZEL, T.: Populationsmodelle für Schädlinge und Nützlinge. In: MÜHLE, H., CLAUS, S.: Reaktionsverhalten von agrarischen Ökosystemen homogener Areale., B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart, Leipzig, 1996, 121-139.

FREIER, B., TRILTSCH, H., und ROSSBERG, D.: GTLAUS - A model of wheat - cereal aphid - predator interaction and its use in complex agroecological studies. (GTLAUS - Ein Modell für die Interaktion Weizen - Getreideblattläuse - Prädatoren und dessen Nutzung für komplexe agrarökologische Studien). *Z. PflKrankh. PflSchutz* **103.**(5), 1996, 543-554.

GUTSCHE, V.: Stoffkreisläufe in Agrarlandschaften. Eberswalder forstwissenschaftliche Schriften **1.**, 1996, 103-109.

GUTSCHE, V., und KLUGE, E.: The epidemic models for *Phytophthora infestans* and *Pseudocercospora herpotrichoides* and their regional adaption in Germany. *OEPP/Eppo Bulletin* **26.**, 1996.

GUTSCHE, V.: Die Modellmethode im Pflanzenschutz. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **321.**, 1996, 324-325.

GUTSCHE, V., und KLUGE, E.: SIMPHYT I und II. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 332.

JAHN, M., KLUGE, E., und ENZIAN, S.: Influence climate diversity on fungal diseases of field crops - evaluation of longterm monitoring data. *Aspects of Applied Biology* 45., 1996, 247-252.

JAHN, M., und ENZIAN, S.: Influences of fungicides on the spore production of *Erysiphe graminis* in different winter wheat cultivars. Proc. 9th European and Mediterranean Cereal Rusts & Powdery Mildews Conference, 2-6 September 1996, Lunteren, The Netherlands, 311.

KLEINHENZ, B., GUTSCHE, V., HORN, U., KEIL, B., KLUGE, E., ROSSBERG, D., und ZOLLFRANK, U.: Demonstration des PC-Programmpaketes PASO (Prognose agrarischer Schadorganismen). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 358.

KLUGE, E., GUTSCHE, V., und KLEINHENZ, B.: SIMERY - ein Modell zur Simulation von Getreidemehltau. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 356.

KLUGE, E., GUTSCHE, V., und KLEINHENZ, B.: SIMCERC - ein Prognosemodell für *Pseudocercospora herpotrichoides*. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 357.

SCHMIDT, H.-H., und ZSCHALER, H.: On the Authorization, Distribution and Use of Fungicides Against *Pseudocercospora herpotrichoides* and *Erysiphe graminis* in Cereals in Germany. In: Modern Fungicides and Antifungal Compounds 11., Int. Symp. Reinhardtsbrunn Intercept Ltd, 1996, 431-438.

TRILTSCH, H., FREIER, B., und ROSSBERG, D.: Temperatur - Schlüsselfaktor für Nützlingsleistungen im Winterweizen? In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 447.

WICK, M., und ARLT, K.: Abschätzung des Nutzens der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 519.

WICK, M., ARLT, K., und GÜNDERMANN, G.: Zur Nutzensabschätzung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 11., 1996, 241-245.

ZSCHALER, H., und ENZIAN, S.: Bundesweite Analyse des Netto-Nutzens verschiedener Strategien der Fungizidanwendung im Winterweizen in Abhängigkeit von externen Faktoren. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 153.

ZSCHALER, H.: Pflanzenschutz Aufwand in der Bundesrepublik Deutschland - speziell in Brandenburg - in Abhängigkeit von Betriebs- und Rechtsformen sowie Erwerbscharakter. Güterfelder Pflanzenbau-Mitteilungen 1., 1996, 84-91.

Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig

BACKHAUS, H.: Gentechnik als Herausforderung an Risikoanalysen - Ökologische Risiken, Sicherheitsforschung, Biologische Schädlingsbekämpfung. In: HAURY, H. J., ASSMANN, G., FROESE, B., und JAHN, T. (Hrsg.): Gentechnik als ökologische Herausforderung. Journalistenseminar der Information Umwelt, GSF Oberschleißheim, 17., 1996, 24-62.

BACKHAUS, H.: Risikoanalyse und Sicherheitsbewertung bei der Verwendung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) in der Umwelt: Probleme - mögliche Lösungswege - Forschungsbedarf. In: Dechema-Jahrestagungen '96, 21.-23.5.1996, Wiesbaden, Band I, 1996, 211-212.

BACKHAUS, H., NICKEL, A., FRITSCH, E., HUBER, J., WENDT-POTTHOFF, K., ENGELEN, B., FELSKE, A., NÜBEL, U., und JEHLE, J. A.: From gene transfer to risk assessment: Experiences with genetic variability in Baculoviruses and new approaches to analyse the reaction of microbial communities to stress factors. In: SCHMIDT, E. R., und HANKELN, Th. (Hrsg.) Transgenic Organisms and Biosafety. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996, 43-66.

BODE, J., STENGERT-IBER, M., KAY, V., SCHLAKKE, T., und DIETZ-PFEILSTETTER, A.: Scaffold/matrix-attached regions: topological switches with multiple regulatory functions. *Critical Reviews in Eukaryotic Gene Expression* 6., 1996, 115-138.

BRIM, H., HEUER, H., SMALLA, K., DIJKMANS, R., WILMOTTE, A., und MERGEAY, M.: Molecular ecology of the bacterial community of a heavy metal polluted soil. BAGECO 5 (5th International Meeting on Bacterial Genetics and Ecology), Nafplion, Griechenland, 25.-29.6.1996, Abstract, 124.

DIETZ-PFEILSTETTER, A.: Kulturpflanzen mit gentechnisch erzeugter Herbizidresistenz (HR). Ergebnisse und politische Konsequenzen eines Verfahrens partizipatorischer Technikfolgenabschätzung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(11), 1996, 254-255.

DIETZ-PFEILSTETTER, A., KAY, V., LANDSMANN, J., und BODE, J.: Characterization of a plant scaffold-attached region from a T-DNA integration site. In: SCHMIDT, E. R., und HANKELN, Th. (Hrsg.) Transgenic Organisms and Biosafety. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996, 261-268.

- ENGELN, B., MEINKEN, K., HEUER, H., LÜDEMANN, H., MALKOMES, H.-P., and BACKHAUS, H.: Monitoring a herbicide treatment on microbial soil communities by fingerprinting methods. Posterabstract VAAM Tagung, Biospektrum Sonderausgabe 1996, 81.
- FECKER, L., COMMANDEUR, U., COMMANDEUR, J., KOENIG, R., KAUFMANN, A., and BURGERMEISTER, W.: Expression von Hüllprotein-spezifischen single chain Antikörperfragmenten (scFv) in verschiedenen Zellkompartimenten von *Nicotiana benthamiana* zur Erzeugung von Resistenz gegen beet necrotic yellow vein virus (BNYVV). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 239.
- FECKER, L., COMMANDEUR, U., KAUFMANN, A., COMMANDEUR, J., KOENIG, R., and BURGERMEISTER, W.: Expression of single chain antibody fragments (scFv) against beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) in *Nicotiana benthamiana*. GBF-Symposium: Antibody Technology and Applications in Health and Environment, Braunschweig, 6.-10.9.1996, Abstract.
- FECKER, L., COMMANDEUR, U., KAUFMANN, A., HIMMLER, G., KOENIG, R., and BURGERMEISTER, W.: Expression of antibody single-chain fragments with specificities to structural and nonstructural proteins of beet necrotic yellow vein virus in plants: an alternative approach to produce virus resistant plants. In: SCHMIDT, E. R., und HANKELN, Th. (Hrsg.): Transgenic Organisms and Biosafety. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996, 269-273.
- FECKER, L., COMMANDEUR, U., KOENIG, R., KAUFMANN, A., HIMMLER, G., MANTEUFFEL, R., and BURGERMEISTER, W.: Resistance to beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) infection in *Nicotiana benthamiana* expressing BNYVV-specific single chain antibody fragments. Züchtungsforschung. Ber. Bundesanst. Züchtungsforsch. Kulturpfl. **1.**, 1996, 75-78.
- FELSKE, A., ENGELN, B., NÜBEL, U., and BACKHAUS, H.: Direct ribosome isolation from soil to extract bacterial rRNA for community analysis. Appl. Environ. Microbiol. **62.**, 1996, 4162-4167.
- FRANZ, A., MAKKOUK, K. M., und VETTEN, H. J.: Untersuchungen zur Epidemiologie des FBNYV. Phytomedizin **26.**(1), 1996, 53.
- FRANZ, A., KATUL, L., MAKKOUK, K. M., und VETTEN, H. J.: Monoclonal antibodies for the detection and differentiation of faba bean necrotic yellows virus isolates. Ann. Appl. Biol. **128.**, 1996, 255-268.
- GEBHARD, F., BRAMBILLA, E.-M., and SMALLA, K.: Rapid protocol for the recovery of the soil bacterial fraction followed by DNA extraction. BIOSpektrum Sonderausgabe zur VAAM-Tagung, Bayreuth, 24.-27.3.1996.
- GERA, A., LESEMANN, D.-E., COHEN, J., LEVY, S., FRANCK, A., and SALOMON, R.: The natural occurrence of turnip mosaic potyvirus in *Allium ampeloprasum*. 9th International Symposium on Virus Diseases of Ornamental Plants, 1996, Abstract, 43.
- GÖTZ, A., PUKALL, R., SMIT, E., TIETZE, E., PRAGER, R., TSCHÄPE, H., VAN ELSAS, J. D., and SMALLA, K.: Detection and characterization of broad-host-range plasmids in environmental bacteria by PCR. Appl. Environ. Microbiol. **62.**(7), 1996, 2621-2628.
- GÖTZ, R., HUTH, W., and MAISS, E.: Molecular analysis of the coat protein region of different viruses on Poaceae belonging to the Potyviridae. agronomie **15.**, 1996, 491-494.
- HELMKE, C., and HUTH, W.: Barley yellow dwarf virus - Nachweis und Vorkommen des RMV-Stammes in Deutschland. Z. Pflanzkrankh. Pflanzsch. **103.**, 113-119.
- HERMINGHAUS, S., THOLL, D., RÜGENHAGEN, C., FECKER, L. F., LEUSCHNER, C., and BERLIN, J.: Improved metabolic action of a bacterial lysine decarboxylase gene in tobacco hairy root cultures by its fusion to a rbcS transit peptide coding sequence. Transgenic Res. **5.**, 1996, 1-9.
- HEUER, H., HARTUNG, K., and SMALLA, K.: Analysis of potato related microbial communities by TGGE-pattern of 16S rDNA fragments. BAGECO 5 (5th International Meeting on Bacterial Genetics and Ecology), Nafplion, Griechenland, 25.-29.6.1996, Abstract, 61.
- HEUER, H., and SMALLA, K.: Impacts of T4-lysozyme expression of transgenic potatoes on associated bacteria analysed by catabolic profiling. SUBMECO (Substrate Use for Characterization of Microbial Communities in Terrestrial Ecosystems) Meeting, Innsbruck, 16.-18.10.1996, Proceedings, 51.
- HOYER, U., JELKMANN, W., MAISS, E., and VETTEN, H. J.: Sweet potato sunken vein virus: another bipartite closterovirus transmitted by *Bemisia tabaci* Genn. Xth Internatl. Congress of Virology, Jerusalem, Israel, 11.-16.9.1996, Abstract W61-5, 89.
- HOYER, U., MAISS, E., JELKMANN, W., LESEMANN, D.-E., WINTER, S., and VETTEN, H. J.: A molecular biological approach to development of diagnostic techniques for potato sunken vein closterovirus. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 633.
- HOYER, U., MAISS, E., JELKMANN, W., LESEMANN, D.-E., and VETTEN, H. J.: Identification of the coat protein gene of a sweet potato sunken vein closterovirus isolate from Kenya and evidence for a

serological relationship among geographically diverse closterovirus isolates from sweet potato. *Phytopathology* **86.**, 1996, 744-750.

HUTH, W.: *Lolium* latent virus a frequent pathogen in breeding stations. In: KROHN, K., and PAUL, V. H. (Eds): *Proceedings of International Conference on Harmfull and Beneficial Microorganisms in Grassland. Pastures and Turf.* Vol. **19.**(7), 77-80.

HUTH, W.: Untersuchungen zur Anfälligkeit von Weidelgräsern (*Lolium perene*) gegenüber dem Gelbverzwergungsvirus der Gerste (barley yellow dwarf virus). *Z. Pflkrankh Pflschutz* **103.**, 1996, 125-133.

HUTH, W.: Möglichkeiten und Grenzen der Züchtung von Getreidesorten mit Resistenz gegenüber den Gelbverzwergungsviren. In: *Bericht über die 46. Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft der Saatzuchtleiter.* Gumpenstein, 1996, 31-42.

HUTH, W.: Zur Epidemiologie der wichtigsten Getreide befallenden Viren in Mitteleuropa. In: *Bericht über die 46. Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft der Saatzuchtleiter.* Gumpenstein, 1996, 1-14.

HUTH, W.: Gelbe Flecken im Weizen - was sind die Ursachen? *Top-Agrar* **8.**, 1996, 54-55.

HUTH, W., und LESEMANN, D.-E.: Samenbürtige Blattfleckung des Weizens - eine Viruskkrankheit? In: *50. Deutsche Pflanzenschutztagung.* Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 258.

HUTH, W.: Zur Anfälligkeit von *Lolium*-Arten gegenüber Barley yellow dwarf virus (BYDV). *37. Fachtagung des DLG-Ausschusses Gräser, Klee, und Zwischenfrüchte.* Fulda, 6./7.12.1995, 111-116.

HUTH, W., und HEMKER, R.: Resistente Gene aus Japan schützen Gerste auf Infektionsstandorten. *Ernährungsdienst* **53.**, 1996, 13.

HUTH, W., and LESEMANN, D.-E.: Fungus transmitted soil-borne viruses on rye in Germany. *Z. Pflkrankh Pflschutz* **103.**, 1996, 120-124.

HUTH, W., LESEMANN, D.-E., GÖTZ, R., and VETTEN, H. J.: Some properties of *Lolium* latent virus. *agronomie* **15.**, 1996, 508.

HUTH, W., LESEMANN, D.-E., GÖTZ, R., VETTEN, H. J., MAISS, E., PROESLER, G., und SIGNORET, P.: Brome streak mosaic virus isolated from barley in South France. *agronomie* **15.**, 1995, 510.

KATUL, L., FRANZ, A., VETTEN, H. J., und MAK-KOUK, K. M.: Charakterisierung und Nachweis des faba bean necrotic yellows virus (FBNYV), eine verbreitete Viruskkrankheit in Westasien und Nordafrika. *Phytomedizin* **25.**(4), 1995, 50-51.

KAUFMANN, A., TORRANCE, L., HARPER, K., KOENIG, R., FECKER, L., HIMMLER, G., KERSCHBAUMER, R., SCHOTS, A., and GRIEP, R. A.: Production of virus-specific antibody fragments in bacteria. *European Foundation for Plant Pathology. 4th International Symposium. Diagnosis and Identification of Plant Pathogens.* 9.-12.9.1996, Bonn, Abstracts of Papers, 1996, 27.

KOCH, N., and HUTH, W.: Interaction of BYDV and *Fusarium culmorum* in winter wheat. *agronomie* **15.**, 1996, 508-509.

KOCH, N., and HUTH, W.: Interactions of barley yellow dwarf virus and *Fusarium culmorum* in winter wheat. *CYMMYT, Mexico, D. F. Mexico. BYD Newsletter* **6.**, 1995.

KOENIG, R.: Detection of beet necrotic yellow vein and beet soil-borne virus strains by means of restriction fragment length and single strand conformation polymorphism analyses of immunocapture RT-PCR products. *European Foundation for Plant Pathology. 4th International Symposium. Diagnosis and Identification of Plant Pathogens.* 9.-12.9.1996, Bonn. Abstracts of Papers. 1996, 29.

KOENIG, R.: Determination of the nucleotide sequences of beet soil-borne virus RNAs by means of random-primed cDNAs which were obtained from immunocaptured virus particles or dsRNA and were amplified by PCR. *European Foundation for Plant Pathology. Fourth International Symposium. Diagnosis and Identification of Plant Pathogens.* 9.-12.9.1996, Bonn. Abstracts of Papers, 1996, 34.

KOENIG, R.: Detection of beet necrotic yellow vein virus strains by means of restriction fragment length polymorphism (RFLP) and single strand conformation polymorphism (SSCP) analyses of immuno-capture RT-PCR-products. *The Third Symposium of the International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors, Dundee, August 1966.* Abstracts of Papers, 1996, 13.

KOENIG, R., BEIER, C., COMMANDEUR, U., LÜTH, U., KAUFMANN, A., and LÜDDECKE, P.: Beet soil-borne virus RNA 3 - a further example for the heterogeneity of the gene content of furovirus genomes and of triple gene block-carrying RNAs. *Virology* **216.**, 1996, 202-207.

KOENIG, R., COMMANDEUR, U., and KAUFMANN, A.: Nucleotide sequences of beet soil-borne virus RNAs 2 and 3. *The Third Symposium of the International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors, Dundee, August 1966.* Abstracts of Papers, 1996, 12.

KOENIG, R., LESEMANN, D.-E., and MAISS, E.: Attempts to detect heteroencapsidations or other non-intended side effects in transgenic sugarbeet expressing the coat protein gene of beet necrotic yellow vein virus

- (BNYVV). In: LANDSMANN, J., and CASPER, R. (Hrsg.): Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms. Workshop 10.-11.4.1995, Braunschweig., Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 309., 1995, 31-38.
- KOENIG, R., LÜDDECKE, P., and HAEBERLÉ, A.-M.: Genome differences between beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) sources from different parts of the world. International Institute for Beet Research. 58th Congress, Proceedings 1995, 271-278.
- LANDSMANN, J.: Biosearch: Gentechnik-Datenbank der BBA, 7. Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(10), 227.
- LANDSMANN, J., GRASER, E., RIEDEL-PREUSS, A., and VAN DER HOEVEN, C.: Can agrobacteria be eliminated from transgenic plants? In: SCHMIDT, E. R., und HANKELN, Th. (Hrsg.) Transgenic Organisms and Biosafety. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996, 71-76.
- LANDSMANN, J., GRASER, E., und WEFERLING, S.: Verbleib von Agrobakterien oder ihrer Plasmide in gentechnisch veränderten Pflanzen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 137.
- LANDSMANN, J., VAN DER HOEVEN, C., and DIETZ-PFEILSTETTER, A.: Variability of organ-specific expression of reporter genes in transgenic plants. In: SCHMIDT, E. R., und HANKELN, Th. (Hrsg.): Transgenic Organisms and Biosafety. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996, 223-230.
- LAUCKE, G., und SCHIEMANN, J.: Vergleich verschiedener molekularer Ansätze zur Erhöhung der BWYV-Resistenz in transgenen Tabak- und Rapspflanzen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 135.
- LESEMANN, D.-E.: Viruses recently detected in vegetatively propagated *Petunia*. IXth Intern. Symp. on Virus Diseases of Ornamental Plants, 1996, Abstract, 10.
- LESEMANN, D.-E., PREISSEL, H.-G., and VERHOEVEN, J. Th. J.: Detection of Colombian datura potyvirus and an unidentified potyvirus in *Brugmansia*-hybrids. IXth Intern. Symp. on Virus Diseases of Ornamental Plants, 1996, Abstract, 45.
- LESEMANN, D.-E., und WOHLERS, W.: Viruskrankheiten in stecklingsvermehrten Petunien. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn 2., 1996, 33-35.
- LÜDEMANN, H., BECKER, B., ENGELEN, B., BACKHAUS, H., and NÄVEKE, R.: Charakterization of microbial populations in lysimeters for treatment of acid mine drainage with sulfate reducing bacteria by representing the genetic diversity in TGGE. Posterabstract VAAM Tagung, Biospektrum Sonderausgabe 1996, S. 79.
- MAISS, E., LESEMANN, D.-E., and KOENIG, R.: Heterologous encapsidation of potyviruses in mixed infections and in transgenic *Nicotiana benthamiana* expressing the coat protein gene of plum pox potyvirus (PPV). In: LANDSMANN, J., und CASPER, R. (Hrsg.): Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms. Workshop 10.-11.4.1995, Braunschweig. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 309., 1995, 25-30.
- MATZK, A., MANTELL, S., and SCHIEMANN, J.: Localization of persisting agrobacteria in transgenic tobacco plants. MPMI 9.(5), 1996, 373-381.
- MINK, G. I., VETTEN, H. J., WYATT, S. D., BERGER, P. H., and SILBERNAGEL, M. J.: Location of two epitopes on the N-terminal end of the coat protein of bean common mosaic potyvirus. 14th Meeting of the International Working Group on Legume Viruses, Cairo, Egypt, 18.-19.9.1996, 6.
- MUYZER, G., and SMALLA, K.: The need for DNA fingerprinting techniques in microbial ecology and biotechnology. BAGECO 5 (5th International Meeting on Bacterial Genetics and Ecology), Nafplion, Griechenland, 25.-29.6.1996, Abstract, 57.
- NÜBEL, U., ENGELEN, B., FELSKE, A., SNAIDR, J., WIESHUBER, A., AMANN, R. I., LUDWIG, W., and BACKHAUS, H.: Sequence heterogeneities of genes encoding 16S rRNAs in *Paenibacillus polymyxa* detected by temperature gradient gel electrophoresis. J. Bacteriol. 178.(19), 1996, 5636-5643.
- PUKALL, R., TSCHÄPE, H., and SMALLA, K.: Monitoring the spread of broad host and narrow host range plasmids in soil microcosms. FEMS Microbiol. Ecol. 20., 1996, 53-66.
- RIEDEL, D., LESEMANN, D.-E., und ADAM, G.: Zytopathologische Effekte verschiedenartiger Tospovirusisolate und deren Charakterisierung mit Hilfe der Immunogoldmarkierung. Mitt. Deutsche Phytomedizinische Ges., 24.(1), 1994, Abstract, 46.
- RIEDEL, D., MAISS, E., und LESEMANN, D.-E.: Untersuchungen zur Lokalisierung des Replikationsortes in Potyvirus-infizierten Zellen. Mitt. Deutsche Phytomedizinische Ges. 26., 1995, Abstract, 62.
- RIEDEL, D., MAISS, E., und LESEMANN, D.-E.: Immunelektronenmikroskopische Lokalisierung der Nichtstrukturproteine von Potyviren in einer Vielfalt von Einschlüssen infizierter Zellen. Jahrestagung der Ges. für Virologie 1995, Abstract, V58.

- RÖVER, M., MATZK, A., BAKER, B., SCHIEMANN, J., and HEHL, R.: Inhibition of CAT enzyme activity in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell, Tissue & Organ Culture* **45**, 1996, 31-36.
- SCHIEMANN, J., and CASPER, R.: Biosafety research accompanying field releases of GMOs. In: LANDSMANN, J., und CASPER, R. (Hrsg.): *Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms. Workshop 10.-11.4.1995*, Braunschweig. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **309**, 1995, 80-81.
- SCHÖNFELDER, M., KÖRBLER, M., BARG, E., LESEMANN, D.-E., and VETTEN, H. J.: Sequence analysis of leek yellow stripe virus isolates differing in biological and serological properties. Xth International Congress of Virology, Jerusalem, Israel, 11.-16.8. 1996. Abstract, 209.
- SCHÖNFELDER, M., KÖRBLER, M., BARG, E., LESEMANN, D.-E., and VETTEN, H. J.: Sequenzanalysen von biologisch und serologisch unterschiedlichen Isolaten des leek yellow stripe potyvirus. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321**, 1996, 253.
- SMALLA, K., and VAN ELSAS, J. D.: Monitoring genetically modified organisms and their recombinant DNA in soil environments. In: TOMIUK, WÖHRMANN, J., K., und SENTKER, A. (Hrsg.) *Transgenic Organisms - Biological and Social Implications*. Birkhäuser Verlag Basel, 1996, 127-146.
- SMALLA, K., WACHTENDORF, U., and HEUER, H.: Community changes during Biolog incubation followed by TGGE or DGGE. SUBMECO (Substrate Use for Characterization of Microbial Communities in Terrestrial Ecosystems) Meeting, Innsbruck, 16.-18.10.1996, Proceedings, 99.
- SMALLA, K., WACHTENDORF, U., KRÖGERRECKLENFORT, E., und HEUER, H.: Which members of the bacterial population of the potato phyllosphere and rhizosphere contribute most to the Biolog community pattern? BAGECO 5 (5th International Meeting on Bacterial Genetics and Ecology), Nafplion, Griechenland, 25.-29.6.1996, Abstract, 93.
- SOLOVYEV, A. G., ZELENINA, D. A., SAVENIKOV, E. I., GRDZELISHVILI, V. Z., MOROZOV, S. Y., LESEMANN, D.-E., MAISS, E., CASPER, R., and ATABEKOV, J. G.: Movement of a barley stripe mosaic virus chimera with a tobacco mosaic virus movement protein. *Virology* **217**, 1996, 435-441.
- THIEME, T., HEIMBACH, U., und WEIDEMANN, H.-L.: Die Übertragung von PVY durch Blattläuse, die nicht auf Kartoffeln siedeln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321**, 1996, 241.
- VAN ELSAS, J. D., und SMALLA, K.: Antibiotic (kanamycin and streptomycin) resistance traits in the environment. In: LANDSMANN, J., und CASPER, R. (Hrsg.): *Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms. Workshop 10.-11.4.1995*, Braunschweig. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **309**, 1995, 61-69.
- VAN ELSAS, J. D., und SMALLA, K.: Methods for sampling soil microbes. In: HURST, C. J., KNUDSEN, G. R., MCINERNEY, M. J., STETZENBACH, L. D., and WALTER, M. V. (Hrsg.): *Manual of Environmental Microbiology*. ASM Press, Washington, D.C., 1996, 383-390.
- VETTEN, H. J., FRANZ, A., KATUL, L., and MAK-KOUK, K. M.: Further characterization of faba bean necrotic yellows virus. 14th Meeting of the International Working Group on Legume Viruses, Cairo, Egypt, 18.-19.8.1996, 13-14.
- VETTEN, H. J., HOYER, U., MAISS, E., LESEMANN, D.-E., and JELKMANN, W.: Serological detection and discrimination of geographically diverse isolates of sweet potato sunken vein closterovirus. Abstracts of Presentations, Annual Meeting of the American Phytopathological Society, 28.-31.8.1996, Abstract, 891a.
- VETTEN, H. J.: Virusübertragung in geschlossenen Systemen - Erfahrungen mit dem Drainheater. *Gemüse* **32**, 1996, 182-184.
- VETTEN, H. J.: Serodiagnosis of sweet potato viruses: potential and limitations. Proceedings of the Regional Sweet Potato Workshop, Libreville, Gabun, 9.-13.1. 1996, 27-32.
- WACHTENDORF, U., HEUER, H., KRÖGERRECKLENFORT, E., und SMALLA, K.: Which members of the bacterial population of the potato rhizosphere contribute most to the Biolog community pattern? *BIOspektrum Sonderausgabe zur VAAM-Tagung*, Bayreuth, 24.-27.3.1996, PB044.
- WEIDEMANN, H.-L.: Identification of the tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVY^{NTN}). Abstract, *Potato Research* **38**, 1995, 431.
- WEIDEMANN, H.-L.: Die Knollenringnekrose: Symptome und Bedeutung. *Der Kartoffelbau* **47**, 1996, 128-129.
- WEIDEMANN, H.-L., MAISS, E., and RÜFFERT, C.: Identification of the tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVY^{NTN}). 9th EAPR Virology Section Meeting, Ribno, Bled, Slovenia (1995), Proceedings, 1996, 105-109.
- WEIDEMANN, H.-L., and MAISS, E.: Detection of the potato tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVY^{NTN}) by reverse transcription and immunocap-

ture polymerase chain reaction. Z. PflKrankh. PflSchutz **104.**, 1996, 337-345.

Diplomarbeiten:

DIVINAGRACIA, J. J.: Untersuchungen zur Regulation der cre-codierten Rekombinaseaktivität in transgenen Tabakpflanzen. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

FELSKE, A.: Isolierung, Amplifikation und Auftrennung von ribosomaler cDNA aus bakteriellen Lebensgemeinschaften. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

LÜDEMANN, H.: Charakterisierung mikrobieller Populationen in Lysimetern zur Behandlung von sauren Sickerwässern durch Repräsentierung ihrer genetischen Diversität in der Temperatur-Gradienten-Elektrophorese (TGGE). Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

LÜTH, U.: Molekularbiologische Untersuchungen über das beet soil-borne virus (BSBV): Unterscheidung verschiedener Virusherkünfte. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1995.

MÜNSTER, A. Gräfin zu: Untersuchungen zur Expression von Gensequenzen des Westlichen Rübenvergilbungsvirus (BWYV) in transgenen Tabakpflanzen. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

NÜBEL, U.: Untersuchung von Sequenz-Heterogenitäten der Gene für 16S-rRNA in *Bacillus polymyxa*. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

TREICHEL, U.: Einsatz von PCR-markierten Hybridisierungssonden für die nicht-radioaktive Southern-Analyse bei transgenen *Arabidopsis thaliana*. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

WACHTENDORF, U.: Analyse mikrobieller Gemeinschaften der Kartoffelrhizosphäre mit BIOLOG- und TGGE-Fingerprints: ein Beitrag zur Methodenevaluierung. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

Dissertationen:

BARG, E.: Serologische und molekulargenetische Untersuchungen zur Variabilität *Allium*-Arten infizierender, filamentöser Viren. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen, 1995.

PUKALL, R.: Untersuchungen zum Nachweis von Streptothricin-Resistenzgenen in Bodenhabitaten und zum Überleben und Transfer solcher Resistenzgene in Modellökosystemen. Dissertation, Technische Universität Braunschweig, 1996.

Institut für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem

BREITENBACH, E., DEML, G., NIRENBERG, H. I., BOCHOW, H., und HENTSCHEL, K.-D.: Phytosanitäre Qualitätsbeurteilung von gewerblich hergestellten Komposten anhand ihres Pilzspektrums. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem. **321.**, 1996, 433.

BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., KÖHN, S., und WIEDEMANN, W.: *Pseudomonas viridiflava* als Krankheitserreger an *Viola x wittrockiana*-Hybriden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(5), 1996, 96-98.

BURHENNE, M., und DEML, G.: Biotests mit Bodenalgen zur Ökotoxikologie von Schwermetallen und zur Bewertung von Pflanzenschutzmitteln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem. **321.**, 130.

BUTSCH, R., NIRENBERG, H. I., ULLRICH, W., und KOCH, E.: Charakterisierung von Isolat und Arten der Gattung *Trichoderma* anhand von Isozymmustern und morphologischen Kriterien. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem. **321.**, 1996, 89.

HERING, O., NIRENBERG, H. I., DEML, G., HAGEDORN, G., und RAINEY, F.: Selective Amplification of rDNA internal transcribed spacer regions to detect *Fusarium graminearum*, *F. cerealis* and *F. culmorum*. Symposium „75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben“, Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants, Aschersleben, 12.-16. Juni 1995, 1995, 328-331.

HERING, O., NIRENBERG, H. I., und DEML, G.: Charakterisierung von *Fusarium solani* Mart. sensu Snyd. & Hans. mit ITS-RFLP- und RAPD-Untersuchungen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem. **321.**, 1996, 71.

HERING, O., NIRENBERG, H. I., und DEML, G.: RAPD and ARDRA studies on *Pseudocercospora*. Symposium „75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben“, Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants, Aschersleben, 12.-16. Juni 1995, 1995, 324-327.

HERING, O., NIRENBERG, H. I., und DEML, G.: RAPD-Untersuchungen an spezialisierten Formen von *Fusarium oxysporum* Schlecht. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem. **321.**, 1996, 86.

HERING, O., NIRENBERG, H. I.: Differentiation of *Fusarium sambucinum* Fuckel sensu lato and related species by RAPD PCR. Mycopathologia **129.**, 1995, 159-164.

- HÖFLICH, G., LISTE, H.-H., und KÖHN, S.: Interaktionen ausgewählter Mikroorganismen in der Rhizosphäre von Leguminosen und Mais. Die Bodenkultur 47.(1), 1996, 15-22.
- LENGEMANN, A., KELLER, B., und KÖHN, S.: Charakterisierung der Mikroflora der Phyllosphäre von Kartoffelpflanzen anhand biochemischer Merkmale und Fettsäuremuster. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 90.
- NIERE, B., HERING, O., NIRENBERG, H. I., und DEML, G.: RAPD- und ITS-RFLP-Charakterisierung von *Claviceps purpurea*-Isolaten verschiedener Wirte. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. 321., 1996, 83.
- NIRENBERG, H. I., IBRAHIM, G., HERING, O., und O'DONNELL, K.: Neubewertung der systematischen Stellung von *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* - morphologische, phytopathologische und molekularbiologische Untersuchungen an acht Rassen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. 321., 1996, 644.
- NIRENBERG, H. I.: Morphological differentiation of *Fusarium sambucinum* Fuckel sensu stricto, *F. torulosum* (Berk. & Curt.) Nirenberg comb. nov. and *F. venenatum* Nirenberg sp. nov. Mycopathologia 129., 1995, 131-141.
- NIRENBERG, H. I.: The European *Fusarium sambucinum* project. Mycopathologia 129., 1995, 129.
- NIRENBERG, H. I., und BRIELMAIER-LIEBETANZ, U.: *Nectria ipomoeae* Halst., Anamorph: *Fusarium striatum* Sherb. an *Passiflora edulis* Sims. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(12), 1996, 270-275.
- PALM, M. E., GAMS, W., and NIRENBERG, H. I.: *Plectosporium*, a new genus for *Fusarium tabacinum*, the anamorph of *Plectosphaerella cucumerina*. Mycologia, 87., 1995, 397-406.
- SZABÓ, K., WINKLER, H., PETZOLD, H., und MARWITZ, R.: Wurzelpathogene Actinomyceten - Ursache der Bodenmüdigkeit bei verschiedenen Rosaceen-Arten. Phytomedizin 26.(2), 1996, 10.
- Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster/Westf. mit Außenstellen in Elsdorf/Rhld., und Kleinmachnow**
- BÜNTE, R., und MÜLLER, J.: Einfluß resistenter Ökretich-Genotypen auf die Abundanzdynamik von *Meloidogyne hapla* und *M. incognita*. Zeitschr. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz 103., 1996, 527-534.
- DIEDRICH, C., BROLL, G., und STURHAN, D.: Einfluß unterschiedlich extensiver Nutzung auf die Nematodenfauna ausgewählter Feuchtgrünlandstandorte Nordwestdeutschlands. Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 75., 1995, 23-26.
- ESCHERT, H.: Einsatz molekularbiologischer Methoden bei der Differenzierung des Pathotyps Schach1 in *Heterodera schachtii*-Populationen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 100.
- ESCHERT, H.: Molekularbiologische Untersuchungen zur Pathotypendifferenzierung bei *Heterodera schachtii*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 317., 1996, 117-128.
- GEMMEKE, H., und HÄNISCH, D.: Nicht Eulen statt Ratten bekämpfen. Landwirtschaftliches Wochenblatt 14., 1996, 42-43.
- GEMMEKE, H.: Art und Umfang von Schäden durch Vögel in der Landwirtschaft. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 371.
- GEMMEKE, H.: Untersuchungen zur Gefährdung von Eulen bei der Nagetierbekämpfung mit Rattenködern (Rodentiziden). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 317., 1996, 175-184.
- GEMMEKE, H.: Untersuchungen zur Gefährdung von Igel durch vergiftete Ackerschnecken. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 317., 1996, 185-194.
- GROSSE, E.: Gesetzliche Regelungen und Praxis der Bekämpfung des Kartoffelnematoden in der ehemaligen DDR. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 368.
- KLINKE, A., und MÜLLER, J.: Charakterisierung der Resistenzgene gegen *Heterodera schachtii* in Beta-Rüben. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 373.
- LIŠKOVÁ, M., and STURHAN, D.: First record of *Trichodorus sparsus* Szczygiel, *T. viruliferus* Hooper and *Paratrichodorus macrostylus* Popovici (Nematoda: Trichodoridae) from Slovakia. Helminthologia 33., 1996, 157-159.
- MÜLLER, J., und KLINKE, A.: Selektion virulenter Populationen von *Heterodera schachtii* und ihre Nutzung zur Charakterisierung von Resistenzgenen in Beta-Rüben. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 317., 1996, 102-116.
- MÜLLER, J., und PELZ, H.-J.: Resistenz bei Nematoden und Nagetieren gegen chemische Bekämpfungsmittel - ein Vergleich der biologischen Grundlagen.

- Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 160-174.
- MÜLLER, J., STURHAN, D., RUMPENHORST, H. J., BRAASCH, H., und UNGER, J.-G.: Zum Auftreten eines für Deutschland neuen Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne chitwoodi*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(6), 1996, 126-131.
- MÜLLER, J., TACCONI, R., STEINRÜCKEN, G., BIANCARDI, E.: L'effetto di piante suscettibili in una accessione di barbabietola da zucchero resistente sulla dinamica di popolazione di *Heterodera schachtii*. Informatore Fitopatologico **9.**, 1996, 56-59.
- MÜLLER, J.: 50 Jahre Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 365.
- MÜLLER, J.: Untersuchungen zur Resistenz von *Heterodera schachtii* gegen Aldicarb. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 152-159.
- MÜLLER, J.: Vom Hackfruchtbau zu Nematologie und Wirbeltierkunde: 50 Jahre Institutsgeschichte. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 10-21.
- NIEMANN, R., ARENS, M., KOCZWARA, K., und STURHAN, D.: Untersuchungen über die Eignung von Nematoden zur Gütebewertung von Fließgewässern. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 195-208.
- PATEL, A. V., ISEMER, I., MÜLLER, J., and VORLOP, K.-D.: Encapsulation of *Hirsutella rhossiliensis*. IOBC Conference, Montpellier, ISBN 92-9067-082-7, 1996, 249.
- PATEL, A. V., ISEMER, I., MÜLLER, J., und VORLOP, K.-D.: Bekämpfung von phytopathogenen Nematoden mit verkapselten nematophagen Pilzen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 436.
- PATEL, A. V., MÜLLER, J., MÜLLER, R., EHLERS, R., and VORLOP, K.-D.: Entrapment of biological control agents. Proceedings 5th workshop on bioencapsulation, Potsdam, 1996, 7-12.
- PELZ, H.-J.: Zur Geschichte der Bisambekämpfung in Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 219-234.
- PELZ, H.-J.: Resistenz bei Wanderratten gegenüber blutgerinnungshemmenden Rodentiziden (Antikoagulantien). In: Bodenschutz, Schädlingsbekämpfung, Lfg. 2, 2/96, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, 1996, 1-7.
- PELZ, H.-J., GEMMEKE, H., HUTTERER, R., und JÜDES, U.: Jugendentwicklung der Brandmaus *Apodemus agrarius* (Mammalia: Muridae), im Vergleich zu anderen Arten der Gattung. Bonn zool. Beitr. **46.** (1-4), 1996, 233-247.
- PELZ, H.-J., und STURHAN, D.: Aussichten einer biologischen Bekämpfung von Nagetieren mit Nematoden. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 22-34.
- PELZ, H.-J.: Aussichten der biologischen Bekämpfung von Nagetieren. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 370.
- PLÜMER, U.: Einfluß von Molluskiziden auf das Verhalten von Igel. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 372.
- RUMPENHORST, H. J., ELEKÇIOĞLU, I. H., STURHAN, D., ÖZTÜRK, G., and ENNELI, S.: The cereal cyst nematode *Heterodera filipjevi* (Madzhidov) in Turkey. Nematol. medit. **24.**, 1996, 135-138.
- RUMPENHORST, H. J., STURHAN, D., and SUBBOTIN, S. A.: Studies on the *Heterodera avenae* complex. Russ. J. Nematol. **4.**, 1996, 95-96.
- RUMPENHORST, H. J.: 70 Jahre Verordnungen zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden - Rückblick und Ausblick. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 367.
- SCHLANG, J.: Ölrettich trifft den Nematoden. Bauernzeitung/Landwirtschaftliches Wochenblatt Thüringen **36.**, 1995, 20-21.
- SCHLANG, J.: Resistenter Ölrettich ist die beste Waffe gegen Rübennematoden. Landwirtschaft. Zeitschr. Rheinland - Zuckerrüben-Journal **2.**, 1996, 18-19.
- SCHLANG, J., und MÜLLER, J.: Zuckerrüben mit Resistenz gegen *Heterodera schachtii*: Abundanzdynamik des Nematoden und Ertragsleistung im Feldversuch. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 129-140.
- SCHLANG, J.: Zur Eignung verschiedener Buchweizenarten und -sorten als resistente Zwischenfrucht zur biologischen Bekämpfung von *Heterodera schachtii*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317.**, 1996, 141-151.
- SCHLANG, J.: Flächenstillegung mit resistenten Ölrettichsorten als neue Strategie zur biologischen Bekämpfung von *Heterodera schachtii*. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 374.

- STACHEWICZ, H., und RUMPENHORST, H. J.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz neu zugelassener Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48**(5), 1996, 114.
- STURHAN, D., and RAHI, M.: Phasmid-like structures in Anguinidae (Nematoda, Tylenchida). Fundam. appl. Nematol. **19**., 1996, 185-188.
- STURHAN, D., und RUMPENHORST, H. J.: Untersuchungen über den *Heterodera avenae*-Komplex. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317**., 1996, 75-91.
- STURHAN, D.: Die Getreide- und Gräserzystennematoden *Heterodera hordecalis* und *H. bifenestra* in Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317**., 1996, 92-101.
- STURHAN, D.: Jahreszeitliches Vorkommen, Horizontal- und Vertikalverteilung entomopathogener Nematoden auf einer Ackerfläche. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317**., 1996, 35-45.
- STURHAN, D.: Mögliche Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Verbreitung virusübertragender Nematoden. Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angewandte Wissenschaft **442**., 1995, 258.
- STURHAN, D.: Nematoden als Biomonitoren. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321**., 1996, 369.
- STURHAN, D.: Studies on the natural occurrence and distribution of entomopathogenic nematodes. Russ. J. Nematol. **4**., 1996, 98.
- STURHAN, D.: Host nematodes and diversity in *Pasteuria* bacteria. Russ. J. Nematol. **4**., 1996, 98-99.
- STURHAN, D.: Über die Rolle traditioneller Taxonomie und die Bedeutung der "Deutschen Nematodensammlung". Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317**., 1996, 66-74.
- STURHAN, D.: Occurrence of *Heterodera filipjevi* (Madzhidov, 1981) Stelter, 1984 in Iran. Pak. J. Nematol. **14**., 1996, 89-93.
- SUBBOTIN, S. A., RUMPENHORST, H. J., and STURHAN, D.: Morphological and electrophoretic studies on populations of the *Heterodera avenae* complex from the former USSR. Russ. J. Nematol. **4**., 1996, 29-38.
- WINKELHEIDE, R., und STURHAN, D.: Untersuchungen zur Wirtsspezifität eines *Pasteuria*-Isolates von *Heterodera goettingiana*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **317**., 1996, 46-53.
- WOUTS, W. M., and STURHAN, D.: *Heterodera litoralis* sp. n. (Nematoda: Heteroderidae) from Austral glasswort, *Sarcocornia quinqueflora*, in New Zealand. Nematologica **42**., 1996, 62-70.
- Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt**
- BACKHAUS, H., NICKEL, A., FRITSCH, E., HUBER, J., WENDT-POTTHOFF, K., ENGELEN, B., FELSKE, A., NÜBEL, U., and JEHL, J. A.: From gene transfer to risk assessment: Experiences with genetic variability in baculoviruses and new approaches to analyse the reaction of microbial communities to stress factors. In: SCHMIDT, E. R., and HANKELN, T. (Eds.): Transgenic Organisms and Biosafety. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 1996, 43-66.
- BAJWA, G. A., KEHR, R., and ZIMMERMANN, G.: Laboratory experiments on microbial control of *Pityogenes chalcographus* L. (Col., Scolytidae) with entomopathogenic fungi. Pak. J. Forest., **44**(4), 1994, 169-173.
- BATHON, H.: Selection and use of entomopathogenic nematodes against vine weevil. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **316**., 1996, 81-85.
- BATHON, H.: "Freisetzung" von Nützlingen - zur rechtlichen Situation in der Bundesrepublik Deutschland. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321**., 1996, 518.
- BATHON, H.: Zur Bedeutung der Parasitoide beim Zusammenbruch der Schwammspinner-Gradation in Südhessen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **322**., 1996, 74-90.
- BATHON, H.: Impact of entomopathogenic nematodes on non-target hosts. Biocontrol Science and Technology, **6**(3), 1996, 421-434.
- BATHON, H.: Zur rechtlichen Situation des Nützlingseinsatzes in Deutschland. D.G.a.a.E. Nachrichten **9**(4), 1995, 125.
- BATHON, H., und JUNG, K.: Schwammspinner-Parasitoide in Südhessen 1994. In: Schwammspinnermassenvermehrung in Südhessen. Forschungsbericht der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie, Hann.-Münden, **21**., 1996, 148-159.
- BATHON, H., und RUPPERT, V.: Zur Bedeutung der Parasitoide beim Zusammenbruch der Schwammspinner-Gradation in Südhessen 1995. In: Schwammspinnermassenvermehrung in Südhessen. Forschungsbericht der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie, Hann.-Münden, **21**., 1996, 160-169.

- BATHON, H., und WELLING, M.: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für biologischen Pflanzenschutz, Darmstadt. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): ForschungsReport, Bonn 1., 1996, 40-41.
- BERGER, F., und ZELLER, W.: Monitoring des Feuerbrandes in Obstanlagen mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forst-wirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 73.
- BERGER, F., and ZELLER, W.: Monitoring of *Erwinia amylovora* with polymerase chain reaction (PCR) in orchards. Acta Horticulturae 411., 1996, 91-96.
- BERGER, F., ZELLER, W., GUTSCHE, V., and ROSSBERG, D.: A new fire blight forecasting system with first results in Southwest Germany. Acta Horticulturae 411., 1996, 155-161.
- BERKELMANN, B., TILCHER, R., and LEHMANN, W.: Influence of plant extracts *in vitro* on the health of grapevines - Infection with *Uncinula necator* (Schw.) Burr. Anamorph: *Oidium tuckeri* (Berk.). IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control in Viticulture", Freiburg, March 7-10, 1995 (Kurzfassung der Abstracts, ohne Seitenzahl).
- BODE, E., HUBER, J., und ZIMMERMANN, G.: Bericht über die Tagung "Microbial Control Agents in Sustainable Agriculture: Field Experience, Industrial Production, and Registration", 18.-19. Oktober 1995, Saint Vincent (Aosta), Italien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(6), 1996, 133-134.
- BUTSCH, R., NIRENBERG, H. I., ULLRICH, W., und KOCH, E.: Charakterisierung von Isolaten und Arten der Gattung *Trichoderma* anhand von Isoenzymmustern und morphologischen Kriterien. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 89.
- DAAYF, F., SCHMITT, A., and BÉLANGER, R. R.: Milsana (extracts from *Reynoutria sachalinensis*) protects cucumber against powdery mildew by inducing plant resistance. IOBC/WPRS Bulletin 19.(8), 1996, 192.
- DAAYF, F., BÉLANGER, R. R., and SCHMITT, A.: Alteration of cucumber leaf physiology by treatment with extracts of *Reynoutria sachalinensis*. In: LYR, H., RUSSELL, P. E., and SISLER, D. H. (Eds.): Modern fungicides and antifungal compounds. Intercept, Andover, U.K., 1996, 245-250.
- DAAYF, F., SCHMITT, A., and BÉLANGER, R. R.: The effects of plant extracts of *Reynoutria sachalinensis* on powdery mildew development and leaf physiology of long English cucumber. Plant Disease 79., 1995, 577-580.
- DEGRANDE, P. E., and HASSAN, S. A.: Optimization of the IOBC method to test the side effects of pesticides on *Trichogramma* spp. "V SICONBIOL", symposium of biological control, held at Paraná, Brasil, June 9-14, 1996. Poster session, 56.
- DREYER, F., and KOCH, E.: Characterization of bacterial populations from the rhizoplane of cabbage seedlings grown in different substrates. IOBC/WPRS Bulletin 19.(6), 1996, 36-41.
- EL-SALAMOUNY, S. A. E., EL-SHEIKH, M. A. K., ELNAGAR, S., and HUBER, J.: Isolation and characterization of an *Autographa californica* nuclear polyhedrosis virus from Egypt. In: Program & Abstracts of the SIP 29th Annual Meeting and 3rd International Colloquium on *Bacillus thuringiensis*, Universidad de Córdoba, Sept. 1-6, 1996, Cordoba, Spain, 23.
- FREIER, B., and HASSAN, S. A.: Evaluation and enhancement of the beneficial's potential in arable farming. Ber. Biol. Bundesanst. Land-und Forstwirtschaft. 7., 1995, 22-23.
- GEHRISCH-STANGENBERG, H., MOSCH, J., und ZELLER, W.: Untersuchungen zur induzierten Resistenz von Pflanzenextrakten gegenüber der Adernschwärze des Kohls (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 271.
- HASSAN, S. A.: Standard methods to test the side effects of pesticides on beneficial organisms, experience of the IOBC/WPRS working group. "V SICONBIOL", symposium of biological control, held at Paraná, Brasil, June 9-14, 1996. Proceedings of conferences and symposia, 324-325.
- HASSAN, S. A.: Choice of effective strains of the egg parasite *Trichogramma* for use in biological control and quality aspects. "V SICONBIOL", symposium of biological control, held at Paraná, Brasil, June 9-14, 1996. Proceedings of conferences and symposia, 72-73.
- HASSAN, S. A.: Mass production of *Trichogramma*: Breeding of the Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella* (Oliv.) as an alternative host. Proceedings "Curso de Controle de Pragas Com *Trichogramma*", 1-4 April, 1996, Piracicaba, Brasil, 45-54.
- HASSAN, S. A.: Selection of *Trichogramma* egg-parasitoid species for use in biological control. Proceedings "Curso de Controle de Pragas Com *Trichogramma*", 1-4 April, 1996, Piracicaba, Brasil, 55-61.
- HASSAN, S. A., and DEGRANDE, P. E.: Methods to test the side effects of pesticides on *Trichogramma*. Proceedings "Curso de Controle de Pragas Com *Trichogramma*", 1-4 April, 1996, Piracicaba, Brasil, 63-74.

- HASSAN, S. A., and FORSTER, R.: Testing the side effects of pesticides on natural enemies. - The authorization in Europe. ANPP, Journée d'information sur les auxiliaires entomophages, Valence, 15 novembre 1995, 39-47.
- HELFERT, S., und ZELLER, W.: Untersuchungen zur Ausbreitung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) in der Wirtspflanze mit Hilfe der Biolumineszenz nach induzierter Resistenz. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 286.
- HESSENMÜLLER, A., und ZELLER, W.: Einfluss bakterieller Antagonisten auf bodenbürtige *Phytophthora*-Krankheiten bei Erdbeerpflanzen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 473.
- HOMMES, M., KLINGAUF, F., LANGENBRUCH, G.-A., und CRÜGER, G.: Pflanzenschutz im Garten. AID-Heft 1162, 1996, 60 S.
- HUBER, J.: Institute for Biological Control - subjects of research. Ber. Biol. Bundesanst. Land-und Forstwirtschaft. 7., 1995, 38-39.
- HUBER, J., KLEESPIES, R. G., and LANGENBRUCH, G. A.: Microbial control of gypsy moth during the gradation 1992-1994 in Germany: Results of field trials using *Bacillus thuringiensis* and nuclear polyhedrosis virus. Proceedings of the XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 21-017, 679.
- JACKSON, T. A., and ZIMMERMANN, G.: Is there a role for *Serratia* spp. in the biocontrol of *Melolontha* spp.? IOBC/WPRS Bulletin 19.(2), 1996, 47-53.
- KLEESPIES, R. G., HUGER, A. M., BUSCHINGER, A., NÄHRING, S., and SCHUMANN, R. D.: Investigations on a neogregarine parasite found in *Leptothorax* ants from North America. In: Program & Abstracts of the SIP 29th Annual Meeting and 3rd International Colloquium on *Bacillus thuringiensis*, Universidad de Córdoba, Sept. 1-6, 1996, Cordoba, Spain, 42.
- KLEESPIES, R. G., und LANGENBRUCH, G. A.: Diagnostische Untersuchungen über Krankheiten von Forstschmetterlingen: Methoden und mikroskopische Details. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 322., 1996, 91-102.
- KOCH, E.: Gewächshausversuche zur Wirksamkeit von *Trichoderma*-Präparaten und -Isolaten. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 460.
- KOCH, E.: Gewächshausversuche zur Wirksamkeit selektierter Bakterienisolate gegen bodenbürtige Pflanzenkrankheiten. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 455.
- KOCH, E.: Wirkungsweise und Anwendungsmöglichkeiten mikrobieller Antagonisten von Pflanzenkrankheiten. Gesunde Pflanzen 48.(1), 1996, 11-19.
- KOCH, E.: Testing of *Trichoderma* strains from the former Soviet Union for efficacy against *Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani*. IOBC/WPRS Bulletin 19.(8), 1996, 224.
- KOCH, E.: Biological and integrated control of root diseases in soilless cultures - Bericht über die gemeinsame Arbeitstagung von IOBC/WPRS und EFPP. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(4), 1996, 85.
- KOWALEWSKI, A.: Feuerbrandbekämpfung mit alternativen Präparaten. Obstbau 21.(8), 1996, 404-405.
- KOWALEWSKI, A., und SCHMITT, A.: Versuche zur Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) mit Pflanzenbehandlungsmitteln. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 423.
- KROSCHER, J., KAACK, H. J., FRITSCH, E., and HUBER, J.: Biological control of the potato tuber moth (*Phthorimaea operculella* Zeller) in the Republic of Yemen using granulosis virus: Propagation and effectiveness of the virus in field trials. Biocontrol Science and Technology 6.(2), 1996, 217-226.
- KROSCHER, J., FRITSCH, E., and HUBER, J.: Biological control of the potato tuber moth (*Phthorimaea operculella* Zeller) in the Republic of Yemen using granulosis virus: Biochemical characterization, pathogenicity and stability of the virus. Biocontrol Science and Technology 6.(2), 1996, 207-216.
- LANGENBRUCH, G. A., KLEESPIES, R. G., und HUBER, J.: Versuchsergebnisse zur Wirkung von Viren und Bakterien gegen Schwammspinner und Nonne. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 322., 1996, 103-116.
- LANGENBRUCH, G. A., KLEESPIES, R. G., und HUBER, J.: Einsatz von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten und Kernpolyederviren zur Bekämpfung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) in Hessen im Jahre 1994. In: Schwammspinnermassenvermehrung in Südhessen. Forschungsbericht der Hessischen Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie, Hann.-Münden, 21., 1996, 47-147.
- LANGENBRUCH, G. A., und SZEWCZYK, D.: Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) an Mais im Süden Nordrhein-Westfalens. Nachrichtenbl. deut. Pflanzenschutzd. 47., 1996, 326.
- LATTEN, J., and SCHERER, M.: Induction of resistance against phytopathogenic fungi in grapevine via plant extracts. IOBC/WPRS Working Group "Inte-

grated Control in Viticulture", Freiburg, March 7-10, 1995 (Kurzfassung der Abstracts, ohne Seitenzahl).

LATTEN, J., und SCHERER, M.: Pflanzenextrakte zur Krankheitsprophylaxe im Weinbau. In: HAMPL, U., HOFMANN, U., DOSTAL, B., LÜNZER, I., und WAGENITZ, J. (Hrsg.): Öko-Weinbau: Boden- und Pflanzenpflege, Weinqualität und Betriebswirtschaft. Stiftung Ökologie & Landbau, SÖL-Sonderausgabe 64., 1995, 65-68-

LATTEN, J., und SCHMITT, A.: Pflanzenextrakte in der Phytomedizin. CLB Chemie in Labor und Biotechnik 47.(1), 1996, 20-23.

LENGEMANN, A., KELLER, B., und KÖHN, S.: Charakterisierung der Mikroflora der Phyllosphäre von Kartoffelpflanzen anhand biochemischer Merkmale und Fettsäuremuster. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 90.

LOREK, C., ZIMMERMANN, G., und MARKHAM, R.: Wirkung entomopathogener Pilze auf den tropischen Lagerschädling *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae). In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 620.

MOMOL, M. T., NORELLI, J. L., ALDWINCKLE, H. S., and ZELLER, W.: Use of the area under the disease progress curve for quantification of resistance of apple and pear varieties and rootstocks to *Erwinia amylovora*. Acta Horticulturae 411., 1996, 373.

MORETTI, A., LOGRIECO, A., ZIMMERMANN, G., and BOTTALICO, A.: Beauvericin production by entomopathogenic fungi. Proceedings of the XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 21-066, 691.

MOSCH, J., HELFERT, S., und ZELLER, W.: Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) durch Pflanzenextrakte mit resistenzinduzierenden Eigenschaften. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 429.

MOSCH, J., ZELLER, W., RIECK, M., und ULLRICH, W.: Further studies on plant extracts with a resistance induction effect against *Erwinia amylovora*. Acta Horticulturae 411., 1996, 361-366.

PROZELL, S., SCHÖLLER, M., HASSAN, S. A., and REICHMUTH, C.: Release of *Trichogramma evanescens* as a component of an integrated pest management programme in organic food bakeries and stores (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Proceedings of the XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 18-016, 555.

PROZELL, S., SCHÖLLER, M., HASSAN, S. A., WÜHRER, B., and REICHMUTH, C.: From research to practice: Biological control of stored product pest moths (Lepidoptera: Pyralidae) in organic food processing industry with *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). IOBC/WPRS Bulletin 19.(8), 1996, 256.

RANAIVO, F., STEPHAN, D., und ZIMMERMANN, G.: Versuche zur Kombination des entomopathogenen Pilzes *Metarhizium flavoviride* mit Extrakten von Meliaceen im Rahmen der biologischen Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 615.

RUPPRECHT, H., STEPHAN, D., ZIMMERMANN, G., und KROMER, K.H.: Anwendbarkeit von wäßrigen Formulierungen entomopathogener Pilzsporen zur Applikation mit kontrollierten Tröpfchengrößen im Ultra-Low-Volume-Verfahren unter ariden Bedingungen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 609.

SCHMITT, A.: Plant extracts as pest and disease control agents. Proceedings of the international meeting organized by Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali: "Cultivation and improvement of medicinal and aromatic plants", Trento, 2-3 June, 1994, 265-272.

SCHMITT, A.: Neophyten als "Nutzpflanzen". In: BÖCKER, R., GEBHARDT, H., KONOLD, W., und SCHMIDT-FISCHER, S. (Hrsg.): Gebietsfremde Pflanzenarten, Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg. 1995, 205-207.

SCHMITT, A.: Pflanzenschutzaspekte bei *Reynoutria sachalinensis*; Anbau und Verwendung als Pflanzenstärkungsmittel. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 310., 1995, 135-140.

SCHMITT, A., EISEMANN, S., STRATHMANN, S., EMSLIE, K. A., and SEDDON, B.: The use of *Reynoutria sachalinensis* extracts for induced resistance in integrated disease control: Effects on *Botrytis cinerea*. Programme and book of abstracts of the XIth International Botrytis Symposium, 23-27 June, 1996, Wageningen, The Netherlands, 69.

SCHMITT, A., EISEMANN, S., STRATHMANN, S., EMSLIE, K. A., und SEDDON, B.: Wirkungsweise von Extrakten aus dem Sachalin-Staudenknöterich, *Reynoutria sachalinensis*, gegenüber dem Erreger des Grauschimmels, *Botrytis cinerea*. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 421.

SCHMITT, A., LATTEN, J., und SCHERER, M.: Pflanzenextrakte zur Krankheitsprophylaxe im Weinbau. In: HAMPL, U., HOFMANN, U., DOSTAL, B., LÜNZER, I., und WAGENITZ, J. (Hrsg.): Öko-Wein-

bau, Boden- und Pflanzenpflege, Weinqualität und Betriebswirtschaft. Stiftung Ökologie und Landwirtschaft, 1995, Sdh. 64., 65-68.

STEPHAN, D., and ZIMMERMANN, G.: Development and field evaluation of *Metarhizium flavoviride* blastospores. IOBC/WPRS Bulletin 19.(8), 1996, 24.

STEPHAN, D., and ZIMMERMANN, G.: Recent advances in formulation and application of fungal pathogens for control of African locusts. Proceedings of the XX International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 21-030, 682.

STEPHAN, D., KOLB, S., KLEESPIES, R. G., and ZIMMERMANN, G.: Mass production of *Metarhizium flavoviride* in submerged culture. In: Program & Abstracts of the SIP 29th Annual Meeting and 3rd International Colloquium on *Bacillus thuringiensis*, Cordoba, Spain, Sept. 1-6, 1996, 80-81.

VAUPEL, O., und ZIMMERMANN, G.: Orientierende Versuche zur Kombination von Pheromonfallen mit dem insektenpathogenen Pilz *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. gegen die Borkenkäferart *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae). Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 69., 1996, 175-179.

WANG, Z., ZHOU, D., and HASSAN, S. A.: Ovipositional behaviour of *Trichogramma ostrinae*. Chinese Journal of Biological Control 12.(4), 1996, 149.

WELLING, M., ZELAZNY, B., SCHERER, R., and ZIMMERMANN, G.: First record of the entomopathogenic fungus *Sorospora* sp. (Deuteromycotina: Hyphomycetes) in *Locusta migratoria* (Orthoptera: Acrididae) from Madagascar: Symptoms of infection, morphology and infectivity. Biocontrol Science and Technology 5., 1995, 465-474.

WETZEL, C., DICKLER, E., HASSAN, S. A., und WRZECIONO, S.: Untersuchungen zum Einsatz von *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hym., Trichogrammatidae) zur Bekämpfung von Tortriciden im Apfelanbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 313., 1995, 88 S.

WÜHRER, B. G., und HASSAN, S. A.: Forschung und kommerzielle Nutzung von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* in Deutschland - die neuesten Ergebnisse. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 441.

WÜHRER, B. G., HASSAN, S. A., und HOLST, H.: Der Einsatz von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* zur Bekämpfung der Traubenwickler *Eupoecilia ambiguella* und *Lobesia botrana*. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 321., 1996, 109.

ZELLER, W.: Bericht vom 7. Internationalen ISHS-Meeting über den Feuerbrand in St. Catharines, Ka-

nada. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(12), 1995, 327-328.

ZELLER, W.: Feuerbrand - Bericht vom 7. Internationalen ISHS-Meeting in St. Catharines, Kanada. Obstbau 21.(2), 1996, 60-62.

ZELLER, W., and WOLF, B.: Studies on biological control of fire blight. Acta Horticulturae 411., 1996, 341-345.

ZELLER, W., and BERGER, F.: Studies on the resistance of apple and pear rootstocks against fire-blight in Germany. Züchtungsforschung - Ber. Bundesanst. Züchtungsfg. Kulturpfl. 1.(2), 1995, 278-281.

ZIMMERMANN, G.: Bericht über das erste Treffen der Untergruppe "*Melolontha*" im Rahmen der IOBC/WPRS-Arbeitsgruppe "Integrated Control of Soil Pests" in Freiburg vom 23.-25. October, 1995. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(3), 1996, 66-67.

ZIMMERMANN, G.: Microbial control of vine weevil. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 316., 1996, 64-68.

ZIMMERMANN, G.: Entomopathogenic fungi: Industrial and application problems. Abstracts of the meeting "Advanced Biotechnologies for Agriculture, Nutrition and Environment", (AAA BIOTECH), Ferrara, Italy, October 8-11, 1996. Abstract S4-2-2, 79.

ZIMMERMANN, G., PAPIEROK, B., and GLARE, T.: Elias Metschnikoff, Elie Metchnikoff or Ilya Ilich Mechnikov (1845-1916): A pioneer in insect pathology, the first describer of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* and how to translate a Russian name. Biocontrol Science and Technology 5., 1995, 527-530.

Diplomarbeiten:

BUTSCH, R.: Untersuchungen zur Wirksamkeit von *Trichoderma*-Präparaten gegen Auflaufkrankheiten und elektrophoretische Differenzierung von *Trichoderma*-Arten und -Isolaten, Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1996.

KAMKAR-SCHMIDT, A.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.) mit verschiedenen Präparaten, Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1996.

KLEINLOGEL, B.: Besiedlungslauf von Kartoffelflächen im Raum Griesheim durch den Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) und dessen Populationsentwicklung in Abhängigkeit von unterschiedlicher Pflanzendüngung, Diplomarbeit, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, 1996.

KOLB, S.: Untersuchungen zum Einfluß verschiedener Parameter auf Produktion und Fermentation der

entomopathogenen Pilze *Metarhizium anisopliae* und *Metarhizium flavoviride* in Submerskultur, Diplomarbeit, Fachhochschule Rheinland Pfalz, Abteilung Bingen, 1996.

LENGEMANN, A.: Isolierung und Charakterisierung der Bakterien von der Phyllosphäre der Kartoffelpflanze, Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1996.

TÖLG, S.: Isolierung und Charakterisierung von *B.t.* aus Bodenproben der Wasserschutzzone I und II, Diplomarbeit, Technische Universität Hannover, 1996. Staatsexamensarbeit:

GEHRISCH-STANGENBERG, H.: Die Adernschwärze des Kohls, hervorgerufen von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, unter besonderer Berücksichtigung einer biologischen Bekämpfung, Staatsexamensarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1996.

Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem

ADLER, C.: Stickstoff und Kohlendioxid im Vorratsschutz. Der prakt. Schädlingsbekämpfer **47.**, 1995, 14-16.

ADLER, C.: Befallsfrüherkennung mit Pheromonfallen - Einsatz im Vorratslager und Betrieb. Der prakt. Schädlingsbekämpfer **48.**(1), 1996, 19-22.

ADLER, C.: Einfluß der Temperatur auf die Wirksamkeit von Stickstoff- bzw. Kohlenstoffdioxid-Begasungen gegen Schädlinge in gelagertem Getreide. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **10.**, 1996, 269-272.

ADLER, C., PROZELL, S., und SCHÖLLER, M.: Vorratsschutz bei Kakao, Integration alter und neuer Methoden. Süßwaren **4.**, 1996, 48-53.

ADLER, C.: Control of insect pests in stored grain with controlled atmospheres rich in carbon dioxide at temperatures between 0°C and 40°C. Proceedings of the XX. International Congress of Entomology, Florence, Italy: 558.

ADLER, C.: Significance and potential utilization of the factor temperature in tropical and subtropical stored product protection. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **321.**, 1996, 624.

BAHR, I. (†), PECKENSCHNEIDER, G., RASSMANN, W., REICHMUTH, C., und SCHICK-PLÄTKE, A.: Neue Aspekte über die Verbreitung vorratsschädlicher Insekten. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **9.**, 1995, 495-498.

BAUERMANN, U., RASSMANN, W., REICHMUTH, C., THOMANN, R., und ULRICHS, C.: Aspekte des Vorrats- und Materialschutzes bei der Verwertung

nachwachsender Rohstoffe. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem **310.**, 1995, 228-239.

DRINKALL, M. J., DUGAST, J. F., REICHMUTH, C., und SCHÖLLER, M.: The activity of the fumigant sulfuryl fluoride on stored product insect pests. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Insect Pests in the Urban Environment, Edingburgh, 1996, 525-528.

HENNLICH, W., WUDTKE, A., SIEBRASSE, K., SIEBRASSE, V., LENZ, J., und NEUBECKER, K. I.: Lebensmittelschutz - Entwicklung und Optimierung insektendichter Faltschachteln und Beutel. Verpackungs-Rundschau **46.**, 1995, 51-54.

MARTENS-MENZEL, R., und REICHMUTH, C., in Zusammenarbeit mit HOMMES, M., MIETH, G., PARNEMANN, H., PIERITZ, W., SIEBERS, J., und WOHLGEMUTH, R.: Prüfung des Verbleibs von Phosphorwasserstoff-Rückständen in Gemüsekulturen nach Anwendung von Rodentiziden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**, 1995, 315-320.

MACDONALD, O. C., and REICHMUTH, C.: Effects on Target Organisms. In: BELL, C.H., PRICE, N., CHARBRABARTI, B. (Eds.): The Methyl Bromide Issue, Agrochemicals and Plant Protection, Vol. 1, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 1996, 149-189.

MBATA, G., REICHMUTH, C., and OFUYA, T.: A comparative study on the toxicity of carbon dioxide to the developmental stages of *Callosobruchus maculatus* (FAB.) and *Callosobruchus subinnotatus* (PIC). Post-harvest Biol. Technol. **7.**, 1996, 271-276.

OKELLO, S., REICHMUTH, C., and SCHULZ, F. A.: Observations on the biology and host specificity of *Pagiocerus frontalis* (FABRICIUS) (Coleoptera: Scolytidae) at 20°C and 25°C and 75 % r.h. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz **103.**, 1996, 377-382.

PLARRE, R.: Geschlechtsspezifisches Verhalten des Kornkäfers *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae) in Gegenwart des synthetischen Aggregationspheromons. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **10.**, 1996, 613-618.

PLARRE, R., und REICHMUTH, C.: Wirkung von Carbonylsulfid (COS) auf *Sitophilus granarius*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum* und mögliche Korrosionseigenschaften an Kupfer. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **48.**(5), 1996, 105-112.

PLARRE, R.: Einsatz von Pheromonen im Vorratsschutz. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **9.**, 1995, 499-506.

PÖSCHKO, M.: Pheromone gegen Vorratsschädlinge. Falle auf "Herz und Nieren" geprüft. Der prakt. Schädlingsbekämpfer **48.**(2), 1996, 24-28.

- PROZELL, S., SCHÖLLER, M., HASSAN, S. A., and REICHMUTH, C.: Release of *Trichogramma evanescens* as a component of an integrated pest management programme in organic food bakeries and stores (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Proceedings of the 20th International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 555.
- PROZELL, S., SCHÖLLER, M., HASSAN, S. A., WÜHRER, B., and REICHMUTH, C.: From research to practice: biological control of stored product pest moths (Lepidoptera: Pyralidae) in organic food processing industry with *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). IOBC wprs Bulletin 19., 1996, 256.
- PROZELL, S., REICHMUTH, C., und SCHÖLLER, M.: Akzeptanz von Trichogramma-Freilassungen im Einzelhandel - Monitoring und Erfolgskontrolle. PHYTOMEDIZIN, Mitteilungen der Phytomedizinischen Gesellschaft e.V. 26., 1996, 18-19.
- PROZELL, S., WIEDENMANN, G., and HASSAN, S. A.: The egg-parasitoid *Trichogramma evanescens* (Hym.: Trichogrammatidae) as a potential biological control agent against the Indian meal moth *Plodia interpunctella* (Lep.: Pyralidae). In: *Trichogramma* and other egg parasitoids, 4. Symposium (Edited by WAJNBERG, E.), pp. 131-132. Cairo, Egypt 1994. Les Colloques de l'INRA 73, 1995.
- PROZELL, S., WIEDENMANN, G., WOHLGEMUTH, R., und HASSAN, S. A.: Untersuchungen zum Verhalten des Eiparasitoiden *Trichogramma evanescens* Westw. (Hym.: Trichogrammatidae) unter Berücksichtigung eines möglichen Einsatzes im Vorratsschutz gegen *Plodia interpunctella* (Lep.: Pyralidae). Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. 9., 1995, 507-510.
- RASSMANN, W.: Hitze und Kälte im Vorratsschutz. Der prakt. Schädlingsbekämpfer 47., 1995, 11-13.
- RASSMANN, W.: Neue Bekämpfungstechniken gegen Schädlinge in der Tabakindustrie. In: Tagungsband Vorratsschutz Symposium "Tabak", Hamburg vom 15.-16. November 1995, 1-12.
- REICHMUTH, C.: Bekämpfung von Vorratsschädlingen in Durummühlen und Teigwarenfabriken. Getreide, Mehl und Brot 49., 1995, 415-416.
- REICHMUTH, C.: Pheromone und Fallen im Vorratsschutz. Der prakt. Schädlingsbekämpfer 47., 1995, 17-19.
- REICHMUTH, C.: Schädlingsbekämpfung: alternativ und amtlich. Back Journal 95., 1995, 48-53.
- REICHMUTH, C.: Zur Biologie des Tabakkäfers. In: Tagungsband Vorratsschutz Symposium "Tabak", Hamburg vom 15.-16. November 1995, 1-7.
- REICHMUTH, C.: Seminar der GTZ über Begasung im Vorratsschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Bericht über eine Dienstreise nach Ägypten) 47., 1995, 326-327.
- REICHMUTH, C.: Europäisches Forum über Vorratsschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(4), 1996, 88-89.
- REICHMUTH, C.: Forschung zum Vorratsschutz stößt an vielerlei Grenzen. Ernährungsdienst 1., 1996, S. 4.
- REICHMUTH, C.: Schädlinge in Lagergetreide und ihre Bekämpfung. Getreide 2., 1996, 20-24.
- REICHMUTH, C.: Stored product protection with alternative methods. Proc. Internat. Forum "Stored product protection and post-harvest treatment of plant products", Strasbourg (France) vom 7. - 8. November 1995. 1996, 131-137.
- REICHMUTH, C.: Vorratsschutz in Lateinamerika - Eindrücke aus Chile, Argentinien und Brasilien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 48.(1), 1996, 18-19.
- REICHMUTH, C., and ADLER, C.: Potential of ozone as a methyl bromide replacer. Proc. Ann. Internat. Res. Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. November 4-6, 1996, Orlando, Florida, 1996, S. 50.
- REICHMUTH, C., ADLER, C., and SCHÖLLER, M.: General remarks about stored product protection as an integrated system. Proceedings of the 20th International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 578.
- REICHMUTH, C., and HORN, F.: A new phosphine releasing generator for pest control. Proc. Ann. Internat. Res. Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. November 4-6, 1996, Orlando, Florida, 1996, S. 66.
- REICHMUTH, C., SCHÖLLER, M., DUGAST, J.-F., and DRINKALL, M. J.: Sulfuryl fluoride to control stored product pest insects. Proc. Ann. Internat. Res. Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. November 4-6, 1996, Orlando, Florida, 1996, S. 77.
- REICHMUTH, C., SCHÖLLER, M., TREWIN, B., and RASSMANN, W.: Inert dusts - revival of an agent against pest insects in storage. Proceedings of the 20th International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 578.
- REICHMUTH, C., SCHÖLLER, M., und DUGAST, J. F.: On the Efficacy of Sulfuryl Fluoride Against Stored Product Pest Moth and Beetles. Fumigants & Pheromones, Indianapolis 42., 1996, S. 3.

- ROMMEL, C., unter Mitarbeit von REICHMUTH, C., und HENNLICH, W.: Mottenfraß ist kein Spaß - Über die wachsende Bedeutung, dem Bedarf und Interesse an insektensicheren Verpackungen gab ein Symposium in Berlin Aufschluß. Verpackungs-Rundschau **46.**, 1995, 12-14.
- SÁ-FISCHER, A. C.: Der Speckkäfer *Dermestes maculatus* DE GEER (Coleoptera, Dermestidae) als Materialschädling an Dämmplatten in Stallungen und Lagern von Agrarprodukten. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. (Vorträge der Entomologentagung in Göttingen vom 27. März - 1. April 1995). **10.**, 1996, 583-586.
- SÁ-FISCHER, A., PÖSCHKO, M., and SCHÖLLER, M.: An easy applicable method to evaluate natural and synthetic repellents against stored product pest Coleoptera and Lepidoptera. Proceedings of the 20th International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 579.
- SCHÖLLER, M.: Laborversuche zum Einsatz von Eiparasitoiden der Gattung *Trichogramma* Westwood gegen vorratschädigende Motten in geschüttetem Getreide. Dröge, Berlin, 1996, 122 S.
- SCHÖLLER, M.: Ökologie mitteleuropäischer Blattkäfer, Samenkäfer und Breitrüßler (Coleoptera: Chrysomelidae einschließlich Bruchinae, Anthribidae). EVEV, Bürs, 1996, 65 S.
- SCHÖLLER, M., HASSAN, S. A., und REICHMUTH, C.: Untersuchungen zur Bekämpfung von *Ephestia spp.* (Lep., Pyralidae) in Getreide mit *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hym., Trichogrammatidae) - Eindringtiefe in geschütteten Weizen und Parasitoidendichte. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **10.**, 1996, 259-262.
- SCHÖLLER, M., and PROZELL, S.: Response of *Trichogramma evanescens* to synthetic (Z,E)-9,12-tetra-decadenyl acetate (TDA), a sex pheromone component of *Ephestia kuehniella* and *Plodia interpunctella* (Hymenoptera: Trichogrammatidae - Lepidoptera: Pyralidae). Proceedings of the 20th International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 646.
- STANLEY, D., unter Mitarbeit von REICHMUTH, C.: Alternatives being explored in Germany. Methyl bromide alternatives **2.**, 1996, 6-7.
- SZAMEITAT, S., unter Mitarbeit von REICHMUTH, C.: Keine Angst vor den sieben Plagen im Haus. Hannoversche Allgemeine Zeitung 07.09.1996, S. 35.
- ULRICH, C.: Einfluß der Temperatur auf die Wirksamkeit einer Bekämpfung des Tabakkäfers mit CO₂ unter Hochdruck. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **10.**, 1996, 263-264.
- ULRICH, C., REICHMUTH, C., and SCHÖLLER, M.: Biology and behaviour of the tobacco beetle *Lasioderma serricornis* (Fabricius) (Coleoptera: Anobiidae). Proceedings of the 20th International Congress of Entomology, Firenze, Italy, August 25-31, 1996, 578.
- WUDTKE, A.: Neue Methoden zur ungiftigen Bekämpfung von Textilschädlingen, insbesondere der Kleidermotte *Tineola bisselliella* (HUM.), mit inerten Gasen. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **9.**, 1995, 511-513.
- WUDTKE, A.: Integrierte Schädlingsbekämpfung in Museen. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. angew. Entomol. **10.**, 1996, 251-253.
- WUDTKE, A.: Locken Sie Pheromone? Pestip **9.**, 1996, 4-5.
- Diplomarbeiten:
- SCHICK-PLÄTKE, A.: Zur Temperaturtoleranz und potentiellen Freilandverbreitung des Lagerschädling *Oryzaephilus surinamensis* (LINNÉ) (Coleoptera: Cucujidae). Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Freie Universität Berlin 1995, 129 S.
- ULRICH, Ch.: Zur Empfindlichkeit des Tabakkäfers *Lasioderma serricornis* (FABRICIUS) (Coleoptera: Anobiidae) gegenüber Behandlung mit Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck. Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, Freie Universität Berlin, 1995, 134 S.

Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem

ADERHOLD, D., BISKUPEK, B., und PESTEMER, W.: Mögliche Auswirkungen der Pflanzenschutzmitteleinsatzung beim Anbau von nachwachsenden Energieträgern auf Grund- und Oberflächenwasser. In: Pflanzenschutz bei nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **307.**, 1995, 223-227.

BEULKE, S., RICHTER, O., HEIERMANN, M., MALKOMES, H.-P., NORDMEYER, H., und PESTEMER, W.: Degradation and time-dependent sorption of herbicides in soil - evaluation and mathematical modelling. Part I - Model description and fitting to experimental data. X. Symposium Pesticide Chemistry, Sept.-Oct. 1996, Piacenza, Italy, 337-344.

BROWN, C. D., BAER, U., GÜNTHER, P., TREVISAN, M., und WALKER, A.: Ring test with the models LEACHP, PRZM-2 and VARLEACH: Variability between model users in prediction of pesticide leaching using a standard data set. Pestic. Sci. **47.**, 1996, 249-258.

ELLNER, F. M.: The glutathione system a novel target of dicarboximides in *Botrytis cinerea*. In: Modern Fun-

gicides and Antifungal Compounds ed. By Lyr, H.; Russell, P. E. and Sisler, H. D., 1996, 133-140.

ELLNER, F. M.: Untersuchungen zum Einfluß von 2,6-Dichlorisonicotinsäure auf ausgewählte Enzyme des Schutzsystems von Wintergerste der Sorte Mammut nach Resistenzinduktion gegenüber *Erysiphe graminis*. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 264.

FROST, M., and ABO-EL-SEOUD, M. A.: New aspects in the fate and metabolism of parathion in plants. Arch. Phytopath Pflanz. 30., 1996, 261-268.

GÜNTHER, P., NOLTING, H.-G., and PESTEMER, W.: State of use of pesticide models for registration purposes in Germany. Proceedings Seminario "Lo stato dell'arte nell'uso dei modelli di simulazione del destino ambientale dei fitofarmaci. Aspetti normativi (dir. EC 91/414: DL 17/03/95 n. 194)", Castelnuovo Fogliani (Piacenza), Italien (Feb. 1996).

HEIERMANN, M., PESTEMER, W., und NORDMEYER, H.: Abbau von Herbiziden im Boden während der Herbst-/Winterperiode - Parameterschätzung und Simulationsrechnung. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XV, 1996, 599-607.

HEIERMANN, M., RICHTER, O., BEULKE, S., MALKOMES, H.-P., NORDMEYER, H., und PESTEMER, W.: Degradation and time-dependent sorption of herbicides in soil - evaluation and mathematical modelling. Part II - Interaction between degradation and sorption processes. X. Symposium Pesticide Chemistry, Sept.-Oct. 1996, Piacenza, Italy, 363-370.

LÜDERSDORF, M., FROST, M., und PESTEMER, W.: Zur Aufnahme von PCB 52 und BaP in Gehölzpflanzen. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung - Schriftenreihe im Fachbereich Umwelt und Gesellschaft - Nr. 101. Tagungsband: Wissenschaftliche Tagung zum Forschungsschwerpunkt "Rieselfelder in Berlin und Brandenburg" (12.-13.10.1995), 1996, 125-133.

MELLOR, F., JUST, U., und STRUMPF, Th.: Probenvorbereitung mittels Superkritischer Fluidextraktion (SFE). In: Chromatographie. Chronologie einer Analysetechnik. Praxis - Status - Trends. Hrsg. Merck KGaA, GIT-Verlag GmbH Darmstadt, 1996, 126-133.

MÜLLER-RIEBAU, F., und ELLNER, F. M.: Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten für die Induktion von Resistenzmechanismen gegen Echte und Falsche Mehltaupilze. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 432.

PESTEMER, W., KLEMENTZ, D., REESE-STÄHLER, G., SCHÖNHARD, G., und TRAULSEN, B.-D.: Langzeitversuch „Integrierte Unkrautbekämpfung“ am Versuchsstandort Glaubitz der Biologischen Bundes-

anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Teilthema 3: Erfassung der horizontalen Variabilität von Bodeneigenschaften, Schwermetall-, Nährstoffgehalten und der Herbizidrückstandssituation - Visualisierung in Szenariokarten des Expertensystems PEMOSYS. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 228.

PESTEMER, W., KULA C., STRELOKE G., und JOERMANN, G.: Beispiele von Ex-Auswertungen. In: Fachgespräch zur Statistik in der Ökotoxikologie, Sept. 1995, Braunschweig. Ber. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtsch. (Reports from the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry), 17 [Hrsg. G. JOERMANN et al.], 34 S., 1996, 21-30.

PESTEMER, W., NORDMEYER, H., BUNTE, D., HEIERMANN, M., KRASEL, G., und WALTER, U.: Herbiziddynamik im Boden (1986-1996). SFB 179: Teilprojekt A9. In: Landschaftsökologie und Umweltforschung, Sonderforschungsbereich 179 "Wasser- und Stoffdynamik in Agrarökosystemen", Abschlußbericht Band 2, 1996, 537-597.

PESTEMER, W.: Computergestützte Beurteilung des Langzeitverhaltens von Pflanzenschutzmitteln im Boden - Nachzulassungsmonitoring mit dem Expertensystem PEMOSYS -. In: WERNER A., und GLEMNITZ, M. (Hrsg.): Folgenabschätzung in der Landnutzungsforschung. ZALF-BERICHT 22., 1995, 10-19.

REESE-STÄHLER, G., KLEMENTZ, D., und PESTEMER, W.: Langzeitversuch „Integrierte Unkrautbekämpfung“ am Versuchsstandort Glaubitz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Teilthema 4: Rückstandsverhalten von Fenikan unter dem Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmaßnahmen - Vergleich gemessener und simulierter Rückstandsgehalte von Diflufenican und Isoproturon. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 321., 1996, 229.

SCHEIWE, E., ELLNER, F. M., and MÜLLER-RIEBAU, F.: Biological efficacy of extracts of *Reynoutria sachalinensis* against *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* on winter barley. In: Modern Fungicides and Antifungal Compounds ed. By Lyr, H.; Russell, P. E. and Sisler, H. D., 1996, 235-244.

SCHNEIDER, M., und PESTEMER, W.: Groundwater contamination by pesticides - Strategies of preventive groundwater protection -. Proceedings of the 26. IAH (International Association of Hydrogeologists) Congress, Edmonton, Canada, 1995.

TRAULSEN, B.-D., und SCHÖNHARD, G.: Verfügbarkeitsstudien über Schwermetalle und Nährstoffe im Boden. In: WERNER, A., und GLEMNITZ, M. (Hrsg.): Folgenabschätzung in der Landnutzungsforschung. ZALF-BERICHT 22., 1995, 20-24.

- MÜLLER, P.: *Burkholderia (Pseudomonas) solanacearum* - eine Gefahr bei der Kartoffelproduktion in Deutschland?. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 514.
- MÜLLER, P.: Schleimkrankheit der Kartoffel: *Pseudomonas solanacearum* - Auftreten in der Europäischen Union und gemeinschaftsweite Maßnahmen, In: Kartoffelbau **47.**(1/2), 1996, 42-47.
- MOTTE, G., und UNGER, J.-G.: Internationale Standards und Richtlinien für die Risikoanalyse von Schadorganismen und Warenströmen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 510.
- PHILIS, J., and BRAASCH, H.: Occurrence of *Bursaphelenchus leoni* (Nematoda, Aphelenchoididae) in Cyprus and its extraction from pine wood. Nematol. medit. **24.**, 1996, 119-123.
- UNGER, J.-G., und MOTTE, G.: Das Konzept der schaderregerfreien Gebiete in der phytosanitären Gesetzgebung und Probleme der Anwendung. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 508.
- VOIGT, R.: The plant passport system in the Federal Republic of Germany. In: Papers, 7th EPPO Workshop for phytosanitary inspectors (Nitra/Slovak Republic, 15th-18th October 1996).
- Bibliothek in Berlin-Dahlem, Kleinmachnow und Braunschweig sowie Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem**
- HERING, O.: Informationsangebot der BBA im INTERNET. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **321.**, 1996, 362.
- HERING, O.: Phytomedizinische Informationen im INTERNET. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 363.
- HERING, O., NIRENBERG, H. I., und DEML, G.: Charakterisierung von *Fusarium solani* Mart. sensu Snyd. & Hans. mit ITS-RFLP- und RAPD-Untersuchungen. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **321.**, 1996, 71.
- HERING, O., NIRENBERG, H. I., und DEML, G.: RAPD-Untersuchungen an spezialisierten Formen von *Fusarium oxysporum* Schlecht. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **321.**, 1996, 86.
- HÖNNINGER, H. P.: Die Heuschreckendatenbank FLIP (Facil Locust Information Program). GBDL-Mitteilungen **52.**, 1996, 32-34.
- HÖNNINGER, H. P.: Spezialdatenbanken. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. **321.**, 1996, 364.
- LAUX, W.: Speicherung. In: BUDER, M., REHFELD, W., SEEGER, TH., und STRAUCH, D. (Hrsg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation - Ein Handbuch zur Einführung in die fachliche Informationsarbeit. K. G. Sauer, München. DGD-Schriftenreihe **4.**(1), 1996, 209-220.
- LAUX, W.: Bibliographische (Literatur-) Informationssysteme. In: BUDER, M., REHFELD, W., SEEGER, TH., STRAUCH, D. (Hrsg.): Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation - Ein Handbuch zur Einführung in die fachliche Informationsarbeit. DGD-Schriftenreihe **4.**(1), 1996, 453-459.
- LAUX, W., HÖNNINGER, H. P., JASKOLLA, D., und KORONOWSKI, P.: FLIP - Facil Locust Information Program. PHYTOMEDIZIN, Mitteilungen der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e. V., **25.**(4), 1995, 52-53.
- NIERE, B., HERING, O., NIRENBERG, H. I., und DEML, G.: RAPD- und ITS-RFLP-Charakterisierung von *Claviceps purpurea*-Isolaten verschiedener Wirte. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **321.**, 1996, 83.
- NIRENBERG, H. I., IBRAHIM, G., HERING, O., und O'DONNELL, K.: Evaluation of the systematic position of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* - morphological, phytopathologic, and molecular experiments with 8 races. In: 50. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. **321.**, 1996, 644.

	lfd. Nr.		lfd. Nr.
- Zuckerrübenresistenz	227	- Käfer	059
- zystenbildende	221	- Mykotoxingehalt	285
Netzfleckenkrankheit an Gerste	041	- Neue Wirkstoffe	003
Nichtpar. Pflkrankh. - Schadstoffbelast.	288	- Nichtzielarthropoden	024
Niemprodukte	103, 106	- Nichtzielorganismen	107, 296
Nutzarthropoden	104	- Nutzensabschätzung	167
Nutzflächen - Sanierung	287	- Oberflächengewässer	050, 299, 300
Nützlänge - Qualitätskontrolle	242	- Parallelimport	028
O		- Risikopotential (Algen)	176
Obstbau		- Rückstände	034
- bakterielle Antagonisten	236	- Rückstandssituation	281
- Niem-Produkte	106	- Schadwirkungsdauer	241
OECD - Testguidelines	006	- Schutz des Verbrauchers	032
Ökosysteme - Indikatoren	163	- Sediment	275, 279
Organische Substanz - Abbau	023	- Transferfaktoren	037
Ozon - Leerraumbehandlung	269	- Verbleib	031
P		- Verflüchtigungsverhalten	277
Petersilie - Umfallkrankheit	084	- Verunreinigungen	026
Pflanzen, transgene		- Wasserorganismen	298
- Agrobakterien	203	- Wirkstoffdatenblätter	002
- Fremdgen-Eliminierung	201	- Wirkstoffmengen	001
Pflanzenbau - Extensivierung	153	- Wolfsspinnen	061
Pflanzenextrakte		- Zierpflanzen	035
- Bakteriosen	239	- Zulassungsverfahren	008
- echte und falsche Mehlaupilze	158	Pflanzenstärkungsmittel	
- Grauschimmel	240	- Anmeldeverfahren	149
- Resistenzinduktion	286	- Wurzelbranderreger	049
Pflanzenschutz		Pheromonfallen, Motten	258
- Erhebungsdaten	169	Phosphorwasserstoff zur Schädlingsbek.	267
- Folgenabschätzung	171	<i>Phytophthora</i>	
- Gallmücken	066	- Gehölze	095
- integriert	144, 146	- Schwarzerlen	097
- Intensität	047	- Containerkulturflächen	094
- Lückenindikationen	150	Phytoplasma Resistenz	
Pflanzenschutzgeräte		- Birnen	115
- Erklärungsverfahren	009, 010, 011	- Steinobst	114
- Luftunterstützung	020	Phytoplasmen in Reben	125
- Normung	012	Phytoplasmosen - Charakterisierung	113
- verlustmindernde	017	Phytoplanzen - Untersuchungen, Holz	080
Pflanzenschutzmittel		PIC - Designated National Authority	007
- Abschwemmung	282	Platane - Blattbräunerreger	071
- Abtrift	014	Porree -Schaderreger	100
- Alte Wirkstoffe	003	Potexvirus in Erdbeeren	109
- Analysenmethoden	027, 029, 030	<i>Prostephanus truncatus</i> - Screening	251
- Bienenschäden	067	<i>Pseudomonas solanacearum</i>	056, 057, 058
- Biotestmethode	273	PSTVd	195
- Biotestsysteme	217	Q	
- EG-Umweltpolitik	275	Quarantäne, Eichenholz	072
- Eigenschaften (Datenbank)	168	R	
- Empfindlichkeit	059	Raps	
- EU-Agrarreform	174	- Auskreuzungsverhalten	202
- Exposition	036	- Herbizidempfindlichkeit	128
- Fähigkeit zur Selektion	175	- transgen	190
- Harmonisierung	177	- Unkrautunterdrückung	127
- Informationsaustausch	004	- Virusresistenz	191
- Intensitätsstufen	139	Reben	
- Inverkehrbringen	003	- Stockausschläge	118

VI. Stichwortverzeichnis

	lfd. Nr.
- Vergilbungskrankheit	124
- Phytoplasmen	125
Rebenperonospora - Warngeräte	121
Rebholz - Vergilbungskrankheit	123
Resistenz	
- Kartoffeln	053, 054
- Mehltau	040
Resistenzinduktoren	039, 156, 157
Resistenzprüfungen an Getreide	042
<i>Rhizoctonia</i> - Analysen	212
Rhizospähre-Streptomyceten	219
<i>Rhododendron</i> - Triebsterben	096
Rhynchosporium-Blattfleckenkrankheit	041
Risikobewertung bei Bioabfallkompost	289
Rizomaniaresistenz	198
Rizomaniavirus	186
Rübenematoden	
- Pathotyp	225
- quantitativer Nachweis	230
Rückstandsverhalten	
- Herbizide	283
- Streptomycin	274
S	
Saatgutbehandlung (Elektronen)	
- Gemüsekulturen	160
- Winterweizen	159
Sanierung, Nutzflächen	287
Satellitennavigation zur Unkrautbek.	129
Schädlingsbekämpfung	
- Höchstmengenregelungen	033
- Phosphorwasserstoff	267
Schadstoffbelastungen	288
Schichtholzhecke - Brandenburger	147, 148
Schizogregarine - Entwicklungszyklus	245
Schwammspinner	
- Folgewirkungen	077
- Rassendifferenzierung	076
Schwarzerlen - <i>Phytophthora</i>	097
Sedimentorganismen-Test	022
Sicherheitsforschung	
- Kartoffelpflanzen	181
- mikrobielle Populationen	183
- Viren	179
- Zuckerrüben	180, 182
Silberfische - Bekämpfung	270
Solanaceen- Viruserkrankungen	188
Spinat - Falscher Mehltau	092
Sprühgeräte	
- vertikale Flüssigkeitsverteilung	013
Steinobst - Phytoplasma-Resistenz	114
Stengelfäule an Gewürzfenchel	215
Stiefmütterchen - Infektionen	082
Streptomyceten - Rhizospähre	219
Streptomycin - Rückstandsverhalten	274
Sulfurylfuorid - Wirksamkeit	268
Süßkirsche - Kleinfrüchtigkeit	110

	lfd. Nr.
T	
Test - Sedimentorganismen	022
Transgene Pfl. - Expressionsvariab.	199
<i>Trichoderma</i>	
- Charakterisierung	234
- Gewächshausversuche	235
<i>Trichogramma</i>	
- Dörrobstmotte	260
- Kohleule	243
Triebsterben in <i>Rhododendron</i>	096
U	
Umfallkrankheit an Petersilie	084
Umweltchemikalien - Bodenlösungen	291
Unkrautbekämpf. - Satellitennavigation	129
Unkrautbekämpfung in Getreide	142
Unkrautunterdrückung von Raps	127
Untersaaten in Gemüsekulturen	101
V	
Vergilbungskrankheit an Reben	122, 123, 124
Verunkrautung	126, 140
Viren - Hitzeinaktivierung	193
Virulenzhöhung - Baculovirus	247
Viruserkrankungen	
- Solanaceen	188
- <i>Allium</i> spp.	189
Virusresistenz in Raps	191
Vögel - Schäden	232
Vogelbeeren - Schadstoffaufnahme	280
Vorratsschädliche Insekten	
- biologische Wirkung	264
Vorsorgewerte - Böden	272
W	
Waldboden - Mikroorganismenflora	293
Waldmaikäfer - Insektenpathogene	246
Wanderheuschrecken - Bekämpf.	252, 253, 254
Wanderratten - Blutgerinnungsreaktionstest	233
Weinbau	
- Botrytizide	120
- Vergilbungskrankheit	122
Weinbergsböden - Mykorrhiza	119
Wildbiene - Freilandzucht	068
Wintergerste - Resistenzinduktoren	157
Wintergetreide - Verunkrautung	140
Winterraps	
- PCR	055
- <i>Phoma lingam</i>	055
- Pilzkrankheiten	044
- Wurzelhals- und Stengelfäule	045, 046
Winterweizen	
- Blattlausantagonisten	133
- Fungizide	145
- Getreideblattläuse	134, 135
- Kosten-Nutzen-Untersuchungen	173

	lfd. Nr.
- Schadensschwellen	143
Weizenzwergwuchsvirus	185
Wurzelfäuleerreger an Erbsen	085
Wurzelgallennematoden	
- Deutschland	223
- Zwischenfruchtanbau	226
X	
<i>Xanthomonas campestris</i> - Nachweis	089
Z	
Zierpflanzen - Krankheitsdiagnose	088
Zucchini	292
Zuckerrüben	
- Rizomaniaresistenz	198
- Rizomaniovirus	186
Zuckerrüben, transgene Genexpression	200
Zwiebeln	
- Schaderreger	100
- Viruserkrankungen	189
Zwischenfruchtanbau gegen Wurzelgallennematoden	226

The Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry

President: Professor Dr. Fred Klingauf
Headquarter: Messeweg 11/12, D 38104 Braunschweig

The Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry - Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) - is a crop oriented research and administrative organization under the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) in Bonn. Its duties are defined by the Plant Protection Act (Pflanzenschutzgesetz) dated 15. September 1986 and of which the two main tasks comprise research on plant diseases and pests and administrative functions. The latter include the examination and the licensing of plant protection chemicals and equipment used in the protection of plants and stored products. Further legal functions arise from the Chemicals Act (Chemikaliengesetz) of 16. September 1980 by conducting research on and risk assessment of chemicals used in agriculture, and from the Genetechnology Act (Gentechnikgesetz) of 20. June 1990 by its involvement in risk assessment of genetically modified organisms deliberately released into the environment.

The BBA advises the Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry regarding all matters of plant protection and related subjects in order to reach appropriate decisions.

The headquarter of BBA is centred in Braunschweig. Other main research and administrative facilities are in Berlin and Kleinmachnow and four institutes or parts of them are maintained in Münster, Darmstadt, Bernkastel-Kues and Dossenheim. The centre has about 950 employees of which 200 are scientists. The experimental fields comprise an area of 220 hectares.

The activities and objectives of the BBA besides the above mentioned include:

- studies on plant pests (nematodes, insects, mites, rodents, birds etc.) and pathogens (fungi, bacteria, viruses) and the development of suitable methods of control, especially through crop cultivation and rotation
- development of methods of integrated pest management, including risk assessment in plant protection and ecotoxicology
- research on crop losses caused by non-parasitic diseases due to physiological imbalances and the effects of air pollution on cultivated plants
- studies on resistance, especially the testing of crop cultivars for resistance to pests and pathogens. Development and transfer of resistance to plants by employing classical and biotechnical methods
- research on the resistance of pests to plant protection chemicals
- development of methods for the diagnosis of plant diseases, including gentechnological methods
- investigations on the integration of chemical, biological and agrotechnical measures in order to minimize the use of plant protection chemicals
- development of suitable methods of biological control
- studies on the epidemiology of pathogens and mass fluctuations of pests as a basis for forecasting, warning service and plant quarantine measures, modeling and electronic data processing
- research on weeds and suitable methods and compounds for their control
- studies on problems in the protection of stored products
- research on equipment and methods of application
- investigation on the mode of action and use of plant protection chemicals and their environmental side effects
- work on residue problems arising from the application of plant protection compounds with a view to safeguarding the health of humans and animals and meeting the demands of hygiene as indicated by food legislation
- collection, evaluation and information on national and international scientific literature of phytomedicine and plant protection
- recording of relevant laws and regulations of the Federal Republic of Germany and of foreign countries in the field of plant protection and plant quarantine
- participation in crop protection projects in developing countries.