



**BBA**

Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Forsten



# Jahresbericht 1995



**J a h r e s b e r i c h t**

---

**1 9 9 5**

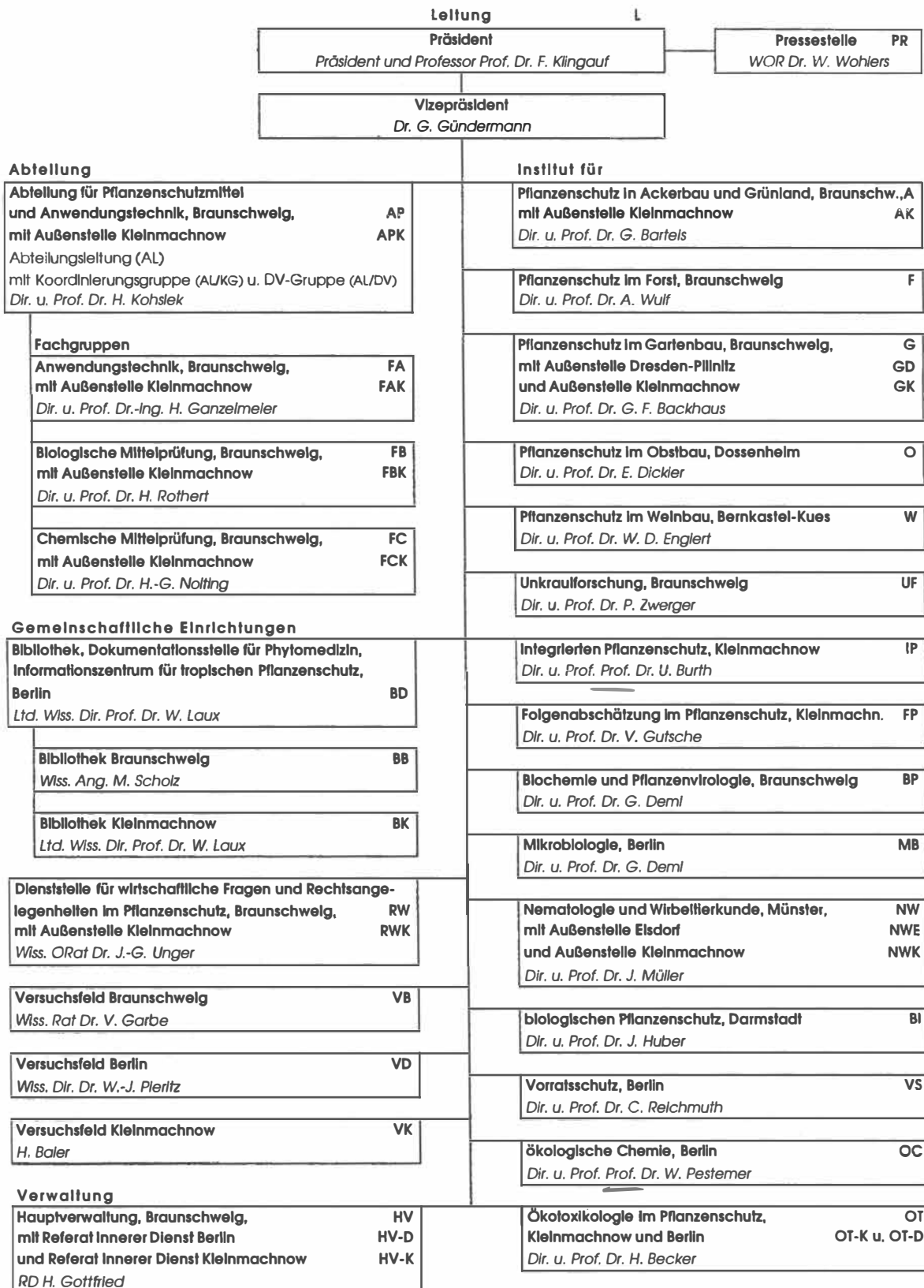
<b>Inhaltsübersicht</b>		Seite
<b>I. Organisation und Aufgaben</b>		
a)	Organisationsstruktur .....	3
b)	Aufgaben .....	4
c)	Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1995 .....	5
<b>II. Personal</b>		
a)	Gesamtpersonal .....	11
b)	Wissenschaftliches Personal .....	12
<b>III. Prüfung und Forschung</b>		
a)	Sachgebietsübergreifende Aufgaben .....	23
b)	Sachgebietsaufgaben .....	33
	Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik	
	in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow .....	33
	Fachgruppe Anwendungstechnik .....	41
	Fachgruppe Biologische Mittelprüfung .....	47
	Fachgruppe Chemische Mittelprüfung .....	52
	Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland	
	in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow .....	56
	Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig .....	73
	Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig	
	mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow .....	77
	Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim .....	87
	Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues .....	94
	Institut für Unkrautforschung in Braunschweig .....	99
	Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow .....	109
	Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow .....	123
	Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig .....	129
	Institut für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem .....	147
	Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster/Westf.	
	mit Außenstellen Elsdorf/Rhld. und Kleinmachnow .....	154
	Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt .....	162
	Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem .....	175
	Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem .....	183
	Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow .....	197
	Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten	
	im Pflanzenschutz in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow .....	210
	Bibliotheken in Berlin-Dahlem, Braunschweig und Kleinmachnow .....	214
	Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem .....	215
c)	Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1994 durch DFG und andere geförderten Forschungsprojekte .....	223
<b>IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit</b>		
a)	Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit .....	232
b)	Mitgliedschaften der BBA .....	234
<b>V. Veröffentlichungen</b>		
a)	Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt .....	235
b)	Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter .....	236
<b>VI. Stichwortverzeichnis</b> .....		266

# 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



### 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. Zur Durchführung von Feldversuchen stehen der BBA insgesamt 220 ha zur Verfügung.

**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 auch die BRA zerschlagen. Der in Berlin-Dahlem ansässige Teil der früheren BRA wird 1946 zur Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BZA), die der Deutschen Wirtschaftskommission unterstellt wird. In den westlichen Zonen entsteht durch Zusammenfassung der hier befindlichen Außeninstitute der früheren BRA die Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BZA) des Vereinigten Wirtschaftsgebietes mit Sitz in Braunschweig. Die Teilung Berlins führte 1949 zur Spaltung der BZA in Berlin-Dahlem. Während ein Teil der Mitarbeiter der BZA in Dahlem verblieb, verließ ein anderer Teil das Stammhaus, um als Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kleinmachnow zum Pflanzenschutzzentrum für die sowjetische Besatzungszone zu werden. 1950 wird die BZA in Braunschweig in die Verwaltung des Bundes überführt, und 1954 kommt die BZA in Berlin-Dahlem hinzu. Die Anstalt heißt nun Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin und Braunschweig. Mit der Wiedervereinigung sind in die BBA rund 190 Stellen eingegliedert worden. Zum überwiegenden Teil wurden diese 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, sowie zu Prüfungen von Pflanzenschutzgeräten und 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.

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 der ganzen Welt (zur Zeit erscheinen mehr als 35.000 Veröffentlichungen jährlich) erfolgt durch die Dokumentationsstelle für Phytomedizin. Die Datenbank PHYTOMED ist bei DIMDI/Köln für jedermann zugänglich;
- Entwicklung und Bereitstellung von Literatur- und Faktendatenbanken, inhaltliche Erschließung und technische Aufbereitung von INTERNET-Dokumenten durch die Dokumentationsstelle für Phytomedizin.

### c) Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1995

Die **Tätigkeiten der BBA**, die sich auf insgesamt über 400 Einzelthemen im Jahre 1995 erstreckten, gehören dem Hoheitsbereich der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln einschließlich von Geräten, der Risikobewertung bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen, dem Umgang mit Chemikalien in der Land- und Forstwirtschaft, der Resistenzprüfung von Pflanzen gegen Schadorganismen, der zulassungsbegleitenden Pflanzenschutzforschung und dem Gesamtbereich der Phytopathologie an. Dafür waren, wie aus der **Personalübersicht 1995** (S. 11) hervorgeht, insgesamt 942 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der BBA beschäftigt. Diese Zahl setzt sich zusammen aus Wissenschaftlern, Angestellten, Arbeitern und Verwaltungspersonal und umfaßt sowohl die aus Haushaltsmitteln als auch aus Zuwendungen Dritter finanzierte Personen. Die Zahl der über den Haushalt der BBA finanzierten Stellen für Arbeiter, Angestellte und Beamte (Stichtag 01.01.1995) betrug 696,5. Darüber hinaus waren 13 Stellen für Auszubildende als Planstellen vorhanden.

Der **Sachetat** (aus dem Bundeshaushalt) für das Haushaltsjahr 1995 umfaßte:

Sachausgaben	ca. 13,3 Mio DM
Geräte- u. Kfz.-Beschaffungen	ca. 4,9 Mio DM
Baumaßnahmen	ca. <u>3,5 Mio DM</u>
Insgesamt	ca. 21,7 Mio DM

Zusätzlich standen für Forschungsvorhaben, die von Dritten mitfinanziert werden, 4,9 Mio DM zur Verfügung.

Die Einsparungen im Personalbereich hielten sich mit 1,5 %/Jahr in Grenzen, so daß die ihr vom Gesetzgeber zugewiesenen Aufgaben zielstrebig erfüllt werden konnten. Für eine gewisse Unruhe unter allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der BBA sorgte allerdings in der zweiten Jahreshälfte die Vorlage des Entwurfs eines Rahmenkonzeptes

## I. Organisation und Aufgaben

---

für die Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML, mit dem die **Neuordnung der Ressortforschung** beschrieben wird. Auch die BBA wird danach über den Zeitraum der nächsten 10 Jahre einen beträchtlichen Einsparbeitrag im Personal-, Sachmittel- und Investitionsbereich zu erbringen haben. Die BBA hat ihrerseits auf das Rahmenkonzept reagiert und dem BML einen ersten Entwurf vorgelegt, der die Erfüllung der vom BML festgesetzten Zielvorgaben mit den geringsten Verwerfungen im Spektrum ihrer Aufgaben ermöglicht. Die eigentliche Diskussion um die Umsetzung der Sparbeschlüsse steht dem gesamten Ressortbereich im kommenden Jahr jedoch erst noch bevor.

Die BBA wird in Fragen der Forschung und ihrer Organisation sowie in den ihr durch das Pflanzenschutzgesetz und andere Rechtsvorschriften übertragenen Aufgaben durch einen Wissenschaftlichen Beirat beraten. Darüber hinaus soll der **Beirat** die Verbindung der BBA zu Wissenschaftlern und Forschungseinrichtungen gleicher und angewandter Wissensgebiete sowie zur Praxis fördern. Am 22. März 1995 traf sich der Beirat der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu seiner 31. Sitzung in Braunschweig. Die auf fünf Jahre berufenen Mitglieder des Beirates sind:

Dr. A. Büchting, KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG, Einbeck  
Prof. Dr. F. Führ, Direktor des Instituts für Radioagronomie, Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich  
Hedi Grunewald, Verbraucher-Zentrale Niedersachsen e. V., Hannover  
K. J. Hacke, Präsident der Landwirtschaftskammer Hannover  
Prof. Dr. R. Heitefuß, Greifswalder Str. 9, 37120 Bovenden  
Prof. Dr. W. Klein, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg-Grafschaft  
Prof. Dr. W. Kloft, Hofstattstraße 6, 97209 Veitshöchheim  
Dr. K. Koßmann, Altvaterstraße 7a, 14129 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. Zeddes, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Hohenheim, Stuttgart.

Mit Wirkung vom 1. Januar 1995 wurde Prof. Dr. Klingauf für die Dauer von zwei Jahren zum Präsidenten des Senats der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML gewählt. Ebenfalls zum 1. Januar 1995 übernahm Herr Dr. agr. habil. Peter Zwirger die Leitung des Instituts für Unkrautforschung. Zum 31. Mai 1995 schied Herr Prof. Dr. Rudolf Casper als Leiter des Instituts für Biochemie und Pflanzenvirologie wegen Erreichens der Altersgrenze aus. Zu seiner Ehrung fand am 10. und 11. April 1995 ein internationales Symposium zum Thema „Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms“ in der BBA statt. Zum 1. Juni 1995 wurde Direktor und Professor Dr. Günther Deml zum Leiter des Instituts für Biochemie und Pflanzenvirologie bestellt mit dem Ziel, das von ihm geleitete Institut für Mikrobiologie mit dem ersteren Institut zu vereinigen.

Mit Erlaß vom 19. Januar 1995 hat das BML der BBA **Aufgaben im Bereich Pflanzenbeschau und Zertifizierung** übertragen, die durch die Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz wahrgenommen werden. Die Dienststelle hat danach regelmäßig an mehreren ständigen Ausschüssen bei der Europäischen Kommission teilzunehmen und die Klärung einzelner Verfahrensschritte in enger Abstimmung mit dem Referat Pflanzenschutz des BML herbeizuführen. Die Dienststelle ist zur Wahrnehmung der Aufgaben einer zentralen Behörde nach Artikel 1 Abs. 6 der Richtlinie 77/93/EWG des Rates vom 21. Dezember 1976 über Maßnahmen zum Schutz gegen das Verbringen von Schadorganismen der Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse (ABI. EG 1977 Nr. L 26 S. 20) in der jeweils geltenden Fassung benannt worden. Ferner obliegt ihr der Informationsaustausch im Pflanzenschutz hinsichtlich Meldeverpflichtungen der Länder auf dem Gebiet der Pflanzenbeschau und zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Kommission.

Zur Umsetzung der **Richtlinie** des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG) vom 15. Juli 1991 hat die BBA im Jahre 1995 weitere Anstrengungen unternommen:

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 Beratungen über Aspekte der Anwendung der guten Laborpraxis konnten, ebenso wie die Neufassung der Anforderungen an die Unterlagen zu den Prüfabschnitten Toxikologie, Verbleib und Verhalten in der Umwelt und ökotoxikologische Auswirkungen, zum Abschluß gebracht werden. Ferner sind die Beratungen zu den Prüfabschnitten Rückstandsverhalten und Analysenmethoden weit fortgeschritten.

Die **Wirkstoffprüfungen** für alte und neue Wirkstoffe haben ebenfalls Fortschritte gebracht. Nach einem gemeinschaftlichen Programm werden alle **alten Wirkstoffe** (Wirkstoffe, die bereits vor dem 26. Juli 1993 im Bereich der Mitgliedstaaten in auf dem Markt befindlichen Pflanzenschutzmitteln enthalten waren) im Verlauf von zehn 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. Aufgrund des Beitritts der neuen Mitgliedstaaten erfolgte eine Neuverteilung der Wirkstoffe. Deutschland ist noch mit zehn Wirkstoffen an der ersten Stufe des Programms zur Überprüfung der Wirkstoffe als berichterstattender Mitgliedstaat beteiligt. Bei den weiteren 80 Wirkstoffen, die in die erste Liste der gemeinschaftlich zu evaluierenden Wirkstoffe aufgenommen wurden, ist die BBA ebenfalls beteiligt.

Nach Angaben der Europäischen Kommission vom November 1995 werden in den verschiedenen Mitgliedstaaten der Gemeinschaft neun **neue Wirkstoffe** (Wirkstoffe, die nach dem Stichtag, 26. Juli 1993, erstmals in neu zur Zulassung beantragten Mitteln enthalten sind) geprüft. Von den neuen Wirkstoffen werden zwei, Azoxystrobin und Spiroxamine, von Deutschland als berichterstattendes Mitgliedstaat bearbeitet. Die Koordinierung der Prüfung dieser Wirkstoffe in Deutschland erfolgt ebenfalls durch die BBA.

Mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission haben die BBA und das Pesticide Safety Directorate (PSD) in York/Vereinigtes Königreich, acht **Expertensitzungen** (European Community Pilot Project Meetings, ECPPM) organisiert, die die EU-Wirkstoffprüfung (Pflanzenschutzmittel) zum Ziele hatten. Die Treffen, an denen Experten aus allen 15 EU-Mitgliedstaaten teilnahmen, fanden von Februar bis Oktober abwechselnd bei der BBA in Braunschweig und beim PSD statt. Es wurden die Richtlinien zur Erstellung von Dossiers des Antragstellers und Monographien der Mitgliedstaaten überarbeitet und für drei Wirkstoffe „Beispiele Monographien“ erstellt.

Am 8. und 9. März 1995 fand die **68. Arbeitssitzung** des Deutschen Pflanzenschutzdienstes in Münster statt. Neben den Aussprachen zwischen BBA, den Pflanzenschutzdiensten der Länder und den Hochschulen über aktuelle Probleme des Pflanzenschutzes erfolgte im Anschluß daran an einem weiteren Tag die Vorbereitung der **50. Deutschen Pflanzenschutztagung**, die vom 23. bis 26. September 1996 in der Universität Münster stattfinden wird.

Vom 4. bis 6. April 1995 fand in der BBA ein **EPPO-Workshop** über Anwendungstechnik im Pflanzenschutz statt. Die Tagung wurde von ca. 70 Teilnehmern aus 18 Ländern des europäischen und des Mittelmeerraumes besucht. In den gehaltenen Vorträgen wurden Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte aufgezeigt, die sich aus der Sicht der Umwelt, der Standardisierung, der Zulassung und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach guter fachlicher Praxis ergeben.

Eine weitere, von der BBA organisierte **EPPO-Konferenz** zu „Prognoseverfahren im Pflanzenschutz“ fand vom 21. bis 24. November 1995 in Potsdam statt. An der Konferenz nahmen 56 Wissenschaftler aus 16 Ländern und zwei Organisationen (FAO, EPPO) teil. In 38 wissenschaftlichen Vorträgen wurde der europäische Stand auf dem Gebiet modellgestützter Prognoseverfahren im Pflanzenschutz sichtbar gemacht.

Die Verwendung von Agrarrohstoffen außerhalb des Ernährungsbereiches hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. **Nachwachsende Rohstoffe** werden mit steigender Tendenz angebaut. Für die landwirtschaftlichen Großkulturen existiert ein umfangreiches Wissen zu den Problemen des Pflanzenschutzes. Für nachwachsende Rohstoffe, zumal für „neue Kulturen“, ist dies nicht der Fall. Am 7. und 8. Juni 1995 hat die BBA ein Kolloquium zu dem Thema „Pflanzenschutz in nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland“ veranstaltet, um sich diesem Problembereich zu nähern. Mit über 80 Teilnehmern aus Forschungseinrichtungen, Universitäten, Wirtschaft und Industrie wurden die phytopathologischen Probleme dieser Kulturen durch Untersuchungsergebnisse vorgestellt und diskutiert. Als bemerkenswertes Ergebnis zeigte sich aus mehreren voneinander unabhängigen Untersuchungen, daß ein wirtschaftlicher Anbau von nachwachsenden Rohstoffen ohne Herbizideinsatz nicht möglich ist. Die Beiträge des Kolloquiums sind in den Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, veröffentlicht worden.

Am 7. und 8. November 1995 fand in der BBA Braunschweig ein Symposium zur Aufarbeitung neuer Erkenntnisse, die in Zusammenhang mit den aktuellen **Schmetterlingskalamitäten im Forst** gewonnen werden konnten, statt. Mit mehr als 70 Teilnehmern aus den Forstschutz-Dienststellen, aus Universitäten, von Bundes- und Länderministerien, aus freien Forschungseinrichtungen, aus der Pflanzenschutz-Industrie hat die BBA mit diesem Symposium beispielhaft ihre Mittlerrolle zwischen Wissenschaft und Praxis wahrgenommen. Die Ergebnisse des Symposiums sind in den Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, niedergelegt worden, um für ähnlich gelagerte Kalamitäten, wie mit den Schmetterlingsraupen, eine gut fundierte Entscheidungsbasis zur Verfügung zu haben.



Als anstaltsübergreifendes Ereignis ist das Pflanzenschutzkolloquium „Strategien zum Bodenschutz in der pflanzlichen Produktion“ zu nennen, das am 13./14. November 1995 in der BBA in Braunschweig stattfand. Schwerpunkte der Veranstaltung waren die Bodenschutzgesetzgebung, die Belastungen und Auswirkungen von Schadstoffen von Pflanzenschutzmitteln im Boden, die Auswirkungen von Bodennutzungssystemen auf den Boden und Methoden zur Schonung des Bodens, die Bewertungsverfahren für den Bodenschutz sowie die Sanierung schadstoffbelasteter Böden. Hinsichtlich der pflanzlichen Produktion auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes hat die BBA gemäß dem Gesetz zum Schutz von Kulturpflanzen (PflSchG vom 15.09.1986) Verantwortlichkeiten in Fragen des Pflanzenschutzes wahrgenommen. Der Bodenschutz wird vor allem bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln berücksichtigt. Er wird auch zukünftig bezüglich der europaweiten Harmonisierung gemäß der Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG) gebührende Beachtung finden. So fließen beispielsweise Prüfungen und Untersuchungen über den Eintrag, das Verhalten und den Verbleib über die Auswirkungen von Bodenmakro- und Bodenmikroorganismen, das Sorptionsverhalten von Pflanzenschutzmitteln und deren Persistenz in verschiedenen Bodentypen sowie das Versickerungsverhalten in die Bewertung mit ein.

Eine bedeutende Neueinrichtung besteht in der BBA seit April 1995 mit der Datenbank „BioSearch-BBA-DataBase“ im Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie. Diese Datenbank ist mit dem Programm Oracle unter dem Betriebssystem OS/2 installiert. Das Programm basiert auf einer relationalen Datenbank, die auf allen verbreiteten Plattformen verfügbar ist. Die Datenbank „BioSearch-BBA-DataBase“ enthält gezielt eingegebene Informationen auf dem aktuellen Stand der Dokumente zu Freisetzungsanträgen der EU sowie dazugehörige Literaturzitate. Außerdem sind Freisetzungsdaten der OECD sowie aus den USA und Kanada integriert. Hinzu kommen kontinuierlich gentechnisch spezifische Literaturzitate, die von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der BBA gesammelt werden.

Auch das vergangene Jahr hat noch keine Entscheidung für den neuen „Standort Ost“ der BBA gebracht. Als Standort im Land Brandenburg ist nunmehr der Umwelttechnologiepark Potsdam vorgesehen. Der Bebauungsplan für den Umwelttechnologiepark Potsdam hat die öffentliche Auslegung vom 09.01. bis 10.02.1995 sowie eine zweite Auslegung vom 02.10. bis 03.11.1995 durchlaufen. Die Entlassung des Geländes aus dem Landschaftsschutz - dies war lange Zeit das größte Hemmnis - erfolgte im Sommer 1995. Eine endgültige Entscheidung, daß die BBA an dieser Stelle mit ihrem „Standort Ost“ neu gebaut wird, ist jedoch noch nicht getroffen worden.



Abb. 1: Die Außenstelle der BBA Kleinmachnow mit den Instituten für integrierten Pflanzenschutz, für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz und für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz.

Dem Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA in Münster wurde im September 1995 durch das BML eine **GLP-Bescheinigung** für die OECD-Prüfkategorie 4 „Umwelttoxikologische Prüfungen zu Auswirkungen auf aquatische und terrestrische Organismen“ erteilt. Voraussetzung dafür war eine behördliche Inspektion gemäß der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Verfahren der behördlichen Überwachung der Einhaltung der Grundsätze der Guten Laborpraxis“. Die GLP-Bescheinigung wurde am Ende einer intensiven Vorbereitungsphase der Mitarbeiter des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA in Münster mit Unterstützung der Arbeitsgruppe Gute Laborpraxis erteilt. Die BBA ist damit die erste Bundesbehörde im Geschäftsbereich des BML, in der Untersuchun-

gen nach den Grundsätzen der GLP durchgeführt werden können. Die Einführung der Grundsätze der GLP wird gegenwärtig in weiteren Struktureinheiten der BBA vorbereitet.

Vom 30. Oktober bis 3. November 1995 hielten sich vier **Experten aus den USA** bei der BBA auf. Der Besuch diente der gegenseitigen Information zum integrierten Pflanzenschutz. Die Gäste aus den USA besuchten mehrere BBA-Institute, und es fand ein gemeinsamer Workshop in der Außenstelle Kleinmachnow zu dem Problemkreis integrierter Pflanzenschutz statt.

1995 haben rund 2.300 Personen die BBA in Braunschweig, Berlin-Dahlem, Kleinmachnow und den weiteren Außenstellen in Münster, Darmstadt, Dossenheim und Bernkastel-Kues besucht.

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

Veranstaltungen	Tagung am	Ort
Vorkommen und Biologie entomophager Nematoden	10.01.	Münster
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	18./19.01.	Braunschweig
Technischer Ausschuß (TA)	01.02.	Braunschweig
Tagung des Arbeitskreises Integrierter Pflanzenschutz „Projektgruppe Raps“	13./14.02.	Braunschweig
Untersuchungen zur Gefährdung von Igel durch Schneckenkorn	14.02.	Münster
1. ECPPM (EC Pilot Project Meeting) Prüfung von Wirkstoffen	14.-17.02.	Braunschweig
Kolloquium: Herbizidresistente Pflanzen	16.02.	Kleinmachnow
DPG-Arbeitskreis „Getreideschädlinge“	21./22.02.	Braunschweig
Arbeitsgemeinschaft Verkehrskontrolle „Pflanzenschutz“	21./22.02.	Braunschweig
Kolloquium: Produktionssystem Winter-Raps und -Weizen mit reduziertem PSM-Aufwand	21.03.	Kleinmachnow
68. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes	08./09.03.	Münster
25. Sitzung des Arbeitskreises Pflanzenschutztechnik	14./15.03.	Monheim
Fachreferenten Anwendungstechnik	16./17.03.	Braunschweig
Untersuchungen über Blattnematoden an Holunder	28.03.	Münster
Tagung „Arbeitskreis Nematologie“	29./30.03.	Bonn
Sitzung des Anstaltskollegiums	30./31.03.	Braunschweig
EPPO-Workshop: „Application-Technology“	04.-06.04.	Braunschweig
Kolloquium: Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms	10./11.04.	Braunschweig
Kolloquium: Landbewirtschaftung in Biosphärenreservaten	18.04.	Kleinmachnow
Diagnose von Krankheiten im Acker- und Gartenbau	24./25.04.	Braunschweig
Arbeitsgruppe Bodenanierung	11.05.	Berlin-Dahlem
11th Symp. Reinhardsbrunn: „Modern Fungicides and Antifungal Compounds“	14.-20.05.	Schloß Reinhardsbrunn
4. ECPPM (EC Pilot Project Meeting) Prüfung von Wirkstoffen	15.-18.05.	Braunschweig
Fachreferentenbesprechung Pflanzenbeschau	17.-19.05.	Rostock
Sitzung des Arbeitskreises Herbologie der DPG	19.05.	Braunschweig
Statusseminar des BMFT-Projektes: Bodenökologische Untersuchungen in ballungstypischen Ökosystemen	22.05.	Berlin-Dahlem
Kolloquium:Rechtsverordnungen im Pflanzenschutz	22.05.	Kleinmachnow
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	23./24.05.	Braunschweig
Kolloquium: Isolation und Identifizierung von Actinomycetengesellschaften aus der Rhizosphäre von Kulturpflanzen	24.05.	Berlin
Kolloquium: Ökotoxikologische Untersuchungen an Raubmilben und Collembolen	24.05.	Kleinmachnow
Kolloquium: Zum Einfluß von Klimaveränderungen auf die phytosanitäre Situation im Agrarbereich	31.05.	Kleinmachnow
8. Management Committee Meeting der Cost 813 Group „Diseases and disorders in Forest Nurseries“	15.-18.06.	Braunschweig
Kolloquium: Pflanzenschutz in nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland	07.08.06	Braunschweig

## I. Organisation und Aufgaben

AIR2-CT93-1694 Sitzung „Production of a practical handbook on damaging agents in European forest nurseries“	19.06.	Braunschweig
5. ECPPM (EC Pilot Project Meeting) Prüfung von Wirkstoffen	19.-22.06.	Braunschweig
Fachreferentenbesprechung Nematologie	20./21.06.	Schwäbisch-Hall
Kolloquium: Zum Problemkreis Lückenindikationen	21.06.	Kleinmachnow
Festkolloquium: „Integrierter Pflanzenschutz“ anlässlich des 70. Geburtstages von Professor Kranz	26.06.	Berlin-Dahlem
Ausschuß Stoffe/Verpackung des Gefahrgutverkehrsbeirates	24.07.	Berlin-Dahlem
Statusseminar zum Verbundprojekt „Kontrollierte Humifizierung von PAK“	28.-29.08.	Kleinmachnow
7. ECPPM (EC Pilot Project Meeting) Prüfung von Wirkstoffen	05.-08.09.	Braunschweig
Tagung „Arbeitskreis Wirbeltiere“	12./13.09.	Eltville
Kolloquium: Rechtsverordnungen im Pflanzenschutz; Ökotoxikologische Untersuchungen an Raubmilben und Collembolen	13.09.	Kleinmachnow
Symposium zur Koordination und gegenseitigen Information über Forschungsarbeiten zu Eichenerkrankungen in Deutschland	13./14.09.	Göttingen
Anwendungsmöglichkeiten für pilzliche Antagonisten im Gartenbau	14.09.	Braunschweig
Seminar zu beobachteten bzw. globalen Schwellen	14.09.	Berlin-Dahlem
Beratung der Arbeitsgruppe „Anwenderschutz“, IVA	15.09.	Berlin-Dahlem
Besprechung über den Regenwurm und Collembolen Ring-Test (ISO-TC 190)	19./20.09.	Berlin-Dahlem
Technischer Ausschuß (TA)	20.09.	Braunschweig
17. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau und in Baumschulen	26.-28.09.	Braunschweig
9. ECPPM (EC Pilot Project Meeting) Prüfung von Wirkstoffen	04.-06.10.	Braunschweig
Mitgliederversammlung der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e. V.	10.10.	Braunschweig
Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (SVA)	11./12.10.	Braunschweig
Wissenschaftliche Rieselfeldtagung der BBA sowie der Berliner und Potsdamer Universitäten	12./13.10.	Berlin-Dahlem
Sitzung des Verpackungsausschusses	13.10.	Berlin-Dahlem
Arbeitstagung der erweiterten Projektleitung Modellvorhaben PASO	16.-19.10.	Kleinmachnow
Kolloquium: Modellvorhaben PASO - Ergebnisse aus zwei Erprobungsjahren	25.10.	Kleinmachnow
Workshop mit US-Experten: Integrated pest management	02.11.	Kleinmachnow
Symposium: „Forstschmetterlinge“	07./08.11.	Braunschweig
Kolloquium: Pflanzenschutzforschung - Kooperation Israel	08.11.	Kleinmachnow
Kolloquium: Strategien zum Bodenschutz in der pflanzlichen Produktion	13./14.11.	Braunschweig
13. ECPPM (EC Pilot Project Meeting)	13.-15.11.	Braunschweig
14. ECPPM (EC Pilot Project Meeting)	15.-17.11.	Braunschweig
15. ECPPM (EC Pilot Project Meeting)	20./21.11.	Braunschweig
Kolloquium: Bewertung von Nützlingsleistungen	29.11.	Kleinmachnow
EPPO-Konferenz „Forecasting in Plant Protection“	21.-24.11.	Potsdam
Beratung zur „Reentry-Problematik“	04.12.	Braunschweig
Fachbeirat Geräte-Anerkennungsverfahren	05./06.12.	Braunschweig
Kolloquium: Forschung zur Nützlichkeit der Nützlinge im Ackerbau	13.12.	Kleinmachnow
Kolloquium: Untersuchungen zur langfristigen Lagerung von Eichensaatgut	14.12.	Braunschweig

Personalübersicht 1995											
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)	10		10	6		6	52		52	61	129
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik	18		18	13		13	1		1	19	51
Fachgruppe Anwendungstechnik	6	2	8	12		12	1		1	1	22
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung	15	4	19	23		23					42
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung	17	1	18	20	1	21	5		5	3	47
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland	12	25	37	21	3	24	10	3	13	3	77
Institut für Pflanzenschutz im Forst	3	6	9	5		5	3		3	1	18
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau	11	5	16	14	1	15	6	2	8	1	40
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau	5	8	13	10		10	14		14	2	39
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau	4	2	6	6		6	18		18	1	31
Institut für Unkrautforschung	6	4	10	6	1	7	2		2	1	20
Institut für integrierten Pflanzenschutz	10	10	20	15	8	23				1	44
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz	6	1	7	11		11					18
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie	13	21	34	18	13	31	8		8	3	76
Institut für Mikrobiologie	5		5	7		7	3		3	2	17
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde	7	3	10	11	1	12	8		8	2	32
Institut für biologischen Pflanzenschutz	9	8	17	9	4	13	10	1	11	4	45
Institut für Vorratsschutz	4	6	10	5	1	6	2		2	2	20
Institut für ökologische Chemie	9	4	13	14	4	18	3		3	2	36
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz	14	1	15	18	1	19				5	39
Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz	8		8	6		6				4	18
Bibliotheken, Dokumentation, Informationszentrum	9	1	10	14		14				2	26
Zentrale Versuchsfelder	1		1	10		10	38	6	44		55
<b>Gesamt</b>	<b>202</b>	<b>112</b>	<b>314</b>	<b>274</b>	<b>38</b>	<b>312</b>	<b>184</b>	<b>12</b>	<b>196</b>	<b>120</b>	<b>942</b>

a = aus Haushaltsmitteln

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

Anmerkung: 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/ 8 30 42 84

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

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

Wissenschaftlicher Rat Dr. agr. Holger **Beer**, Dipl.-Agraringenieur;  
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Heinrich **Brammeier**, Dipl.-Agraringenieur;  
Dr. sc. agr. Sabine **Redlhammer**, Dipl.-Agrarbiologin, Bibl.-Assessorin.

Referat für Presse und Information:

Cordula **Gattermann**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);

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

Arbeitsgruppe Gute Laborpraxis:

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 (ab 01.03.).

**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 **Rothert**, Zoologe

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

Antje **Hillmer**, Assessorin des Höheren Lehramtes;

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Martin **Hommel** (bis 31.03.), Entomologe;

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

Frank **Jeske**, Dipl.-Informatiker;

Dr. rer. nat. Thomas **Kampmann**, Zoologe (ab 13.09.);

Herbert **Köpp**, Dipl.-Biologe;

Joachim **Kunze**, Ass. jur.;

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

Dr. rer. nat. Eckhard **Moll**, Dipl.-Mathematiker;

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

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

Susanne **Schmidt**, Dipl.-Informatikerin;

Rüdiger **Schwan**, Dipl.-Ingenieur;

Wissenschaftlicher Direktor Dr.-Ing. Wolf Dieter **Schwartz**, Nachrichtentechniker;

Jörg **Sellmann**, Dipl.-Mathematiker;

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

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Elisabeth **Wolf**, Dipl.-Ernährungswissenschaftlerin  
(abgeordnet an die Europ. Komm., Brüssel);

Dr. rer. nat. Stephan **Worseck**, Dipl.-Chemiker.

**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;

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;

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

Dr. rer. nat. Gerhard **Joermann**, Zoologe;

Dr. rer. nat. Thomas **Kampmann**, Zoologe (bis 13.09.);

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;

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Uwe **Meier**, Phytopathologe;

Wissenschaftliche Rätin Dr. agr. Waltraud **Pallutt**, Phytopathologin;

Wissenschaftlicher Rat Rüdiger **Spangenberg**, Dipl.-Fischwirt, Fischereibiologe;

Dr. rer. nat. Martin **Streloke**, Zoologe.

Anke **Litzel**, Botanikerin;

Matthias **Oetken**, Biologe (ab 07.08.);

Helfried **Wölkerling**, Biologe.

**Fachgruppe Chemische Mittelprüfung**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon 05 31/2 99-35 00 u. 35 01, Telefax 05 31/2 99 30 04

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

Vertreter: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Karl **Schinkel**, 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;

Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Walter **Dobrat**, Dipl.-Chemiker  
(abgeordnet an die Europ. Komm., Brüssel);

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;

## II. Personal

---

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Johannes **Siebers**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Werner **Storzer**, Dipl.-Chemiker.

Dr. rer. hort. Petra **Günther**, Dipl.-Agraringenieurin (ab 01.03.);  
Volker **Heber** (Diplomand);  
Antje **Steinbach**, Lebensmittelchemikerin (ab 01.02., Doktorandin).

**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 Rat Dr. agr. Volker **Garbe**, Phytopathologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Udo **Heimbach**, Entomologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Horst **Mielke**, Phytopathologe;  
Wissenschaftlicher Rat Dr. sc. agr. Frank **Niepold**, Phytopathologe;  
Wissenschaftliche Rätin z. A. Dr. rer. nat. Edelgard **Sachs**, Phytopathologin;  
Dr. agr. Hans **Stachewicz**, Phytopathologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Arnulf **Teuteberg**, Phytopathologe (bis 30.04.).

Hayder **Abdelgader**, M. Sc. (Doktorand);  
Bulus Shapsi **Bdliya**, M. Sc. (Doktorand);  
Arndt **Brorsen** (ab 15.04., Diplomand);  
Jutta **Franzen**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Veronika **Gehle** (Diplomandin);  
Mathias **Gössing** (ab 02.10., Diplomand);  
Alexandra **Harenberg**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Frank **Hattwig** (ab 01.04. Diplomand);  
Dr. sc. agr. Harry **Jansing**, Phytopathologe (Gastwissenschaftler);  
Marko **Kekemenis**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Dr. Christian **Kjaer** (01.01.-31.05., Gastwissenschaftler);  
Kristin **Klappach**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Gabriela **Knapova**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Ira **Knipfelberg** (Diplomandin);  
Birgitte **Knolle** (20.03.-31.10., Diplomandin);  
Kai **Metge**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Serguei **Poznjak** (ab 01.10., Gastwissenschaftler);  
Bernd **Rodemann**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Andrea **Sokolowski** (15.03.-15.11., Diplomandin);  
Dr. sc. agr. Felix **Thürwächter**, Phytopathologe (ab 01.03. Gastwissenschaftler);  
Dr. rer. nat. Gisela **Weber**, Entomologin;  
Anja **Wehling**, Dipl.-Geographin (bis 31.08., Doktorandin);  
Joachim **Zimmermann**, Dipl.-Biologe (bis 31.08., Doktorand).

**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 Rat Karl-Heinz **Berendes**, Dipl.-Forstwirt.

Jeannine **Ernst** (Diplomandin);  
Doris **Fell**, Dipl.-Forstwirtin (Doktorandin);  
Elke **Graser**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);

Thomas **Janssen** (Diplomand);  
Knut **Kapenberg**, Dipl.-Forstwirt (Doktorand);  
Shilong **Miao**, Dipl.-Forstwirt (06.07.-14.07., Gastwissenschaftler);  
Kirstin **Nieland** (Diplomandin);  
Diana **Scholz**, Dipl.-Forstwirtin (Doktorandin);  
Kathrin **Schrader** (Diplomandin);  
Thomas **Schröder**, Dipl.-Forstwirt (Doktorand);  
Dr. Ilona **Szabó** (06.03.-31.03., Gastwissenschaftlerin);  
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 **Hommel**, Entomologe

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Ulrike **Brielmaier-Liebetanz**, Phytopathologin;  
Dr. Henning **Bruno**, Dipl.-Agraringenieur, M. Sc.;  
Dr. rer. nat. Ute **Gärber**, Dipl.-Biologin;  
Dr. rer. nat. Elke **Idczak**, Dipl.-Biologin (ab 01.07.);  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Volkhard **Köllner**, Zoologe;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Peter **Mattusch**, Dipl.-Agraringenieur;  
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.

Jörg **Albert**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Heinrich **Dreßler**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Antje große **Feldhaus** (bis 31.07., Diplomandin);  
Renate **Hahn** (Diplomandin);  
Rolf **Hildenhagen**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Ellen **Richter**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Erik **Schulte**, Dipl.-Agraringenieur (ab 13.03., Doktorand);  
Karin **Themann**, Diplom-Biologin (Doktorandin).

**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;  
Wissenschaftlicher Oberrat Prof. Dr. agr. Wolfgang **Zeller**, Phytopathologe (bis 31.03.).

Jürgen **Bachmann**, Dipl.-Agraringenieur (FH);  
Sigrid **Bäumer** (seit 01.06., Diplomandin);  
Michael **Berg**, Dipl.-Biologe (01.03.-31.10., Doktorand);  
Rainer **Berges**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Beate **Bühler** (bis 30.01., Diplomandin);  
Holger **Buhl** (bis 30.06., Diplomand);  
German **Deborré**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Beate **Fechtner**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Uwe **Händel** (seit 01.06., Diplomand);  
Sylvia **Helfert**, Dipl.-Biologin (bis 01.05., Doktorandin);



## II. Personal

---

Andrea **Hoffmann**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Gerhard **Jakob**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Ruthilde **Keim-Konrad**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Heike **Kison**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Dr. Ilhan **Kural** (Gastwissenschaftler);  
Sabine **Lamprecht**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Ulrich **Lauer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Karl-Heinz **Lorenz**, Dipl.-Agraringenieur (bis 28.02., Doktorand);  
Dr. Carmine **Marcone** (Gastwissenschaftler);  
Astrid **Mende**, Dipl.-Biologin (bis 01.05., Doktorandin);  
Dr. agr. Janina **Mosch**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 01.04.);  
Meike **Schmidbauer** (bis 31.05., Diplomandin);  
Christine **Schaaf** (bis 30.04., Diplomandin);  
Dr. rer. nat. Bernd **Schneider**, Dipl.-Biologe (bis 01.02.);  
Dr. rer. nat. Carmen **Wetzel**, Dipl.-Biologin;  
Dr. Elisa **Viñuela** (01.07.-15.08., Gastwissenschaftlerin).

### 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 31/49 36

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;  
Wolfgang **Reinert**, Dipl.-Biologe (ab 01.06., Doktorand);  
Axel **Weber** (ab 01.04., 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 **Zwenger**, Dipl.-Agraringenieur  
Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Thomas **Eggers**, Biologe

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.

Dr. rer. hort. Dirk **Aderhold**, Dipl.-Agraringenieur (bis 09.06.);  
Sabine **Beulke**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Andreas **Häusler**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Monika **Heiermann**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin).

### 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;  
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 **Flenner**, 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 **Schönmuth**, Dipl.-Biologe;  
Martina **Stein** (Diplomandin);  
Holger **Trittsch**, 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 z. A. Dr. agr. Dietmar **Roßberg**, Dipl.-Mathematiker;  
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. agr. Mario **Wick**, Gartenbauingenieur;  
Wissenschaftlicher Rat z. A. 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, Telefax 05 31/2 99 30 06, 30 13

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. rer. nat. Dr. sc. agr. habil. Rudolf **Casper**, M. Sc., Virologe (bis 31.05.)  
Direktor und Professor Dr. rer. nat. habil. Günther **Deml**, Biologe (ab 01.06.)  
Vertreter: Wiss.-Rat Dr. rer. nat. Joachim **Schiemann**, Dipl.-Biochemiker

Prof. Dr. rer. nat. habil. Günter **Adam** (bis 31.03., DSM);  
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;  
Wiss. Rat Dr. rer. hort. habil. Edgar **Maiß**, Dipl.-Biologe (bis 31.03.);  
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;

## II. Personal

---

Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Hans-Ludwig **Weidemann**, Zoologe;  
Dr. sc. agr. Stephan **Winter**, Dipl.-Ing. agr. (ab 01.06., DSM).

Nicola **Arndt** (Doktorandin);  
Erhard **Barg**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.04., Doktorand);  
Anja **Butgereitt** (ab 31.05., Diplomandin);  
Dr. rer. nat. Ulrich **Commandeur**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. Yuri **Dorokhov** (15.05.-15.06., Gastwissenschaftler);  
Bert **Engelen**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Andreas **Felske** (bis 30.04., Diplomand);  
Alexander **Franz**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Gero **Göbel** (ab 04.09., Diplomand);  
Frank **Gebhard**, Dipl.-Biologe (ab 14.02., Doktorand);  
Antje **Götz**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Dr. sc. agr. Reinhard **Götz**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.03., Gastwissenschaftler);  
Jenny **Divinagracia** (ab 14.06., Diplomandin);  
Dr. rer. nat. Lothar **Fecker**, Dipl.-Biologe;  
De Yin **Guo** (bis 31.08., Doktorand);  
Dr. Anne-Marie **Haeberlé**, Dipl.-Biologin (bis 30.04., Gastwissenschaftlerin);  
Holger **Heuer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Yaynu **Hiskias** (Doktorand);  
Andrea **Hoffmann**, Dipl.-Biologin (bis 31.03., Doktorandin);  
Karin **Hoffmann**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 31.05., Doktorandin);  
Ute **Hoyer**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Dr. rer. nat. Edwin **Kapaun**, Dipl.-Biologe (bis 31.07., Gastwissenschaftler);  
Dr. Lina **Katul**, M. Sc., Dipl.-Biologin (bis 31.07.);  
Dr. rer. nat. Andrea **Kaufmann**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Nahid **Koch**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Anne-Marie **Korte**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Guido **Laucke**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Heiner **Lüdemann** (ab 01.06., Diplomand);  
Uta **Lüth** (bis 30.06., Diplomandin);  
Anja **Matzk**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Dr. Sergey **Morozov** (15.05.-15.06., Gastwissenschaftler);  
Alexandra Gräfin zu **Münster** (ab 01.03., Diplomandin);  
Ulrich **Nübel** (bis 30.09., Diplomand);  
Karl-Heinz **Pastrik**, Dipl.-Biologe (bis 31.03., Doktorand);  
Rüdiger **Pukall**, Dipl.-Biologe (bis 30.04., Doktorand);  
Judith **Reither** (bis 15.10., Diplomandin);  
Dietmar **Riedel**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Markus **Röver**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Claudia **Rüffert**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Dr. rer. nat. Max **Schönfelder**, Dipl.-Biologe (Gastwissenschaftler);  
Dr. rer. nat. Akbar Ali **Shah**, Dipl.-Biologe (bis 31.08.);  
Dr. Andrej **Solovyev** (15.04.-15.05., Gastwissenschaftler);  
Ulrike **Treichel** (ab 18.04., Diplomandin);  
Ute **Wachtendorf** (ab 01.11., Diplomandin);  
Andrea **Weber**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Stefan **Weferling** (ab 01.06., Diplomand).

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

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

Toppeheideweg 88, 48161 Münster, Tel. 02 51/8 60 18, Telefax 02 51/86 29 77, Btx 0 2518 6018

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. Vladimir N. **Chizkov** (18.03.-05.04., Gastwissenschaftler);  
Ilse **Dreskornfeld** (bis 30.06., Diplomandin);  
Dr. I. Halil **Elekçioğlu** (03.07.-28.07., Gastwissenschaftler);  
Dr. rer. nat. Heike **Eschert**, Molekularbiologin;  
Claudia **Gäbler** (ab 15.05., Diplomandin);  
Frieder **Hamm** (ab 03.04., Diplomand);  
Mathias **Klieber** (ab 15.02., Diplomand);  
Dr. rer. hort. Armin **Klinke**, Phytopathologe;  
Uwe **Plümer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Dr. Mart **Rahi** (21.01.-17.03., Gastwissenschaftler);  
Kerstin **Schmidfrerick** (ab 18.04., Diplomandin);  
Stefan **Schubert** (ab 16.01., Diplomand);  
Dr. Sergej A. **Subbotin** (18.03.-05.04., Gastwissenschaftler).

**Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt**

Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt, Telefon 0 61 51/40 70, Telefax 0 61 51/4 07 90

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Jürg **Huber**, 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**, Phytopathologe (ab 01.04.);  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. forest. Gisbert **Zimmermann**, Biologe.

Ina **Burkhard** (bis 15.05., Diplomandin);  
Ralph **Butsch** (ab 14.08., Diplomand);  
Petra **Czech** (bis 31.07., Diplomandin);  
M. Sc. Paulo Eduardo **Degrande** (ab März, Gastwissenschaftler);  
M. Sc. Said **Elsalamouny** (ab 01.10., Gastwissenschaftler);  
Nicole **Fischer** (bis 30.04., Diplomandin);  
Heike **Gehrisch-Stangenberg** (ab 03.07., Diplomandin);  
Gunhild **Gürlich**, Dipl.-Biologin (bis 31.08., Doktorandin);  
Dr. Esmat **Hegazi** (07.07.-30.09., Gastwissenschaftler);

## II. Personal

---

Silvia **Helfert**, Dipl.-Biologin (ab 01.05., Doktorandin);  
Astrid **Hessenmüller**, Dipl.-Biologin (ab 01.05., Doktorandin);  
Annett **Hölzel** (bis 31.03., Diplomandin);  
Dr. Trevor **Jackson** (28.05.-31.08., Gastwissenschaftler);  
Kerstin **Jung**, Dipl.-Biologin (bis 30.11., Doktorandin);  
M. Sc. Habib **Kane** (24.04.-18.06., Gastwissenschaftler);  
Dr. Hari Datt **Khausik** (18.06.-30.09., Gastwissenschaftler);  
Silvia **Kolb** (ab 15.11., Diplomandin);  
Dr. rer. nat. Anne **Kowalewski**, Dipl.-Biologin (ab 01.04., Gastwissenschaftlerin);  
Jutta **Latten**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 30.09., Doktorandin);  
Dr. sc. agr. Wolfgang **Lehmann**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.11., Gastwissenschaftler);  
Anja **Lengemann** (ab 02.05., Diplomandin);  
Christian **Lorek**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
Claudia **Lüdcke** (bis 30.06., Diplomandin);  
Dr. Janina **Mosch**, Dipl.-Agraringenieurin (ab 03.04.);  
Susanne **Nähring** (bis 30.06., Diplomandin);  
Fidy **Ranaivo**, Dipl.-Biologe (ab 01.07., Doktorand);  
Hartmut **Rupprecht** (ab 01.08., Diplomand);  
Dr. rer. nat. Annegret **Schmitt**, Dipl.-Biologin;  
Jürgen **Schrod** (bis 31.03., Diplomand);  
Dietrich **Stephan**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Jens **Strauer** (bis 30.06., Diplomand);  
Silvia **Vriesen**, Dipl.-Biologin (bis 31.10., Doktorandin);  
Dr. rer. nat. Michael **Welling**, Dipl.-Biologe (bis 28.02.);  
Bernd **Wührer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);  
M. Sc. Wang **Zhenying** (bis 31.05., Gastwissenschaftler).

### **Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem**

Königin-Luise-Straße 19, D-14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-261, Telefax 0 30/8 30 42 84

Leiter: Direktor und Professor Dr. Christoph **Reichmuth**, Dipl.-Ingenieur

Vertreter: Dr. rer. nat. Cornel **Adler**, Dipl.-Biologe

Werner **Raßmann**, Dipl.-Biologe.

Abdul-Gabbar **Al-Kirshi**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Reinhard **Bischoff**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);  
Dr. Daniel **Obeng-Ofori**, Dipl.-Agraringenieur (Stipendiat der A.-v.-Humboldt-Stiftung);  
Gudrun **Peckenschneider** (Diplomandin);  
Dr. rer. nat. Rüdiger **Plarre**, Dipl.-Biologe (bis 28.03., Volontär);  
Dr. rer. nat. Maja **Pöschko**, Dipl.-Biologin (Volontärin);  
Sabine **Prozell**, Entomologin, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Ana-Cristina **Sá-Fischer**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Angela **Schick-Plätke** (Diplomandin);  
Matthias **Schöller**, Dipl.-Biologe (Volontär);  
Brigitte **Trewin**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 30.09., Volontärin);  
Christian **Ulrichs**, Dipl.-Biologe (Volontär);  
Alexander **Wudtke**, Dipl.-Biologe (Doktorand).

### **Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem**

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon 0 30/83 04-1, Telefax 0 30/8 30 42 84

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. agr. Dr. habil Wilfried **Pestemer**, Phytopathologe

Vertreter: Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Adolf **Koßmann**, Chemiker

Dr. rer. nat. Matthias **Frost**, Dipl.-Agraringenieur, Chemiker;  
Dr. rer. nat. Friedbernd **Geike**, Biochemiker;  
Dr. rer. nat. Dagmar **Klementz**, Chemikerin;  
Dr. rer. nat. Gabriela **Reese-Stähler**, Lebensmittelchemikerin;

Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Günter **Schönhard**, Chemiker;  
Dr. rer. nat. Thomas **Strumpf**, Chemiker;  
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. Berndt-Dieter **Traulsen**, Biologe.

Shahla **Farzaneh** (bis 30.04., Diplomandin);  
Anja **Friemann** (bis 30.04., Diplomandin);  
Dr. rer. hort. Petra **Günther**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Dr. rer. nat. Margarete **Heise**, Biologin;  
Jasemin **Karagöz** (bis 31.01., Diplomandin);  
Philine **Kroschel** (01.07.-31.12., Diplomandin);  
Mihaela **Lüdersdorf**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);  
Aran **Ngampongsai**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.04., Doktorand);  
Bernd **Simmchen** (bis 31.03., Diplomand);  
Andreas **Staak** (bis 30.04., Diplomand);  
Claudia **Staschke-Mainitz**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);  
Christian **Volk** (01.04.-30.09., Diplomand);  
Ulrike **Walter**, Dipl.-Biologin (Doktorandin).

**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 04-1, Telefax 0 30/8 30 42 84

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

Dr. rer. Barbara **Baier**, Dipl.-Gartenbauingenieurin;  
Dr. rer. nat. Lothar **Banasiak**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. nat. Dieter **Felgentreu**, Dipl.-Biologe;  
Antje **Kämmerer**, Dipl.-Biologin;  
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 z. A. Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. rer. nat. Heinz **Schmidt**, Dipl.-Lehrer;  
Dr. sc. nat. Frank **Seefeld**, Dipl.-Chemiker;  
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. rer. nat. Matthias **Stähler**, Dipl.-Chemiker;  
Dr. rer. nat. Angelika **Süß**, Dipl.-Biologin.

**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

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. Magdalene **Koch**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Dr. Cornelia **Landsmann**, Dipl.-Agraringenieurin;  
Wissenschaftliche Rätin Dr. Petra **Müller**, Dipl.-Biologin;  
Richard **Voigt**, Dipl.-Agraringenieur.

## II. Personal

---

### **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;  
**Heidemarie Schulz**, Dipl.-Biologin.

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 **Redhammer**, 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) Sachgebietsübergreifende Aufgaben

Aus agrarpolitischen Konzepten, internationalen Vereinbarungen und aus akuten Problemen im Pflanzenschutz ergaben sich für die BBA eine Vielzahl von aktuellen Fragestellungen im Berichtsjahr 1995. Neben den im speziellen Institutsteil behandelten Sachgebietsaufgaben werden im folgenden einige Schwerpunkte zu administrativen und hoheitlichen Aufgaben sowie aus dem Bereich „Forschung und Pflanzenschutz“ exemplarisch vorgestellt. Das koordinierende Institut bzw. die federführende Fachgruppe erläutert neue Richtlinien, Verfahren und Strategien im Pflanzenschutz und zeigt den Handlungsbedarf für weiterführende Untersuchungen im Überblick auf. Es wird dabei deutlich, daß insbesondere für sachgebietsübergreifende Themen zukunftsweisende Konzepte eine intensive Zusammenarbeit der beiden Bereiche Forschung und Hoheitsaufgaben verlangen.

#### Vorkommen und Auftreten aktueller Schaderreger und Kalamitäten im Berichtsjahr 1995

##### 1. Schäden durch Forstinsekten

(Wulf, A., Institut für Pflanzenschutz im Forst)

Auch 1995 wurden auf nicht unerheblicher Fläche wieder großräumig Schäden durch blatt- und nadelfressende Raupen beobachtet. Betroffen hiervon waren vor allem die Baumarten Fichte, Kiefer und Eiche. Ursächlich für die regionalen Vermehrungen der Schadinsekten sind insbesondere die warmen und regional trockenen Sommer und das hohe Ausgangsniveau an Schadinsekten aufgrund günstiger Entwicklungsbedingungen aus den Vorjahren (Abb. 2).

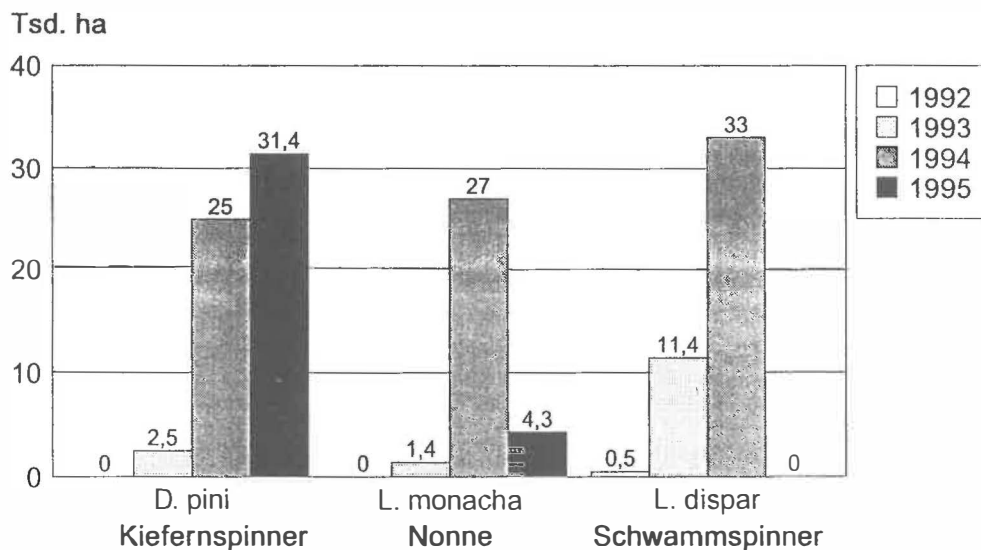


Abb. 2: Bekämpfungsfläche von Schmetterlingen im Forst in der Bundesrepublik Deutschland

Die **Fichte** war wie im Vorjahr von einer Massenvermehrung der Borkenkäferarten Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) betroffen. Bei der Fichtengespinstblattwespe (*Cephalcia abietis*) konnte wieder auf größerer Fläche ein Schwärmflug beobachtet werden. In stark gefährdeten Beständen konnten erhebliche Nadelverluste durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verhindert werden. Die Nonne (*Lymantria monacha*), ein Nachtfalter, trat auch 1995 in einigen Fichtenbeständen Thüringens und Bayerns bestandesbedrohend auf. Da bereits ein einmaliger Kahlfraß für die Fichten tödlich ist, waren Anwendungen von Forstschutzmitteln unumgänglich.

In den ostdeutschen Ländern wurde an der **Kiefer** eine Massenvermehrung vor allem durch den Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*), die Kiefernbuschhornblattwespen (*Diprion spec.*, *Gilpinia spec.*) und die Nonne (*Lymantria monacha*) beobachtet. Ein einmaliger Kahlfraß durch den Kiefernspinner bringt die Kiefer zum Absterben, beschleunigt wird dies, wenn weitere Schädlinge wie die Nonne hinzukommen. Die beiden letztgenannten Schädlinge wurden deshalb 1995 mit Pflanzenschutzmitteln bekämpft. Der Blaue Kiefernprachtkäfer (*Phaenops cyanea*), der sich in warmen, trockenen Sommern stark vermehrt und bisher vor allem in Ostdeutschland beobachtet wurde, tritt vermehrt nunmehr auch in Hessen sowie Bayern auf und führt zu gravierendem Schadhölzanfall in vorgeschädigten Kiefernbeständen.



### III. Prüfung und Forschung

---

Der Blattverlust bei der **Eiche** wurde 1995 in erheblichem Maß durch den Insektenbefall mit Eichenwickler (*Tortrix viridana*) und Frostspanner-Arten (*Operophtera*, *Erannis*) mitverursacht, was die Vitalität der Eichenbestände stark minderte. Die Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) ist in fast allen Befallsgebieten zusammengebrochen. Örtlich wurden aber noch einige kleinere Befallsherde beobachtet.

#### 2. Schäden im Obstbau

(Dickler, E., Institut für Pflanzenschutz im Obstbau)

Der Feuerbrand hat in Südwestdeutschland in manchen Gebieten **große Baumverluste im Streuobstbau** verursacht bzw. zu größeren Rodungsaktionen geführt.

Im **Erdbeeranbau** gewinnt die *Verticillium*-Welke zunehmend an Bedeutung, was vor allem auf die hohe Anfälligkeit der Hauptsorte 'Elsanta' zurückzuführen ist.

Es traten vermehrt Ernteausfälle durch Fruchtfäulen an **Erdbeere** auf, die den pilzlichen Erregern *Gloeosporium* oder auch *Colletotrichum* zuzuordnen sind. Die Krankheiten werden durch die üblichen Fruchtfäulebekämpfungsmaßnahmen nicht erfaßt. Die Ursachen des zunehmenden Auftretens sind unbekannt.

Im Bereich der tierischen Erreger am **Apfel** war 1995 hinsichtlich mehrerer Schlüsselschädlinge ein Problemjahr. Insbesondere die Mehligte Apfelblattlaus, *Dysaphis plantaginea*, trat sehr stark auf und führte trotz Bekämpfungsmaßnahmen in vielen Apfelanlagen zu erheblichen Schäden. Außergewöhnlich hohe Populationen waren auch bei der Grünen Apfelblattlaus, *Aphis pomi*, zu verzeichnen, so daß auch hier vermehrt Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich wurden. Apfel- und Schalenwickler (*Cydia pomonella*, *Adoxophyes orana* u. a.) führten zu größeren Schäden als in den letzten Jahren, da ihre Bekämpfung aufgrund eines extrem verzettelten Falterfluges schwierig zu terminieren war. Wie bereits seit einigen Jahren beobachtet, trat auch 1995 die San-José-Schildlaus, *Quadraspidiotus perniciosus*, verstärkt auf. Ihre Bekämpfung bereitet weiterhin Schwierigkeiten. Erstmals wurde in verschiedenen Gebieten Süddeutschlands (Raum Heidelberg, Mannheim und im Rheingau) die Mittelmeerfruchtfliege, *Ceratitis capitata*, an Äpfeln festgestellt.

Die Scharkakerkrankung an **Pflaumen und Zwetschen**, verursacht durch das plum pox virus, bleibt eine der bedeutendsten Viruserkrankungen im deutschen Obstbau. Im Rahmen ihrer Kontrolle werden weiterhin erhebliche Anstrengungen bei der Untersuchung von Virusisolaten und der Bereitstellung fruchtoleranter Sorten unternommen.

Die Kleinfrüchtigkeit der **Süßkirsche** führt seit mehreren Jahren vor allem im Obstanbaugebiet an der Niederelbe zu erheblichen Ernte- und Qualitätsverlusten und machten Rodungen erforderlich. Ihr Auftreten wurde auch im süddeutschen Raum nachgewiesen.

#### Arbeiten zu Regelungen und Maßnahmen der Pflanzengesundheit

(Unger, J.-G., Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz)

Mit dem Binnenmarkt wurden zahlreiche EG-Regelungen erlassen, die aufgrund ihrer Gültigkeit für die Produktion und den Warenverkehr auch innerhalb der Mitgliedstaaten und der damit verbundenen Kompetenzverlagerung für diese Regelungen auf die EG-Kommission besondere Anstrengungen von der BBA erfordern. Ausgangspunkt und Ziel dieser Arbeiten sind jeweils Themen, die in den relevanten Ständigen Ausschüssen der EG-Kommission beraten werden (Pflanzenschutz, Zertifizierung von Obst- und Zierpflanzen). Mögliche Auswirkungen auf die betroffenen Berufsgruppen und Pflanzenschutzinstitutionen in Deutschland sind hierbei neben der wissenschaftlichen Bewertung zu berücksichtigen. Der Beratung des BML kommt bei diesen Arbeiten besondere Bedeutung zu.

Die Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz betreut wissenschaftlich und organisatorisch diese Arbeiten und koordiniert sie in der Regel federführend, soweit BBA-Institute oder andere Institutionen einzubeziehen sind. Insgesamt tragen zahlreiche Institute der BBA insbesondere durch die Ausarbeitung wissenschaftlicher Bewertungen und ggf. begleitende wissenschaftliche Arbeiten hierzu bei. Von den Fachinstituten werden insbesondere die Schadorganismen bearbeitet, die bereits in Deutschland vorkommen, während von seiten der Dienststelle bevorzugt Schadorganismen wissenschaftlich bearbeitet werden, die noch nicht in Deutschland verbreitet vorkommen bzw. die bereits pflanzengesundheitlichen Regelungen unterliegen.

Die Beratungen der Ständigen Ausschüsse werden aufgrund der Vielzahl der Themen in der Regel personell durch die Dienststelle betreut, während bei den begleitenden Expertenarbeitsgruppen der EG-Kommission nach Möglichkeit auch Wissenschaftler der Fachinstitute einbezogen sind. Im folgenden wird in Kurzfassungen eine Übersicht der wichtigsten Themen gegeben, die in diesem Bereich in letzter Zeit von der BBA bearbeitet wurden.

Infolge der Massenentwicklungen von *Lymantria dispar* (Schwammspinner) in Deutschland wurden im Ständigen Ausschuß „Pflanzenschutz“ der EG-Kommission Beratungen über die Notwendigkeit von Quarantänemaßnahmen in der EG geführt. Der Ausschuß konnte jedoch nicht zuletzt aufgrund der wissenschaftlichen Beiträge des Institutes für Pflanzenschutz im Forst davon überzeugt werden, daß Quarantänemaßnahmen, die möglicherweise zu ungerechtfertigten Behinderungen des Warenverkehrs aus den Befallsgebieten geführt hätten, nicht erforderlich sind, da es sich um „natürliche“ Massenentwicklungen und nicht um eine Verschleppung neuer Rassen handelt. Forschungsarbeiten zu dieser Kernfrage werden im Institut für Pflanzenschutz im Forst noch fortgeführt.

Durch das Auftreten des Nematoden *Meloidogyne chitwoodi* in der EU entwickelte sich zur Lösung der verschiedenen Fragenkomplexe eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde und der Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten. Auf Grundlage einer gemeinsamen Sichtung des Wissensstandes und der Bewertung der Forschungsdefizite durch das Fachinstitut und die Dienststelle wurde eine Gesamtbewertung der Problematik durch die BBA erarbeitet. Diese diente einerseits der unmittelbaren fachlichen Beratung des BML und andererseits als Grundlage für fachlich fundierte Beiträge bei den Beratungen des Ausschusses Pflanzenschutz einschließlich zugeordneter Expertenarbeitsgruppen und im Rahmen der EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). Bei den begleitenden wissenschaftlichen Arbeiten stehen in der Dienststelle Quarantänefragen im Rahmen der Risikoanalyse (z. B. Ansiedlungspotential) im Vordergrund, während der Schwerpunkt des Institutes für Nematologie und Wirbeltierkunde auf den Maßnahmen liegt, die in Vorbereitung auf einen Befall bzw. des Auftretens des Nematoden in Deutschland zu ergreifen sind. Ebenfalls in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde wurden Arbeiten zur Neufassung der **Kartoffelnematoden-Bekämpfungsrichtlinie der EG** betreut, wobei hier das Institut auch personell durch einen EG-finanzierten Experten an den Arbeitsgruppen beteiligt ist.

Demgegenüber wurden Themen im Zusammenhang mit dem Kiefernholznematoden *Bursaphelenchus xylophilus* (Betreuung von EG-Arbeitsgruppen, BML-Stellungnahmen) auch wissenschaftlich überwiegend durch die Dienststelle betreut. Die wissenschaftlichen Arbeiten zur Identifizierung und Diagnose dieses Nematoden werden in enger Zusammenarbeit zwischen der Dienststelle und dem Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie durchgeführt, während biologische Fragestellungen, z. B. zur Wirtsspezifität, unmittelbar in der Dienststelle bearbeitet werden. Weiterhin trugen auch das Institut für Pflanzenschutz im Forst und das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz zur Bearbeitung spezieller Fragestellungen dieses Themas bei.

Das plötzliche Auftreten der Kartoffelschleimfäule *Pseudomonas solanacearum* in den Niederlanden und die Verschleppungsfälle von dort nach Italien und Portugal machten eine umfangreiche Information der Pflanzenschutzdienste und eingehende wissenschaftliche Analysen, insbesondere der epidemiologischen Wirkung von Sondermaßnahmen in den Niederlanden (Entscheidung der Kommission der EG) durch die Dienststelle erforderlich. Insbesondere hinsichtlich der diagnostischen Fragen wurde das Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland in diese Arbeiten einbezogen. Darüber hinaus diente wiederum eine Beratung in der BBA zu diesem Thema der Information der Fachebene in den Ländern, in der BBA und im BML sowie dem gegenseitigen Erfahrungsaustausch.

Die **Gesundheit von Vermehrungsmaterial und Pflanzen von Obstarten** stand im Mittelpunkt der Arbeiten zur Neufassung der Obstvirus-VO und der Umsetzung der relevanten EG-Zertifizierungsrichtlinien in enger Zusammenarbeit der Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten mit dem Institut für Pflanzenschutz im Obstbau. Zur Vermeidung von Wettbewerbsnachteilen für Produzenten von Obstpflanzen in Deutschland wurde im Vorgriff auf derzeit in der Bearbeitung befindliche EG-Richtlinien ein Entwurf für Regelungen einer freiwilligen Zertifizierung in Deutschland erarbeitet und auf Fachebene mit Experten der Bundesländer in schriftlicher Form und im Rahmen einer Beratung in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft abgestimmt.

Inhaltlicher Schwerpunkt der Zusammenarbeit der Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten mit den BBA-Instituten sind überwiegend einzelne Fragen und Elemente der **Risikobewertung von Schadorganismen und Warenströmen**, denen durch die GATT-Vereinbarung als verpflichtende Grundlage für die Anpassung der Rechtsvorschriften besondere Bedeutung zukommt. Die abschließende Gesamtbewertung obliegt in der Regel der Dienststelle. Schematische Kurzfassungen, die das komplexe Verfahren auch Fachwissenschaftlern zugänglich machen sollen, wurden unter Mitarbeit der Institute A, BP, F, G, O, W erprobt. Hierbei wurden sachgebietsübergreifende Defizite, insbesondere bzgl. exakter Kenntnisse zu Warenströmen, den Einzel- bzw. Summationseffekten einzelner Schadorganismen (Vektor/übertragenes Pathogen), der Verbreitung von Wirtspflanzen und ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung und der Ausbreitungsgeschwindigkeit von Quarantäneschadorganismen, deutlich. Weiterhin ist bei dieser Risikoanalyse die erfolgreiche Zusammenarbeit von Wissenschaftlern des Institutes für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz mit wissenschaftlichen Mitarbeitern der Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten hinsichtlich der Bestimmung des Ansiedlungspotentials als einem wichtigen Teilelement der Risikoanalysen hervorzuheben, was nicht zuletzt an mehreren gemeinsamen Vorträgen auf der EPPO-Konferenz „Forecasting in Plant Protection“ im November d. J. abzulesen ist.

Über die genannten Beispiele hinaus wurden zahlreiche weitere Detailfragen im Bereich der Regelungen und Maßnahmen der Pflanzengesundheit von der Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten unter Beteiligung der Institute A, AP, BI, BP, F, G, MB, O, W erarbeitet. Aufgrund des auch in Zukunft unvermindert andauernden Bedarfs an Klärung wissenschaftlicher Fragen in diesem Bereich und aufgrund der begrenzten wissenschaftlichen Kapazitäten innerhalb der Dienststelle wird eine noch weitergehende Intensivierung der Zusammenarbeit und verbesserte Koordination und Ausrichtung der Forschungsarbeiten, soweit diese auf Fragen der Regelungen zur Pflanzengesundheit ausgerichtet sind, angestrebt.

#### **Freisetzung und Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Pflanzen** (Schiemann, J., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie)

Der Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt bei der absichtlichen Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) und beim Inverkehrbringen von Produkten, die GVO enthalten oder aus solchen bestehen, wird in Europa durch die Richtlinie 90/220/EWG geregelt. Die Umsetzung dieser Richtlinie in nationales Recht ist in Deutschland durch das Inkrafttreten des Gentechnikgesetzes (GenTG) vollzogen. Entsprechend § 16 Abs.4 GenTG und § 1 der Gentechnikbeteiligungsverordnung (GenTBetV) ist die BBA Einvernehmensbehörde bei Freisetzungen von GVO, entsprechend § 16 Abs.4 GenTG und § 3 GenTBetV ist die BBA beim Inverkehrbringen von GVO zur Stellungnahme aufgefordert. Bei Freisetzung und Inverkehrbringen von GVO durch Mitgliedstaaten der EU gibt die BBA eine Stellungnahme ab. Im Rahmen der Bearbeitung von Anträgen zur Freisetzung und zum Inverkehrbringen von GVO wird federführend vom Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie eine umfangreiche Sicherheitsbewertung vorgenommen. Daten zu Eigenschaften von Empfänger- und Spenderorganismen und den eingesetzten Gentransfervektoren, zur verwendeten Transformationsmethode, zu den übertragenen Genen und zur Durchführung der Freisetzungen bzw. zum Verwendungszweck der inverkehrzubringenden Produkte werden überprüft. Die Gesamteigenschaften der GVO und mögliche Auswirkungen auf den Naturhaushalt werden abgeschätzt.

International liegen inzwischen umfangreiche Erfahrungen mit Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen vor. Seit der ersten experimentellen Freisetzung transgener Pflanzen im Jahr 1986 ist die Anzahl der Freilandversuche nahezu exponentiell angestiegen. Allein in den USA wurden von 1987 bis zum August 1995 ca. 1.800 Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen durchgeführt. Die bisher in den USA im Freiland getesteten gentechnisch veränderten Eigenschaften umfassen Herbizidtoleranz (30 %), Qualitätsverbesserung (25 %), Insektenresistenz (20 %), Virusresistenz (14 %), Pilzresistenz (3 %) sowie andere Veränderungen (8 %), darunter männliche Sterilität, Bakterien- und Nematodenresistenz. Für die Kulturpflanzenarten Mais, Soja, Tomate, Kartoffel, Baumwolle und Tabak erfolgte in den USA 1993 eine Deregulierung. Freisetzungsversuche mit diesen Pflanzen müssen - in Abhängigkeit von den eingeführten Fremdgenen - nicht mehr genehmigt, sondern nur noch mitgeteilt werden. Ein im August veröffentlichter Gesetzesvorschlag des US-amerikanischen Landwirtschaftsministeriums sieht eine weitere Vereinfachung für die Freisetzung von gentechnisch veränderten Pflanzen vor. Es wird erwartet, daß künftig etwa 99 % der Freilandversuche mit transgenen Pflanzen in den USA nach dem Mitteilungsverfahren durchgeführt werden. Ein Inverkehrbringen wurde in den USA für folgende transgene Pflanzen genehmigt: Mais (Insektenresistenz, Herbizid-Toleranz), Baumwolle (Insektenresistenz, Herbizidtoleranz), Tomate (veränderte Fruchtreifung), Kartoffel (Insektenresistenz), Raps (Herbizidtoleranz, veränderte Ölzusammensetzung), Soja (Herbizidtoleranz) und Kürbis (Virusresistenz).

Eine Auswertung der in Europa von 1992 bis Mitte 1995 gestellten Anträge auf Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen ergibt, daß Deutschland mit 26 beantragten Freisetzungen an sechster Stelle hinter Frankreich (150), Großbritannien (85), Belgien (69), den Niederlanden (61) und Italien (58) steht. In Europa führt Raps die Liste der freigesetzten transgenen Pflanzen an, gefolgt von Mais, Kartoffel, Zuckerrübe, Tomate, Chicoree/Endivie und Tabak bis hin zu Zierpflanzen, Bäumen und der Weinrebe. Die gentechnischen Veränderungen umfassen Herbizidtoleranz (47 %), männliche Sterilität (18 %), Qualitätsverbesserung (10 %), Virusresistenz (8 %), Insektenresistenz (7 %), Pilzresistenz (5 %), Bakterienresistenz (2 %) sowie andere Veränderungen (3 %), darunter Nematodenresistenz. 1995 wurden fünf Anträge auf Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Pflanzen in Mitgliedstaaten der EU gestellt. Hierbei handelt es sich um männlich sterilen, herbizidtoleranten Raps und Radicchio, herbizidtolerante Sojabohnen sowie insektenresistenten und herbizidtoleranten Mais. Eine Genehmigung wurde bisher noch nicht erteilt.

In Deutschland wurden bisher Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Petunien, Zuckerrüben (und deren Hybriden mit Mangold), Kartoffeln, Mais, Winterraps sowie gentechnisch veränderten Bakterien durchgeführt (Tab. 1).

Tabelle 1: Im Jahr 1995 genehmigte Freilandversuche in der Bundesrepublik Deutschland

GVO	Antragsteller	Ort
BASTA-toleranter Mais, Winter-raps	TU München, Weihenstephan	Roggenstein (Bayern)
BASTA-toleranter Mais, Winter-raps	Hoechst Schering AgrEvo GmbH	Friemar (Thüringen), Gersten (Niedersachsen), Gersthofen (Bayern), Wölfersheim-Melbach (Hessen)
Rhizobien mit Insekten-Luziferase	Uni Bielefeld	Braunschweig (Niedersachsen)
BASTA-tolerante Zuckerrüben, Mais, Winter-raps <i>Virus (durch Pilz übertragen)</i>	Hoechst Schering AgrEvo GmbH	Bönen (Nordrhein-Westfalen), Gehrden (Niedersachsen), Rukieten, Rosenow/Tarnow (Mecklenburg-Vorpommern)
Rizomanía-resistente Zuckerrübe	PLANTA Einbeck	Wetze (Niedersachsen) Oberviehhausen (Bayern)
Rizomania-resistente Zuckerrübe, Hybriden mit Mangold	RWTH Aachen	Laurensberg bei Aachen (Nordrhein-Westfalen), Hechtsheim bei Mainz (Rheinland-Pfalz)
BASTA-toleranter Mais	Uni Hohenheim	Renningen (Baden-Württemberg)
BASTA-tolerante Mais-Hybriden	van der Haye GmbH Grünberg	Buggingen (Baden-Württemberg)
BASTA-tolerante Winter-raps-Hybriden	Rapool-Ring GbR	Bönen (Nordrhein-Westfalen), Rukieten, Rosenow/Tarnow (Mecklenburg-Vorpommern)

Nach dem Schritt-für-Schritt-Prinzip, das vor einem Inverkehrbringen eine Testung der transgenen Pflanzen im Labor, im Gewächshaus und im Freiland vorsieht, sind die Freisetzungen in Deutschland zeitlich und räumlich begrenzt und mit Auflagen verbunden, die eine Verbreitung lebensfähiger gentechnisch veränderter Organismen weitestgehend verhindern bzw. einschränken. Vom Robert-Koch-Institut werden im Einvernehmen mit der BBA und dem Umweltbundesamt sowie unter Berücksichtigung von Stellungnahmen der zentralen Kommission für die biologische Sicherheit Genehmigungen nur erteilt, wenn von den Freisetzungen keine Risiken - auch keine ökologischen Risiken - ausgehen.

Die in Deutschland durchgeführten Freilandversuche mit transgenen Pflanzen werden von einer Reihe vorwiegend BMBF-finanzierter Forschungsprojekte wissenschaftlich begleitet. Diese wichtige Begleitforschung schließt auch ökologische Fragestellungen mit ein. Die wissenschaftliche Beobachtung von Freilandversuchen liefert für die Beurteilung eventueller Langzeitwirkungen wertvolle Daten. Um so bedauerlicher ist es, daß Teile dieser Freilandversuche auch 1995 wieder zerstört wurden. Die Bearbeitung des seit April 1993 geförderten Vorhabens "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen" erfolgt im Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, wo bereits eine langjährige Erfahrung in biologischer Sicherheitsforschung vorliegt. Der Forschungsverbund setzt sich aus den folgenden drei Projekten zusammen, die wiederum in mehreren Teilprojekten bearbeitet werden:

1. Transkapsidierung und Rekombination von Viren in transgenen Pflanzen, die Virus-Gene exprimieren.
2. Gentransfer aus transgenen Pflanzen auf andere Organismen.
3. Beeinflussung von pflanzenassoziierten Mikroorganismen durch die Fremdgen-Expression in transgenen Pflanzen.

#### **Pflanzenschutz in nachwachsenden Rohstoffen** (Müller, R., Institut für integrierten Pflanzenschutz)

Nachwachsende Rohstoffe sind seit jeher Bestandteil des landwirtschaftlichen Kulturpflanzenspektrums. Die Landwirtschaft produzierte auch in früherer Zeit neben Nahrungsmitteln Rohstoffe für Gewerbe und Industrie. In jüngerer Zeit war der Anteil nachwachsender Rohstoffe an der pflanzlichen Produktion im Vergleich zu den für Ernährungs- und Futterzwecke angebauten Kulturen stets eher bescheiden und in hohem Maße abhängig von der technischen Entwicklung und dem Bedarf der Industrie. Die Ölkrise in den 70er Jahren förderten Überlegungen, nachwachsende Rohstoffe als Ersatz für Erdöl im Energie- und Rohstoffsektor einzusetzen. Inzwischen sind zusätzliche Argumente, wie der Treibhauseffekt als Folge der Nutzung fossiler Rohstoffe, und die Forderung nach sanfter Chemie mit biologisch abbaubaren Produkten in der Diskussion.

### III. Prüfung und Forschung

---

Mit den Beschlüssen zur EU-Agrarreform hat 1992 diese Entwicklung einen weiteren Schub erhalten. Die verordnete Flächenstillegung läßt unter bestimmten Voraussetzungen den Anbau nachwachsender Rohstoffe zu, der damit für viele Landwirte deutlich an Attraktivität gewonnen hat.

Die Verwendung von Agrarrohstoffen außerhalb des Ernährungsbereichs hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. In der deutschen chemischen Industrie werden momentan ca. 2 Millionen Tonnen nachwachsende Rohstoffe verarbeitet, dies sind etwa 10 % des gesamten Rohstoffverbrauchs. 1994 wurden in der Bundesrepublik Deutschland auf ca. 400.000 ha, das sind 3 % der Ackerfläche (Tab. 2), nachwachsende Rohstoffe mit ansteigender Tendenz angebaut, wobei ein beachtlicher Anteil (ca. 160.000 ha) auf stillgelegte Flächen entfiel. Zur Ernte 1995 überschritt die Fläche bereits eine halbe Million Hektar.

Die Verwendungsart der Ernteprodukte einer landwirtschaftlichen Kultur bestimmt, ob eine Kulturpflanze für den Nahrungsgüterbereich oder als nachwachsender Rohstoff angebaut wird.

Für herkömmliche Kulturen wie Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps, Mais, Gräser u. a. existiert ein umfangreiches Wissen zu den Problemen des Pflanzenschutzes. Es ist die Übertragbarkeit auf die besonderen Anforderungen beim Anbau dieser Pflanzen als nachwachsender Rohstoff zu prüfen. Ob tatsächlich weniger Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden können, wie allgemein angenommen wird, kann noch nicht eingeschätzt werden.

Probleme aus der Sicht des Pflanzenschutzes ergeben sich vor allem bei den „neuen Kulturen“ und bei bisher nur in geringem Umfang angebauten Kulturen. Kulturen zur Ölgewinnung, wie Leindotter, Kreuzblättrige Wolfsmilch, Krambe u. a., befinden sich im Stadium der Erprobung von Anbau und Verwendung. Diese Ölpflanzen müssen ertrags- und qualitätsmäßig auf einen Stand gebracht werden, der eine ökonomisch erfolgreiche Produktion erlaubt. Obwohl es sich teilweise um Wildpflanzen handelt, treten doch Pflanzenschutzprobleme - vor allem bei der Unkrautbekämpfung - auf. Öllein und Flachs sind konkurrenzschwach, so daß in diesen Kulturen die Unkrautbekämpfung ebenfalls eine notwendige Pflanzenschutzmaßnahme ist. Für den Anbau fehlen generell zugelassene Pflanzenschutzmittel (Herbizide, Insektizide und Fungizide).

Für Topinambur sind zunächst noch einige grundsätzliche züchterische, anbautechnische und pflanzenschutzliche Probleme (Unkraut- und Durchwuchsbekämpfung sowie Bekämpfung von Fäulen in den Speicherorganen) zu lösen. Die Sonnenblume leidet im Jugendstadium durch ihre sehr langsame Entwicklung und damit verbundene geringe Konkurrenzkraft in starkem Maße unter dem Unkrautbesatz. Durch die Ausweitung des Anbaus ergeben sich aber auch in den Folgekulturen vermehrt Probleme mit Sonnenblumendurchwuchs.

Eine besondere Rohstoffpflanze ist der Sachalinstaudenknöterich (*Reynoutria sachalinensis*), der Pflanzeninhaltsstoffe liefert, die die Widerstandsfähigkeit anderer Kulturpflanzen (Tomaten, Gurken, Begonien u. a.) gegen Mehltau- und Rostpilze erhöhen. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind Pflanzenschutzmaßnahmen, mit Ausnahme einer Unkrautregulierung, nicht notwendig.

Die Erzeugung von Arznei-, Gewürz-, Färber- und Duftpflanzen wird durch Unkräuter sowie eine Vielzahl bakterieller, pilzlicher und tierischer Schadorganismen beeinträchtigt. Der weitere einheimische Anbau von Arznei-, Gewürz-, Färber- und Duftpflanzen ist von der Lösung dieser Pflanzenschutzprobleme abhängig.

Für alle „neuen Kulturen“ und bisher nur in geringem Umfang angebauten Kulturen muß dem Schließen von Indikationslücken bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln große Bedeutung beigemessen werden. Dies ist Voraussetzung für den ökonomischen Anbau der betroffenen Kulturarten.

Zum Thema „Pflanzenschutz in nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland“ fand am 07./08. Juni 1995 in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig ein Kolloquium statt. In 32 Vorträgen wurden Pflanzenschutzprobleme in diesen Kulturen dargestellt, und es wurde mit 80 Teilnehmern aus Industrie, Wirtschaft, Universitäten und Forschungseinrichtungen diskutiert. Die Beiträge werden im Mitteilungsheft 310 der Biologischen Bundesanstalt veröffentlicht.

Tabelle 2: Ausgewählte Anbauflächen nachwachsender Rohstoffe in Deutschland - 1994

Fläche	Kulturen	Fläche	Kulturen
160.000 ha	Industriekartoffeln	610 ha	Mais
135.000 ha	00-Raps	400 ha	Fenchel
14.000 ha	Sonnenblumen	300 ha	Kenaf
7.600 ha	Eruca-Raps	270 ha	Roggen
5.900 ha	Heil- und Gewürzpflanzen insgesamt	240 ha	Mariendistel
5.100 ha	Öllein	120 ha	Roter Sonnenhut
4.600 ha	Weizen	88 ha	Kreuzblättrige Wolfsmilch
1.700 ha	Flachs	50 ha	Färberwaid
1.500 ha	Erbsen	50 ha	Topinambur
700 ha	Kamille	50 ha	Leindotter
680 ha	Getreide (Ganzpflanzen)	3 ha	Krambe

Legende: Anbauflächen nach NAWARO 1994, ergänzt

**Kompost - Herkunft, Bedeutung und Verwendung in der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis**  
(Traulsen, B.-D., Institut für ökologische Chemie)

Die Wiederverwertung organischer Reststoffe durch Kompostierung ist als älteste und am weitesten verbreitete Form des Recyclings anzusehen. Die Nutzung der in Klein- und Hausgärten angelegten Kompostplätze ist ein wesentlicher Beitrag zur Verminderung individueller Abfallmengen. Die sachgerechte und an dem Nährstoffbedarf der angebauten Pflanzenarten orientierte Ausbringung der Komposte führt zu einer Substitution von Mineraldüngern. Im Idealfall kann ein nahezu geschlossener Nährstoffkreislauf ohne zusätzliche Düngung erreicht werden.

Durch gesetzliche Anordnungen auf Länderebene (Landesabfallgesetze) und auf Bundesebene (Kreislaufwirtschaftsgesetz) sind die Rahmenbedingungen für eine umfassende Wiederverwertung organischer Reststoffe gegeben. Die Entsorgung organischen Materials z. B. durch Verbrennen oder über den normalen Haus- oder Industriemüll ist nicht mehr zulässig. Die getrennte Sammlung unter dem Begriff „Bioabfall“ wird in absehbarer Zeit in der Bundesrepublik Deutschland flächendeckend eingeführt sein.

Bei der Abfallverminderung durch Kompostierung werden Möglichkeiten durch Beratungseinrichtungen forciert und ab einer festgesetzten Umschlagmenge durch gesetzliche Regelungen zur Durchführung die Belastungen der Umwelt eingeschränkt durch

- Kompostierung von Garten- und Küchenabfällen in Kleinkompostern,
- gemeinsame Kompostanlagen in Kleingartenkolonien,
- Bioabfallkompostierung in Wohnanlagen,
- gesonderte Bioabfallsammlung und zentrale Kompostierung durch kommunale Großanlagen,
- kommunale Anlagen zur Grünrestekompostierung,
- kommerziell betriebene Kompostierungsanlagen mit Sammlung und Annahme organischer Reststoffe gegen Gebühren.

**Kompostierung von Garten- und Küchenabfällen in Kleinkompostern:**

Diese Art der Reststoffverwertung ist bei Gartenbesitzern gängige Praxis. Untersuchungen im Institut für ökologische Chemie mit Kompostern unterschiedlicher Bauformen, aus verschiedenen Materialien und variierten Beschickungsweisen haben deutlich gezeigt, daß bei allen im Handel befindlichen Kompostern im normalen Rotteverlauf die erforderlichen Temperaturen zur Abtötung von Unkrautsamen selten und von human- oder phytopathogenen Pilzen nicht erreicht werden. Die bei Gartenbesitzern übliche Aussonderung „kranker“ Pflanzenteile (Mehltau, Rost) ist Voraussetzung zur Erzielung eines Kompostes mit geringem Besatz an Schaderregern. Die Belastung der Gartenböden in innerstädtischen Kleingärten durch die in der Regel gut verfügbaren Schwermetalle wie Cadmium und Zink ist in Komposten deutlich erhöht wiederzufinden. Trotzdem ist die Kompostierung vorteilhaft, da bei der Ausbringung der

### III. Prüfung und Forschung

---

Anteil der schwermetallfixierenden Dauerhumusformen in den Böden erhöht wird. Die Verfügbarkeit anorganischer Schadelemente und somit die Belastung der angebauten Nutzpflanzen wird vermindert.

**Gemeinsame Kompostanlagen in Kleingartenkolonien und Wohnanlagen:**

Bedingt durch den Anfall größerer Mengen organischer Reststoffe ist eine gleichmäßige Rotte mit höheren Temperaturen möglich. Regelmäßige Umsetzungen führen zu einem homogenen Bioabfallkompost, der beim Salzgehalt zwar häufig erhöhte Werte erreicht, bei normalem Nährstoffgehalt aber meist geringer mit Schadstoffen belastet ist als Komposte aus Kleinkompostern, wie Untersuchungen im Institut für ökologische Chemie gezeigt haben. Bei der Ausbringung sind die Nährstofffrachten für die beaufschlagten Flächen zu berechnen, um erhöhte Nährstoffgehalte in den Böden mit daraus resultierenden möglichen Auswaschungen und Belastungen des Grundwassers zu vermeiden.

**Bioabfallsammlung und zentrale Kompostierung durch kommunale Großanlagen und Grünrestekompostierung:**

Die zentrale Kompostierung von Bioabfällen und Grünresten führt durch den hohen Anteil an Strukturmaterial in der Regel zu hochwertigen Komposten in einheitlicher Qualität. Bei der Kompostierung kommen die gesetzlichen Auflagen zum Betrieb einer Kompostierungsanlage zur Geltung. Die Sickerwässer werden aufgefangen und dem Rotteprozeß wieder zugeführt. Generell wird durch kontinuierliche Überwachung der Temperatur und Feuchte eine optimale Rotteführung mit gegenüber Kleinkompostern stark verkürzten Verweilzeiten erreicht. Die Nachrotte findet in geschlossenen Hallen mit kontrollierten Emissionsbedingungen statt, durch die Qualitätskontrollen ist bei sachgerechter Ausbringung eine umweltschonende Verwendung der Komposte gewährleistet.

**Kommerziell betriebene Kompostierungsanlagen mit Sammlung und Annahme organischer Reststoffe gegen Gebühren:**

Die gesetzlichen Auflagen entsprechen denen kommunaler Anlagen, der Zwang zur professionellen Vermarktung stellt noch höhere Anforderungen an die gleichbleibende Qualität produzierter Komposte. Da die Abnehmer größtenteils Wirtschaftsunternehmen (Garten- und Landschaftsbau) sind, werden neben der umfassenden Angabe der Nährstoffgehalte phytopathogene Keime und organische und anorganische Schadstoffe regelmäßig untersucht. Die Deklarationen dieser Komposte ermöglichen auch im kommerziellen Garten- und Gemüsebau sowie in der Landwirtschaft einen sinnvollen und umweltschonenden Einsatz und die Substitution entsprechender mineralischer Düngung und von Bodenverbesserungsmitteln wie Torf.

Grundsätzlich besteht im Bereich der Bioabfallkomposte zu Fragen der Schadstoffbelastung und deren Vermeidung bzw. Verminderung noch erheblicher Forschungsbedarf. Die Anwendung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen unterliegt bezüglich der Nähr- und Schadstoffgehalte der Frachtenregelung; eine Orientierung an den Gesamtgehalten führt hier zu unsachgemäßer Beurteilung der Komposte bezüglich ihrer Wirkungen im Sinne der Nährstoffversorgung der Kulturpflanzen oder ihrer Belastung durch Fremdstoffe. Im Institut für Mikrobiologie sind Untersuchungen zum Einfluß der Rotteführung auf die Gehalte an human- und phytopathogenen sowie saprophytischen Pilzen durchgeführt worden, um gegebenenfalls Maßnahmen zu deren Minimierung zu ergreifen, die Schädigungen bei der Produktion und Ausbringung verhindern.

Untersuchungen zu diesem Themenkomplex werden in den BBA-Instituten

Institut für ökologische Chemie in Berlin Dahlem (Traulsen, Schönhard, Fr. Staschke-Mainitz, Bersissa),  
Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt (Koch),  
Institut für Mikrobiologie (Deml, Fr. Nirenberg, Fr. Breitenbach),

durchgeführt.

**Klimabezogene Forschung in der Biologischen Bundesanstalt**  
(Wulf, A., Institut für Pflanzenschutz im Forst)

Der Forschungsrahmenplan 1993-1996 des BML weist im Bereich „Ökosysteme/Ressourcen“ ein eigenes Sachgebiet „Klimawirkungsforschung“ aus, in dem eine Arbeitsgruppe im Auftrag des Senats der Bundesforschungsanstalten des BML mit der Koordinierung befaßt ist. Schwerpunkte der bisherigen Tätigkeiten im neukonstituierten Arbeitskreis „Klimaänderungen“ stellten unter Mitwirkung der BBA (Koordination: Dr. Wulf) die Zusammenstellung von Projekten der einzelnen Einrichtungen im Sachgebiet „Klimawirkungsforschung“ und die Einbindung dieser Einzelaktivitäten zu einem Forschungsprogramm mit höherem Vernetzungsgrad dar.

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft betreibt klimarelevante Forschung, ihren Aufgaben entsprechend, im Bereich der Phytomedizin und hier insbesondere hinsichtlich aktueller Fragen zu Pflanzenschutz und Quarantäne. Klimafaktoren haben entscheidenden Einfluß auf das Abundanzverhalten (Massenwechsel) von phytophagen Schädlingen und die epidemische Entwicklung von Pflanzenkrankheiten. Klimatische Parameter be-

grenzen einerseits die geographische Verbreitung von Schaderregern, andererseits beeinflussen sie ihre Fluktuation (Generationshäufigkeit). Damit verursachen Klimaänderungen gravierende Auswirkungen auf die phytosanitäre Situation unserer Pflanzenbestände.

Mit diesen Auswirkungen befassen sich fast alle klimarelevanten Forschungsarbeiten der BBA, die somit vorwiegend der Themengruppe „Wirkungsforschung“ (W) des genannten Forschungsprogramms zugeordnet werden müssen. Die aus dem Pflanzenschutz resultierenden Beiträge zur „Klimabeeinflussung“ (B) sind eher von untergeordneter Bedeutung, ebenso wie hieraus ableitbare „Minderungsmaßnahmen“ (M).

#### 1. Klimarelevante Beiträge von Pflanzenschutzmaßnahme (B)

Im Vergleich zum CO<sub>2</sub>-Eintrag in die Atmosphäre durch Verbrennung fossiler Brennstoffe oder Zerstörung der Wälder beträgt der aus Pflanzenschutzmitteln stammende Anteil nach Schätzungen weltweit weniger als 0,5 Promille. Die Verweilzeit von Mitteln, die durch Abtrift oder Verflüchtigung in die Atmosphäre gelangen, ist nur kurz. Sie werden ausgewaschen, abgelagert oder photochemisch-oxidativ abgebaut. Die Belastung der Atmosphäre durch Pflanzenschutzmittel ist somit als vernachlässigbar gering einzuschätzen.

#### 2. Minderungsmaßnahmen aus dem Bereich Pflanzenschutz (M)

Auch die äußerst komplexen Vorgänge, die zum Abbau der Ozonschicht führen, werden durch Pflanzenschutzmittel nicht nennenswert beeinflusst. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang bestenfalls das umfangreich natürlich emittierte Methylbromid, das in sehr geringem Aufwand auch noch für Vorratsschutz und Quarantäne Zwecke Verwendung findet. Da der Gebrauch nach internationaler Übereinkunft gänzlich unterbunden werden soll, wird nach alternativen Behandlungsmöglichkeiten gesucht, um den Wirkstoff in den noch verbliebenen Anwendungsgebieten vollständig entbehrlich zu machen. So ist vor dem Import nordamerikanischen Eichenholzes aus Quarantänegründen derzeit eine Methylbromid-Begasung vorgeschrieben, um einer Verschleppung des Erregers der Eichenwelke, *Ceratocystis fagacearum*, nach Europa vorzubeugen. In einem laufenden Projekt wird ein gleichwirksamer Ersatz gesucht.

#### 3. Auswirkungen von Klimaänderungen auf die phytosanitäre Situation (W)

Die Auswirkungen von Klimaänderungen werden in einer Reihe konkreter Projekte untersucht. Unabhängig von parasitären Erscheinungen werden beispielsweise klimabedingte Streßfaktoren bei Waldbäumen erforscht und so die Arbeitshypothese aufgestellt, daß einige der weiträumig zu beobachtenden Baumschäden auf Witterungsanomalien zurückgeführt werden können. Anhand umfangreicher Datenreihen aus Ostdeutschland werden Regressionsfunktionen für die potentielle Befallstärke landwirtschaftlicher Schadorganismen in Relation zu Klimafaktoren erstellt. Hiermit soll die regionale Befallserwartung in Abhängigkeit beliebiger Klimakonstellationen abgeschätzt werden können.

Einige Projekte beschäftigen sich mit klimabedingten Veränderungen bei einzelnen konkreten Schadorganismen oder Schädlingskomplexen. So wird beispielsweise der Hypothese nachgegangen, daß die jüngste, in diesem Ausmaß bisher unbekannte Schwammspinner-Kalamität auf Klimaänderungen zurückzuführen ist und sich unbemerkt bereits aggressivere asiatische Rassen des Schädlings hier etabliert haben könnten. Weiter wird beobachtet, daß bestimmte, wärmeliebende Vektoren von Rebkrankheiten in den letzten Jahren verstärkt aufgetreten sind. Spezifische Untersuchungen zur Änderung der Fauna in Weinbergen, zur Aktivität einzelner Arten sowie zur Ausbreitung bestimmter Rebkrankheiten sind hier geplant. Entsprechende Untersuchungen sind schließlich auch bezüglich der Veränderungen im Spektrum der pflanzenparasitären Nematoden vorgesehen.

In dem zwecks Koordinierung der Klimawirkungsforschung von dem Arbeitskreis „Klimaänderungen“ erstellten Supplement „Integration zu einem Forschungsrahmenplan höheren Vernetzungsgrades“ sind sechs Institute der BBA mit insgesamt acht sowohl laufenden als auch geplanten Projekten beteiligt (Tab. 3):



### III. Prüfung und Forschung

---

Tabelle 3: Laufende und geplante Projekte der BBA zur Klimaforschung

Institut	Projekt
Institut für Pflanzenschutz im Forst	Ersatz von Methylbromid zur Begasung von Eichenholz im Rahmen der Quarantäne
	Wirkung von Klimaänderungen auf den Massenwechsel von Forstinsekten am Beispiel des Schwammspinners ( <i>Lymantria dispar</i> )
	Auswirkungen möglicher Klimaänderungen auf die phytosanitäre Situation von Holzgewächsen zur Produktion nachwachsender Rohstoffe
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau	Klimabedingte Änderungen des Auftretens und der Aktivität der Vektoren von Rebkrankheiten
Institut für integrierten Pflanzenschutz	Vergleichende Untersuchungen zum Einfluß einiger Streßfaktoren auf die Reaktion von Wurzel und Sproß bei vier jungen Waldbaumarten
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau	Entwicklung und Erprobung einer Klimaführungsstrategie für Gewächshauskulturen zur integrierten Bekämpfung des Grauschimmels ( <i>Botrytis cinerea Pers.</i> )
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz	Abhängigkeit der Befallsstärke von Schadorganismen in der Landwirtschaft von Klimaparametern
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde	Wirkungen von Klimaänderungen auf die geographische Verbreitung und Populationsdynamik pflanzenparasitärer Nematoden

## b) Sachgebietsaufgaben

## Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

Gemäß dem Pflanzenschutzgesetz hat die BBA als Bundesoberbehörde **Pflanzenschutzmittel zu prüfen, eine Pflanzenschutzgeräteliste zu führen und Pflanzenschutzmittel für Vertrieb und Einfuhr zuzulassen**. 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** sind die **Koordinierungsgruppe** und die **Datenverarbeitung** zugeordnet. Die Abteilung hat eine Außenstelle in Kleinmachnow, die direkt an ihren Aufgaben beteiligt ist.

Im Berichtszeitraum (01. November 1994 - 31. Oktober 1995) wurden 115 Anträge auf erstmalige Zulassung bzw. Änderung der Zulassung gestellt (Tab. 4). 115 Mittel wurden nach Anhörung des Sachverständigenausschusses zugelassen, 66 bestehende Zulassungen wurden geändert. Gemäß § 11 Pflanzenschutzgesetz wurden 121 Einfuhr- und 35 Vertriebsgenehmigungen erteilt. Die Zulassung von 79 Pflanzenschutzmitteln wurde durch Zeitablauf beendet (Tab. 5). **Am 01. November 1995 waren 980 Pflanzenschutzmittel mit 249 Wirkstoffen zugelassen.**

Die BBA 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. Hierfür wurden im Berichtszeitraum von 29 Notifizierern Dossiers zu insgesamt 10 Wirkstoffen vorgelegt.

Einen Schwerpunkt bildeten auch 1995 vorbereitende Arbeiten für die anstehende EU-weit harmonisierte Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nach Richtlinie 91/414/EWG und 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 sieben neue Wirkstoffe wurden Dossiers zur Aufnahme der Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG vorgelegt. Bei zwei dieser Wirkstoffe wurde die Bundesrepublik Deutschland gebeten, die Rolle des berichterstattenden Mitgliedstaates zu übernehmen.

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 13 European Community Pilot Project Meetings (ECPPMs) abwechselnd in York und Braunschweig organisiert.

In diesen Treffen, an denen Vertreter der Europäischen Kommission und Experten aus allen 15 Mitgliedstaaten teilnahmen, wurden drei von PSD und der BBA erstellte Beispielmonographien für die Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG besprochen, die diesbezüglichen Richtlinien weiterentwickelt und erste Monographieentwürfe der anderen Mitgliedstaaten diskutiert. Die Sitzungen boten eine hervorragende Gelegenheit, die Zusammenarbeit der Zulassungsbehörden der 15 Mitgliedstaaten zu intensivieren und zu verbessern. Der Erfolg der angelaufenen EU-Wirkstoffprüfung ist ganz wesentlich von einer guten Zusammenarbeit im Sinne einer Arbeitsteilung zwischen den Zulassungsbehörden der EU-Mitgliedstaaten abhängig.

Vom 04. bis 06. April 1995 fand in der BBA ein EPP-Workshop „Application Technology“ statt, an dem 70 Fachleute aus 18 Mitgliedstaaten teilnahmen. Die Veranstaltung wurde von der Fachgruppe Anwendungstechnik vorbereitet und organisiert.

Ziel dieses Workshops war, Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte aufzuzeigen, die sich aus Sicht der Umwelt, der Standardisierung, der Zulassung der Pflanzenschutzmittel und der Anwendung der Pflanzenschutzmittel nach guter fachlicher Praxis ergeben. Braunschweig wurde als Ort zum Thema Gerätetechnik und Geräteprüfung ausgewählt, da die Bundesrepublik Deutschland durch die BBA Pflanzenschutzgeräte prüft und intensiv an der europäischen Standardisierung für Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte mitarbeitet. Im Rahmen der Geräteprüfung setzt die Bundesrepublik Deutschland weltweit einen der höchsten Maßstäbe.

Zum Thema „Pflanzenschutzgeräte und deren Prüfung“ richtete die BBA am 07. April 1995 für die interessierte Öffentlichkeit und Praktiker eine Ausstellung aus, auf der moderne Pflanzenschutztechnik und die neue Geräteprüfhalle der Fachgruppe Anwendungstechnik gezeigt wurden.

Die Auswahl der Pflanzenschutzgeräte - ca. 100 Geräte mit einem Nennwert von ca. 2 Mio. DM - gaben einen Überblick über die Breite des Marktangebotes, die technische Ausstattung der Pflanzenschutzgeräte, um Pflanzenschutzmittel gezielt, sparsam und verlustarm auszubringen, und über gerätetechnische Neuentwicklungen.

Der bei der BBA gebildete Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln tagte 1995 dreimal.

Tabelle 4: Anträge auf Zulassung bzw. Ergänzung/Änderung der Zulassung - Applications for authorization and supplementary changes

Mittelgruppe, Wirkungsbereich	Anzahl der Anträge	Einsatzgebiete	beantragte Anwendungsgebiete
Akarizide, Insektizide	32	Ackerbau	10
		Gemüsebau	25
		Obstbau	8
		Zierpflanzenbau	1
		Weinbau	2
		Hopfenbau	1
		Forst	15
		Vorratsschutz	32
Fungizide (incl.) der Saatgutbehandlungsmittel	35	Ackerbau	102
		Gemüsebau	10
		Obstbau	13
		Zierpflanzenbau	3
		Weinbau	9
		Forst	6
Herbizide	31	Ackerbau	18
		Gemüsebau	9
		Obstbau	3
		Weinbau	2
		Forst	8
		Wiesen und Weiden	5
		Sonderkulturen	2
sonstige Wirkungsbereiche	17	Ackerbau	14
		Obstbau	1
		Gemüsebau	1
		Zierpflanzenbau	7
		Forst	3
	Summe 115		Summe 310

Hinzu kommen 56 Pflanzenschutzmittel, für die nach Ablauf der Zulassungsfrist eine **erneute Zulassung** beantragt worden ist, so daß insgesamt 171 Zulassungsanträge zu verzeichnen waren. Ferner sind im Berichtszeitraum für 20 Präparate Unterlagen vorgelegt worden, bei denen es sich nach abschließender Prüfung bei 14 Produkten um Anmeldungen als **Pflanzenstärkungsmittel** handelte. Zwei Mittel wurden den Düngemitteln, weitere zwei den Pflanzenschutzmitteln zugeordnet, während bei den übrigen das Anmeldeverfahren noch nicht abgeschlossen ist.

Tabelle 5: 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	29	49	15	18	9
Fungizide	25	47	17	53	7
Herbizide	51	58	31	50	19
sonstige Wirkungsbereiche	10	12	16	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>115</b>	<b>166</b>	<b>79</b>	<b>121</b>	<b>35</b>

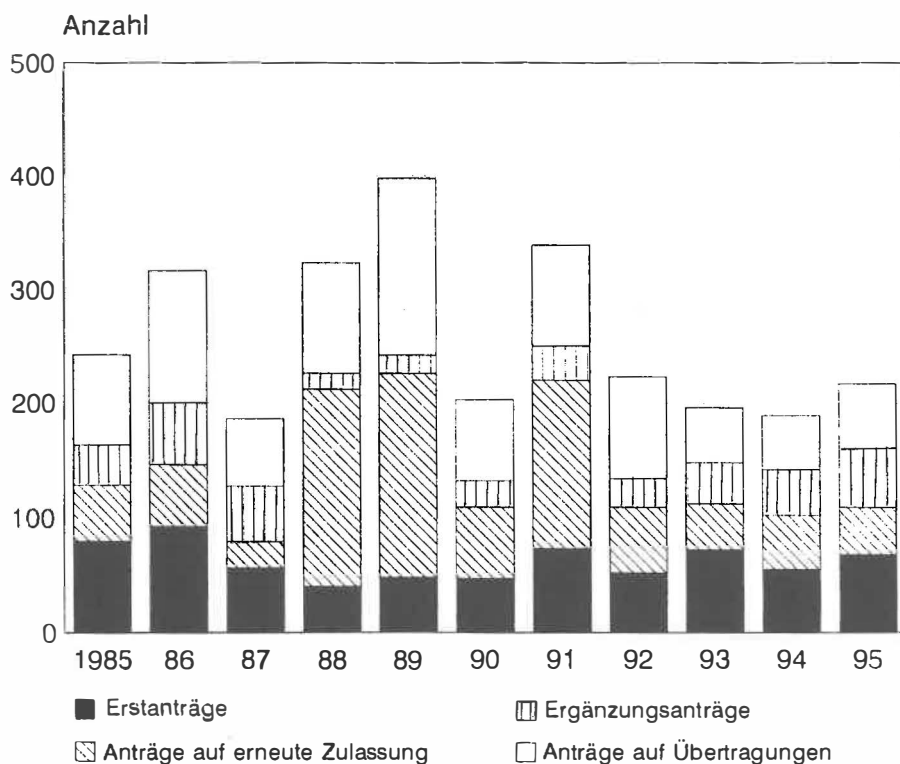


Abb. 3: Zeitliche Entwicklung der Zahl der Zulassungsanträge für Pflanzenschutzmittel bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Die Abbildungen 4 und 5 stellen die zeitliche Entwicklung der Zahl der verkehrsfähigen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe von 1985 bis 1995 dar.

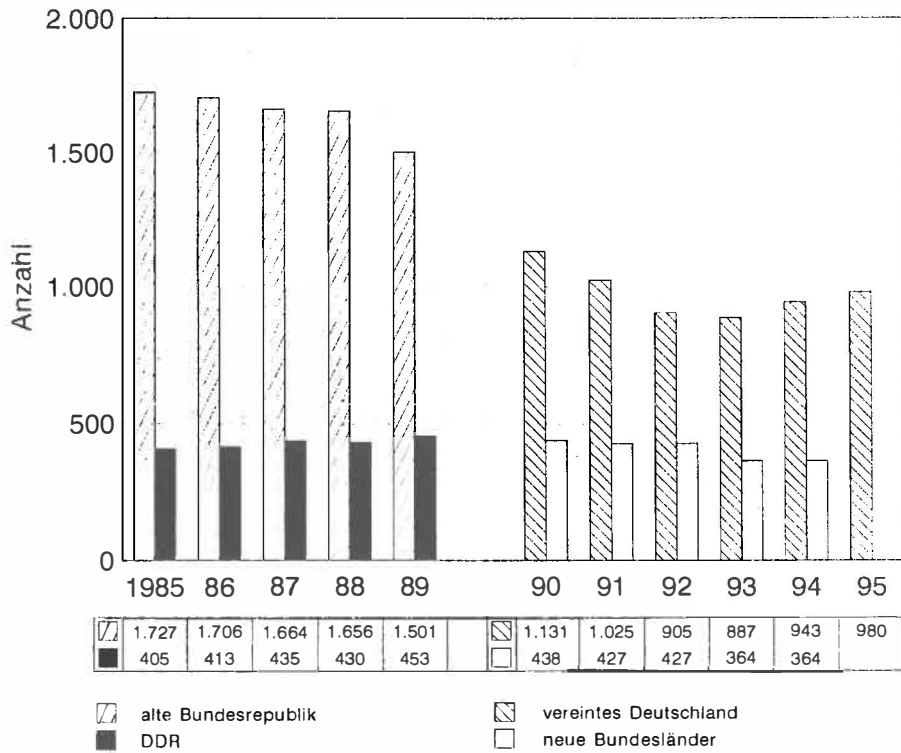


Abb. 4: Zeitliche Entwicklung der Zahl der verkehrsfähigen Pflanzenschutzmittel (Vergleich alte und neue Bundesländer)

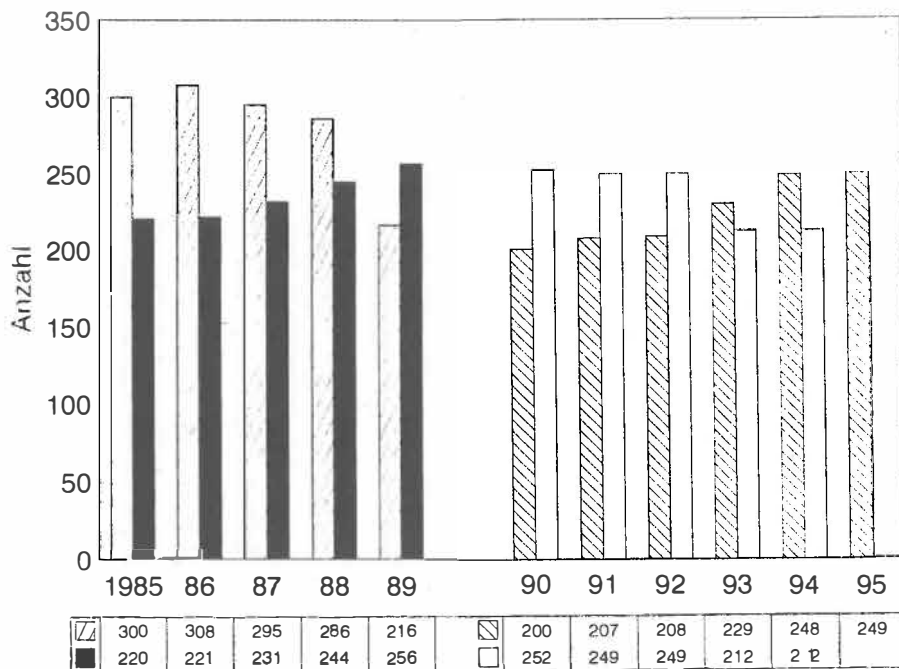


Abb. 5: Zeitliche Entwicklung der Zahl der in verkehrsfähigen Pflanzenschutzmitteln enthaltenen Wirkstoffe (Vergleich alte und neue Bundesländer)

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

Gemäß § 33 Abs. 5 und 6 des Pflanzenschutzgesetzes erfolgt vor der Entscheidung über die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels die Anhörung des Sachverständigenausschusses (SVA).

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

Der SVA, der sich aus Vertretern der Land- und Forstwirtschaft sowie des Gesundheitswesens und des Natur- und Umweltschutzes aus amtlichen Einrichtungen, Universitäten und Hochschulen zusammensetzt, führt seine Beratungen auf Grundlage des § 2 Abs. 5 und 6 der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 28. Juli 1987 (BGBl. I S. 1754) und der §§ 81 bis 93 des Verwaltungsverfahrensgesetzes vom 25. Mai 1976 (BGBl. I S. 1213) durch.

Tabelle 6 vermittelt einen Überblick über die Anzahl der Sitzungen in den Jahren 1991 bis 1995 und die Anzahl der Mittel, über die im Zeitraum 1991 bis 1995 beraten wurde. Darüber hinaus wurden auch Grundsatzprobleme der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, z. B. zur Bewertung der Persistenz und Akkumulationsneigung einiger Wirkstoffe bzw. Wirkstoffgruppen und zur Prüfung von Beistoffen, im SVA diskutiert.

Im Jahre 1995 befaßte sich der Sachverständigenausschuß darüber hinaus mit der Präzisierung und Zusammenfassung von Anwendungsgebieten für Pflanzenschutzmittel und der Interpretation von Risiko-Sätzen gemäß Gefahrstoffverordnung.

Durch die BBA werden die Mitglieder des Ausschusses ständig über den Stand der EU-Wirkstoffprüfung gemäß Richtlinie 91/414/EWG und Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 informiert. Vorgestellt wurden 1995 in diesem Zusammenhang ferner die Monographieentwürfe für die Wirkstoffe Cyfluthrin, beta-Cyfluthrin und Fluroxypyr.

Tabelle 6: Anzahl der durch den Sachverständigenausschuß in den Jahren 1991 bis 1995 beratenen Pflanzenschutzmittel - Number of plant protection products discussed by the expert panel from 1991 until 1995

Jahr	Anzahl der Sitzungen	Mittelgruppen bzw. Wirkungsbereiche					Mittel insgesamt
		Fungizide einschl. Baumpfleagemittel	Mittel gegen tierische Schadorganismen	Herbizide	Wachstumsregler	Sonstige	
1991	4	37	53	68	1	1	160
1992	4	49	62	45	1	-	157
1993	3	32	53	52	-	-	137
1994	3	23	38	46	8	-	115
1995	3	61	34	36	1	-	132

### 002 Die Meldeergebnisse der Wirkstoffmengen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes - Notification of active substances according to paragraph 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 Jahr 1994 im Inland abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Mengen der im Jahr 1994 ausgeführten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe

Wirkstoffgruppe	Wirkstoffe in t	
	Inlandsabgabe	Ausfuhr
Herbizide/Safener	14834	31593
Fungizide	7698	28593
Insektizide/Akarizide/Synergisten	4006	15105
Wachstumsregler/Keimhemmungsmittel	1672	2595
Sonstige	1559	4243
<b>Gesamtmenge</b>	<b>29769</b>	<b>82129</b>

Abbildung 6 zeigt die im Inland abgegebenen und ausgeführten Wirkstoffmengen in den Jahren 1987 bis 1994.

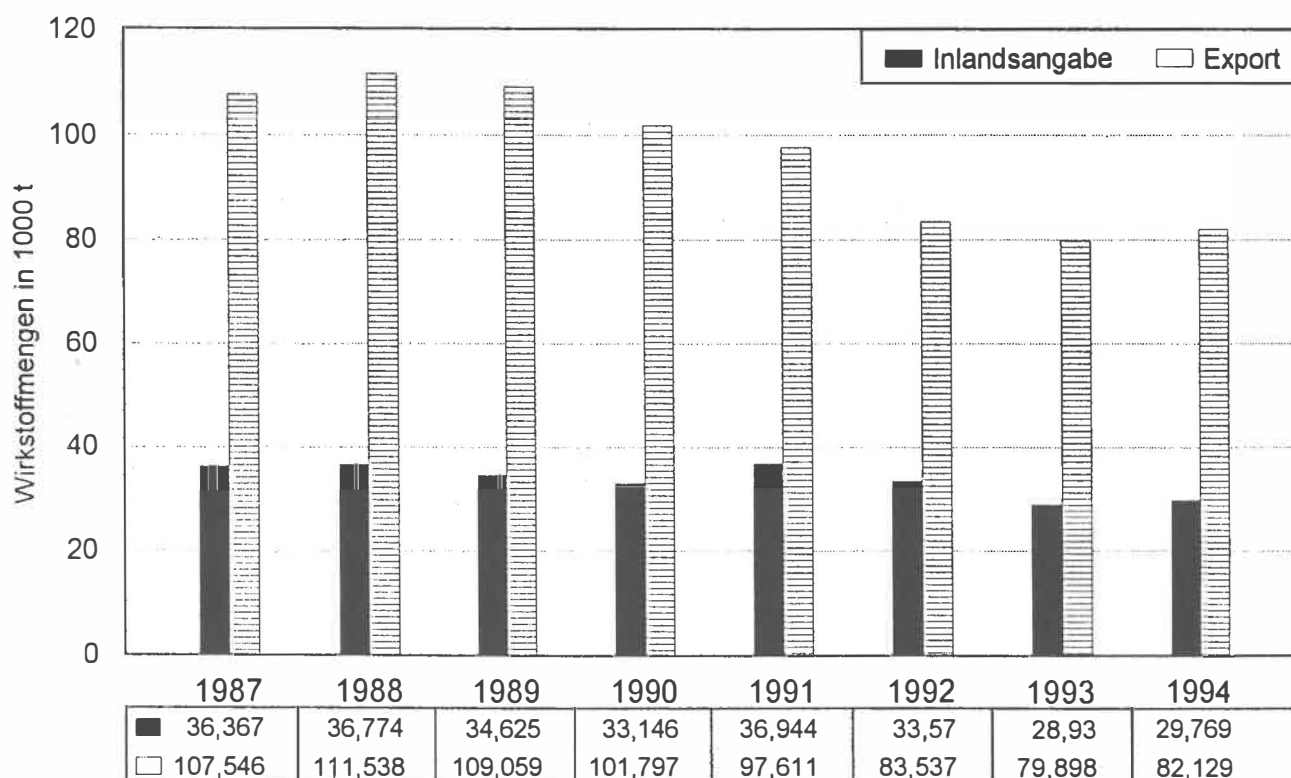


Abb. 6: Inlandsabgabe und Export von Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln in den Jahren 1987 bis 1994

**003 Wahrnehmung der Aufgaben einer bezeichneten nationalen Behörde im Rahmen des „Internationalen Verhaltenskodex für das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln“ der FAO - Steps taken as Designated National Authority in the Framework of the „International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides“ of the FAO (Holzmann, A.)**

Das Pflanzenschutzgesetz verweist im Rahmen seiner Vorschriften für den Export von Pflanzenschutzmitteln in § 23 u. a. auf die Berücksichtigung des FAO-Verhaltenskodex. Der FAO-Verhaltenskodex sieht neben anderen Maßnahmen den Informationsaustausch zwischen den Ländern und das Verfahren der „Vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung“ (Prior Informed Consent - PIC) vor. Als zuständige nationale Behörde (Designated National Authority - DNA) im Rahmen des FAO-Verhaltenskodex wurde von der Bundesregierung die BBA benannt. Aufgaben einer DNA sind:

- die FAO über ergriffene Kontrollmaßnahmen (Verbote, strenge Beschränkungen) zu unterrichten,
- die FAO über die Entscheidung in bezug auf die Anwendung und Einfuhr von Pflanzenschutzmitteln, die in das PIC-Verfahren einbezogen sind, zu informieren,
- den DNAs der Einfuhrländer einschlägige Informationen über Exporte verbotener oder strengen Beschränkungen unterliegenden Pflanzenschutzmitteln zu übermitteln und
- sicherzustellen, daß Exporte aus der Bundesrepublik Deutschland nicht gegen die Entscheidung der Importländer erfolgen.

Der FAO wurden 55 Verbote oder strenge Beschränkungen von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen gemeldet. Exportnotifizierungen wurden nicht vorgenommen, da der BBA keine diesbezüglichen Angaben durch die Exporteure gemacht wurden.

**004 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 Beratungen über Aspekte der Anwendung der Guten Laborpraxis konnten, ebenso wie die Neufassung der Anforderungen an die Unterlagen zu den Prüfabschnitten Toxikologie, Verbleib und Verhalten in der Umwelt und ökotoxikologische Auswirkungen, zum Abschluß gebracht werden. Weit fortgeschritten sind die Beratungen zu den Prüfabschnitten Rückstandsverhalten und Analysemethoden.

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. Aufgrund des Beitritts der neuen Mitgliedstaaten erfolgte eine Neuverteilung der Wirkstoffe. Nachdem durch Entscheidungen der Kommission die Zulassungen von Mitteln, die die Wirkstoffe Cyhalothrin, Azinphos-methyl und Ferbam enthalten, zurückzuziehen sind, ist Deutschland noch mit 10 Wirkstoffen an der ersten Stufe des Programms zur Überprüfung der Wirkstoffe als berichterstattender Mitgliedstaat beteiligt.

Zum Stichtag (30. April 1995) sind außerordentlich umfangreiche Unterlagen (Dossiers) von 29 Antragstellern (Notifizierern) bei der BBA eingegangen. Für einige Wirkstoffe wurde auf der Grundlage einer Verordnung der Europäischen Kommission die Einreichungsfrist bis zum 31. Oktober 1995 bzw. 30. April 1996 verlängert. Die Vorprüfung auf Vollständigkeit/Vollständigkeit der Unterlagen ist weitgehend erfolgt mit dem Ergebnis, daß für alle 10 Wirkstoffe ausreichende Unterlagen vorliegen, die es gestatten, mit der Hauptprüfung zu beginnen. Die Prüfungen für drei Wirkstoffe (Cyfluthrin, beta-Cyfluthrin und Fluroxyppyr) werden noch 1995 weitgehend abgeschlossen.

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 vom November 1995 befinden sich neun neue Wirkstoffe in den verschiedenen Mitgliedstaaten der Gemeinschaft in Prüfung:

Wirkstoff	Mitgliedstaat
Prohexadion Calcium (W)	Frankreich
Kresoxim-methyl (F)	Belgien
Flurtamone (H)	Frankreich
Paecilomyces fumosoroseus (I)	Belgien
Quinoxifen (F)	Vereinigtes Königreich
Azoxystrobin (F)	Deutschland
Chlorfenapyr (I, A)	Spanien
Spiroxamine (F)	Deutschland
Pseudomonas chloroaphis (F)	Schweden



**005 Informationsaustausch nach Artikel 12 der Richtlinie 91/414/EWG - Exchange of information according to 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. 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 1995 erfolgten die Quartalsmeldungen nach Artikel 12 Abs. 1 und die Jahresmeldung nach Artikel 12 Abs. 2 (Januar 1995).

**006 Expertentraining der Europäischen Kommission - European Community Pilot Project Meeting - ECPPM (Adam, Edelgard, und Wilkening, A.)**

Im Jahre 1995 hat die Biologische Bundesanstalt in Braunschweig sieben von insgesamt dreizehn Expertensitzungen organisiert und abgehalten. Diese European Pilot Project Meetings (ECPMPs) wurden im Auftrag der Europäischen Kommission und mit deren finanzieller Unterstützung in enger Zusammenarbeit mit der britischen Zulassungsbehörde, dem Pesticides Safety Directorate (PSD), durchgeführt, das die restlichen 6 Sitzungen in York ausgerichtet hat. An fast allen Sitzungen haben jeweils Vertreter/innen der Europäischen Kommission und aller 15 Mitgliedstaaten teilgenommen. An allen Sitzungen waren zusätzlich je ein Koordinator von BBA und PSD beteiligt, die die Ergebnisse der jeweiligen Sitzung festhielten und für den erforderlichen engen Kontakt mit der Europäischen Kommission sorgten.

Diese ECPMPs hatten zum Ziel, die an der EU-Wirkstoffprüfung beteiligten Experten der Mitgliedstaaten zusammenzuführen und die gemäß Richtlinie 91/414/EWG sowie der Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 geforderten Prüfverfahren zu entwickeln. Anhand von zunächst drei von PSD und BBA erstellten Beispielmonographien, Fenarimol (UK), Cyfluthrin (D) und Fluroxypyr (D), wurden die Strukturen und Inhalte der Berichte und Entscheidungsvorschläge für die Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der genannten Richtlinie überarbeitet. Diese Arbeiten werden auch Auswirkungen auf die Richtlinie zur Erstellung der Dossiers der Antragsteller haben. In den letzten 5 Sitzungen haben auch andere Mitgliedstaaten erste Entwürfe eigener Bewertungsmonographien zur Diskussion gestellt.

Das Pilotprojekt ist abgeschlossen. Es hat zu großen Fortschritten bei der Erstellung von Monographien der berichterstattenden Mitgliedstaaten, der Erstellung von Dossiers der Antragsteller und dem Verfahren zur Prüfung der Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG geführt, die die Grundlage für die weitere EU-Wirkstoffprüfung bilden werden.

**007 Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis, Teil 7 - Haus- und Kleingarten - Register of authorized plant protection products, part 7 - home garden and allotment - (Meier, U., und Schmidt, H.-H.)**

Die Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik befaßt sich seit einigen Jahren intensiv mit Pflanzenschutzmitteln für den Haus- und Kleingartenbereich, um die Anwendung für den Hobbygärtner sicherer zu machen. So wird für jedes Pflanzenschutzmittel, das für den Haus- und Kleingartenbereich vorgesehen ist, eine erweiterte Zulassungsprüfung durchgeführt. Unter der Annahme, daß der Hobbygärtner nicht immer über die nötige Sachkunde verfügt, wurde so z. B. festgelegt, daß nur noch Kleinpakungen vertrieben werden dürfen, die innerhalb eines Jahres verbraucht sind. Durch Einreichung von Verpackungsmustern und Dosiersystemen wird vor einer Zulassung geprüft, ob diese für den Haus- und Kleingartenbereich geeignet sind. Auch auf kindergesicherte Verschlüsse, die unter bestimmten Bedingungen vorhanden sein müssen, wird geachtet. Weiterhin hat die Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik Empfehlungen herausgegeben, daß die Pflanzenschutzmittel für den Hobbygärtner möglichst gefahrlos mit Dosiersystemen zu dosieren sind. Die Mittel sollten ferner keine hohe Giftigkeit haben (T+ und T entsprechend Gefahrstoffverordnung), sie sollten nicht wassergefährdend sein und weitestgehend nicht bienengefährdend. Mit diesen Grundsätzen wird auch der pflanzenschutzmittelherstellenden Industrie ein Rahmen gegeben, in dem sie ihre produkt- und marketingspezifischen Entscheidungen treffen kann.

Ein weiteres wichtiges Ziel, das zu Beginn des Jahres 1996 erreicht wird, ist das Erstellen eines Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses für den Haus- und Kleingartenbereich. In diesem Verzeichnis (Teil 7) werden alle Pflanzenschutzmittel, die für den Haus- und Kleingarten vorgesehen sind, aufgelistet. Das Verzeichnis stellt einen speziellen Auszug aus den Teilen 1 (Ackerbau - Wiesen und Weiden - Hopfenbau - Sonderkulturen - Nichtkulturland - Gewässer), 2 (Gemüsebau - Obstbau - Zierpflanzenbau), 3 (Weinbau) und 5 (Vorratsschutz) dar und entspricht in Aufbau und Gestaltung diesen Teilen des Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses.

Damit liegt ein Verzeichnis vor, das insbesondere den Abgebern von Pflanzenschutzmitteln einen umfassenden Überblick über die Pflanzenschutzmittel gibt, die für den Haus- und Kleingarten vorgesehen sind, und es ihnen ermöglicht, die Anwender gezielter zu beraten.

### 008 Wirkstoff-Datenblätter - Pesticide data sheets (Schmidt, H.-H.)

Im Rahmen der gemäß Pflanzenschutzgesetz (§ 33 Abs. 4) zu veröffentlichenden beschreibenden Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel wurden weitere acht Wirkstoffdatenblätter herausgegeben. Diese dienen einmal der Information amtlicher Dienststellen über die Eigenschaften von Pflanzenschutzmitteln und zum anderen der Vorbereitung auf die EU-Wirkstoffprüfung nach Verordnung (EWG) Nr. 3600/92.

### 009 Einreichung der Dossiers im Rahmen der Richtlinie 91/414/EWG in elektronischer Form - Submission of dossier according to Directive 91/414 in an electronic format (Hommes, M., Holzmann, A., und Schwartz, W. D.)

Zu Beginn des Jahres 1995 wurde eine 'Joint EU Member States/ECPA-DTWG Data Transfer Steering Group' gegründet. Die Expertengruppe besteht aus Vertretern der Europäischen Kommission, dem Verband der europäischen Pflanzenschutzmittelindustrie sowie den nationalen Prüfbehörden. Aufgabe der Arbeitsgruppe ist es zu prüfen, inwieweit die im Rahmen der Richtlinie 91/414/EWG einzureichenden umfangreichen Dossier-Unterlagen auch in elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden können. Die wichtigsten Gründe hierfür sind Einsparung von Räumlichkeiten für die Archivierung, schnellere Verfügbarkeit von Teildokumenten, Übernahme von Teilen der Dossiers für die Monographieerstellung sowie Einsparung von Kosten für die Erstellung und den Versand der Dossiers. Als elektronisches Speichermedium wurde die CD-ROM ausgewählt. Nach der Verabschiedung der Format-Spezifikationen ist beabsichtigt, bis Mitte des Jahres 1996 einen ersten CD-ROM-Prototyp für einen Wirkstoff zu erstellen.

### 010 Beratung, Programmierung und Betreuung der zentralen Rechenanlagen und lokalen Netzwerke (Braunschweig - Kleinmachnow) durch die Mitarbeiter der DV-Gruppe - Advising, programming and maintenance of the central data processing facilities and local area networks (Braunschweig - Kleinmachnow) by members of the DP-Group (Schwartz, W. D.)

Neben den laufenden Dienstleistungen, der allgemeinen Unterstützung bei der Hard- und Softwarebeschaffung und -bereitstellung, Betreuung der zentralen Rechensysteme und der lokalen Netzwerke sind folgende Projekte zu erwähnen:

- Weiterführung der Erstellung des IT-Sicherheitskonzeptes,
- Erstellung und Vorlage eines Mehrjahreskonzeptes zur Vernetzung des Standortes Braunschweig (unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf den Standort Kleinmachnow) auf der Basis von Client/Server-Technik,
- Bereitstellung von E-Mail auf Basis von X.400,
- Fortführung der Arbeiten für den Anschluß der BBA an das Internet,
- Weiterentwicklung des IT-Verfahrens Vollzug des Pflanzenschutzgesetzes und
- Anwenderberatung und -schulung im DV- und statistischen Bereich.

Die Kurse für die Statistikfortbildung für 1996 wurden geplant und vom Senat befürwortet. Die Planung für 1997 hat mit den ersten Bedarfsmeldungen begonnen.

## Fachgruppe Anwendungstechnik

Bei der BBA fand vom 4. bis 6. April 1995 unter Federführung der Fachgruppe Anwendungstechnik (FA) ein **EPPO-Workshop „Application Technology“** statt, an dem 70 Fachleute aus 18 Mitgliedstaaten teilnahmen.

Das Ziel dieses Workshops war, Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte aufzuzeigen, die sich aus Sicht der Umwelt, der Standardisierung, der Zulassung der Pflanzenschutzmittel und der Anwendung der Pflanzenschutzmittel nach guter fachlicher Praxis ergeben. Braunschweig wurde als erster Ort zum Thema Gerätetechnik und Geräteprüfung ausgewählt, da die Bundesrepublik Deutschland durch die BBA intensiv Pflanzenschutzgeräte prüft und stark an der europäischen Standardisierung der Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte mitwirkt. Im Rahmen der Geräteprüfung setzt die Bundesrepublik Deutschland weltweit Maßstäbe.

Zum Thema „**Pflanzenschutzgeräte und deren Prüfung**“ richtete die FA am 7. April 1995 für die interessierte Öffentlichkeit und Praktiker eine **Ausstellung** aus, auf der moderne Pflanzenschutztechnik und die neue Geräteprüfhalle der FA gezeigt wurden. Die Auswahl der Pflanzenschutzgeräte - ca. 100 Geräte mit einem Nennwert von ca. 2 Mio.

DM - gab einen Überblick über die Breite des Marktangebotes, die technische Ausstattung der Pflanzenschutzgeräte zur gezielten, sparsamen und verlustarmen Ausbringung der Pflanzenschutzmittel und über gerätetechnische Neuentwicklungen.

Im Berichtszeitraum sind im Rahmen des gesetzlich vorgeschriebenen **Erklärungsverfahrens** von Herstellern/Vertriebsunternehmern 103 Erklärungen über die Beschaffenheit erstmalig in den Verkehr gebrachter Pflanzenschutzgeräte abgegeben und 69 Gerätetypen in die Pflanzenschutzgeräteliste eingetragen und veröffentlicht worden. In 45 Fällen wurden bestehende Eintragungen in die Pflanzenschutzgeräteliste geändert. Zum Zwecke der Ausstellung, der Vorführung oder der Erprobung hat die BBA in 28 Fällen auf die Erklärung verzichtet.

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

Seit der Einführung der **Pflichtkontrolle für Feldspritzgeräte** zum 1. Juli 1993 liegen nunmehr mehr als zwei Jahre Erfahrungen vor. In Ergänzung der Bundesverordnung haben die Länder zusätzliche Durchführungsbestimmungen erlassen, die durch Richtlinien der BBA ergänzt werden. Dennoch besteht fortlaufend ein großer fachlicher und administrativer Abstimmungsbedarf. Gemäß Gesetzeslage hat die BBA in der Kontrolle von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten keine Zuständigkeiten. Die BBA entfaltet dennoch zahlreiche Aktivitäten, um eine technisch einwandfreie und möglichst bundeseinheitliche Gerätekontrolle zu gewährleisten.

Die **Kontrolle von Sprühgeräten** für den Wein-, Obst- und Hopfenbau ist weiterhin freiwillig. Ein seit mehreren Jahren bundesweit abgestimmtes Versuchsprogramm im Obstbau mit dem Ziel, Einstellungen der Sprühgeräte aufzuzeigen, die im Rahmen der Kontrolle der Sprühgeräte eine möglichst gezielte und verlustfreie Ausbringung der Pflanzenschutzmittel zulassen, wurde abgeschlossen. Es ist festzustellen, daß die im praktischen Einsatz erzielte Verteilungsqualität am Baum nur in sehr geringem Maße durch vorgegebene Vertikalverteilungen, wie sie mit einem Vertikalverteilungsprüfstand gemessen werden, zu beeinflussen ist. Die Konsequenz für die Kontrolle der Sprühgeräte ist deshalb, auch künftig auf die Einbeziehung eines Vertikalverteilungsprüfstandes zu verzichten. Die Kontrolle der Sprühgeräte muß deshalb auf eine reine Funktionsüberprüfung ausgerichtet sein. Eine wirksame, gezielte und verlustarme Einstellung der Sprühgeräte wird am besten vom Praktiker in der Kultur selbst vorgenommen. Schwierigkeiten aus diesen Untersuchungen und den dargestellten Konsequenzen könnten sich für eine künftige Pflichtkontrolle der Sprühgeräte daraus ergeben, daß in einigen Nachbarländern und vereinzelt auch in der Bundesrepublik Deutschland Vertikalverteilungsprüfstände angeschafft wurden und dort bereits fester Bestandteil einer Sprühgerätekontrolle sind. Eine möglichst einheitliche Durchführung der Sprühgerätekontrolle in der Bundesrepublik Deutschland und darüber hinaus mit einem zu rechtfertigenden und vertretbaren technischen Aufwand wird dadurch nicht erleichtert. Nachdem auch in anderen Mitgliedstaaten der EU die Einführung der Gerätekontrolle diskutiert und zum Teil auch eingeführt wird, erhebt sich auch die Frage der gegenseitigen Anerkennung der Überprüfungen. Befriedigende Lösungen hierzu stehen noch aus.

Die **EG-Richtlinie 91/414/EWG** enthält im Gegensatz zum deutschen Pflanzenschutzgesetz keine Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte, so daß im Umweltschutzbereich keine Gesetzesgrundlage für eine **europäische Normung** der Pflanzenschutzgeräte zur Verfügung steht. Die im Jahr 1992 dennoch aufgegriffenen Normungsarbeiten konnten zwischenzeitlich zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden. Es liegen zwei Dokumente für Spritz- und Sprühgeräte für Flächen- und Raumkulturen vor, die in Kürze als Normentwürfe veröffentlicht werden. Die darin enthaltenen Anforderungen stimmen im großen und ganzen mit den BBA-Merkmalen überein. Aufgrund der sehr guten Abstimmung zwischen den europäischen und internationalen Normungsarbeiten konnten die Arbeiten zügig vorangetrieben und konnte zugleich eine weltweite Harmonisierung in Gang gesetzt werden. Im Laufe der Jahre konnte damit über CEN (europäisches Normungskomitee) und ISO (internationales Normungskomitee) ein Normenwerk für Pflanzenschutzgeräte geschaffen werden, das in bezug auf die Vollständigkeit und Qualität beispielhaft ist.

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

Bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und der Prüfung von Pflanzenschutzgeräten muß die BBA die beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln entstehende Abtrift berücksichtigen. Um hierfür eine zuverlässige Datenbasis aufbauen zu können, wurde in den letzten Jahren ein bundesweit abgestimmtes **Abtriftmeßprogramm** durchgeführt. Die Ergebnisse sind zwischenzeitlich in den Mitteilungen aus der BBA veröffentlicht und werden EU-weit zunehmend im Zulassungsverfahren verwendet.

In Ergänzung zu den umfangreichen, zeit- und kostenaufwendigen Freilandabtriftmessungen wurde ein **mathematisches Modell (PEDRIMO) zur Berechnung der Abtrift** entwickelt. Damit kann eine Abschätzung des durch die Abtrift hervorgerufenen Bodensediments und des luftgetragenen Anteils bis in größere Entfernungen erfolgen. Die Validierung dieses Modells für den Einsatz von Starrflüglern und für Feldspritzgeräte ist weitgehend abgeschlossen.

Damit können Auswirkungen technischer und klimatischer Faktoren auf die Abtrift berechnet und schnell dargestellt werden, ohne daß zeitaufwendige Freilandmessungen notwendig werden. An der Erweiterung des Modells auf Raumkulturen wird gearbeitet. Derzeitig wird auf diesem Gebiet auch an EU-Forschungsvorhaben mitgearbeitet, um die Abstimmung mit Experten anderer Mitgliedstaaten zu erreichen.

Recyclinggeräte für den Wein- und Obstbau zeichnen sich durch besonders geringe Pflanzenschutzmittelverluste aus. Von der BBA sind bislang vier Recyclinggeräte in das Verzeichnis „**Verlustmindernde Geräte**“ eingetragen worden, die sich durch besonders geringe Abtrift auszeichnen. Diesbezüglich werden auch an Sprühgeräte des Obst- und Weinbaus, die mit **sensorgesteuerten Düsen** arbeiten, hohe Erwartungen gestellt. Optische Sensoren erkennen Lücken in der Laubwand und schalten die Düsen entsprechend aus und ein. Hierzu sind BBA-Prüfungen angelaufen.

Die **Reinigung von Pflanzenschutzgeräten** stand in den letzten Jahren im Mittelpunkt zahlreicher Untersuchungen. So wurden auch von der Fachgruppe Anwendungstechnik und der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung zahlreiche Reinigungsversuche mit Analysen von Waschwässern, die bei der Reinigung von Pflanzenschutzgeräten anfallen, durchgeführt. Diese Ergebnisse wurden in die bundesweite Diskussion mit eingebracht. Auf dieser Grundlage wurde eine Handlungsanweisung erarbeitet, die eine komplette Reinigung der Pflanzenschutzgeräte auf dem Feld vorsieht. Demnach sollte eine Reinigung auf dem Hof unterbleiben. Dadurch kann auf die Errichtung teurer Waschplätze verzichtet werden.

Die Untersuchungen zur Verbesserung der **Applikationstechnik im Unterglasanbau** in Abstimmung mit den beiden anderen Fachgruppen der Abteilung und dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA wurden fortgesetzt. Ziel dieses Vorhabens ist es, die Vorteile der Spritz- und Sprühgerätetechnik für Feld- und Raumkulturen auch für die Unterglasanwendung aufzuzeigen und Alternativen zur überwiegend noch handgeführten Ausbringung mit hohen Pflanzenschutzmitteldosierungen und hohen Verlusten zu nennen. Ebenso sollen Empfehlungen für Gerätehersteller sowie Merkmale für die Prüfung und Beurteilung dieser neuen Geräte erarbeitet werden. Für diesen Zweck ist ein neuartiges Spritz-/Sprühgerät entwickelt worden, das sich durch eine gleichmäßige Bewegungsgeschwindigkeit und variable Spritzgestänge (mit und ohne Zusatzluft) für den Einsatz in Raum- und Flächenkulturen im Unterglasanbau einsetzen läßt. Die derzeit vorliegenden Ergebnisse bedürfen einer weiteren Ergänzung durch mehrjährige biologische Versuche.

-----

### **011 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 8 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8: Eingegangene Erklärungen und Anträge auf Verzicht auf die Erklärung sowie erstmalige Eintragungen, Änderungen von Eintragungen und Löschungen aus der Geräteliste; Prüfungen und Anerkennungen (Berichtszeitraum 1.11.1994 - 31.10.1995)

Geräteart	Erklärungen	Verzichts-anträge	Eintra-gungen	Ände-rungen	Löschun-gen	geprüfte Geräte*)	anerkannte Geräte*)
Spritz- u. Sprühgeräte für Flächenkulturen	50	16	34	27	1	3	2
Spritz- u. Sprühgeräte für Raumkulturen	23	10	18	15	2	3	3
Tragbare, nicht mot. betriebene Spritzgeräte	0	0	0	0	0	2	0
Tragbare Motor-Sprüh- und Spritzgeräte	8	0	2	0	0	0	0
Beizgeräte	13	0	8	0	0	0	6
Granulatstreugeräte	1	0	1	0	0	0	0
Nebelgeräte	2	0	2	1	0	1	0
Begasungsgeräte	2	0	0	0	0	0	0
Sonstige Spritzgeräte	4	1	4	2	0	0	0
Sonstige Pflanzenschutzgeräte	0	1	0	0	0	1	0
Geräteteile	-	-	-	-	-	14	12
Kontrollausrüstungen	-	-	-	-	-	14	12
Summe	103	28	69	45	3	24	25

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

### 012 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.

### 013 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 Raumkulturen gibt. Jeder Gerätetyp, für den eine Erklärung nach § 25 PflSchG abgegeben wurde, wird hierin mit den wichtigsten technischen Da-

ten und einem Bild beschrieben. Diese Broschüre, die als Teil der Beschreibenden Pflanzenschutzliste - Teil Geräte - gilt, soll der Erleichterung bei der Beratung und Überwachung dienen.

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

Mit der Normung im Bereich Umweltschutz wurde der Versuch unternommen, bereits im Vorfeld europäischer Gesetzgebung eine Angleichung der nationalen Vorschriften zu erreichen. Unter Mitwirkung der Fachgruppe Anwendungstechnik in der deutschen Delegation sind zwei Dokumente für Spritz- und Sprühgeräte für Flächen- und Raumkulturen erarbeitet worden, die in Kürze als Normentwürfe veröffentlicht werden. Weitere Normen sind u. a. für tragbare Pflanzenschutzgeräte, für die Kontrolle von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten, für Reinigungseinrichtungen für leere Pflanzenschutzmittelgebinde und für die Messung der Abtrift in Bearbeitung. Die arbeitssicherheitstechnischen Anforderungen an landwirtschaftliche Spritz- und Sprühgeräte für Flächen- und Raumkulturen sind in der europäischen Norm EN 907 beschrieben, an deren Erarbeitung die Fachgruppe Anwendungstechnik ebenfalls mitgewirkt hat. In den ISO-Normen werden insbesondere Meßmethoden und Prüfverfahren spezifiziert. CEN-Normen nehmen zum Großteil darauf Bezug.

**015 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.)**

Auf der Grundlage der während der letzten Jahre durchgeführten Versuche zur Verteilungsqualität von Sprühgeräten im Obstbau wurden die Ergebnisse an Prüfständen und in Apfelanlagen vergleichend bewertet. Es wurden Vorschläge zur Einstellung der Anstellwinkel von Düsen und Luftleitblechen zur Anpassung der verschiedenen Gerätetypen an die Kulturgrenzen oben und unten und zur Sicherung der gewünschten Vertikalverteilung der Flüssigkeit ohne Verwendung eines Prüfstandes erarbeitet. Damit kann die meßtechnische Überprüfung der Einstellempfehlungen unter praxisnahen Bedingungen 1996 erfolgen. Für die Kontrolle und Prüfung der Sprühgeräte sind diese Erkenntnisse hinsichtlich gezielter und verlustarmer Einstellung von besonderer Bedeutung.

**016 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 auftretenden direkten Abtrift in Form des Sediments auf Nachbarflächen und des in der Luft verschwebenden Anteils der ausgebrachten Menge wurde weiterentwickelt und vervollkommenet. Der Vergleich mit Meßergebnissen beim Einsatz von Feldspritzgeräten unter praxisnahen Bedingungen wurde weitergeführt und auf extreme Randbedingungen ausgedehnt.

Eine Vielzahl von Variantenrechnungen für Flächenkulturen wurde durchgeführt und zeigte die Reihenfolge der Einflußfaktoren auf die driftende Menge. Die Reihenfolge der wichtigsten Parameter bei Betrachtung des Sediments auf der Nachbarfläche sind die Windgeschwindigkeit, der Zielflächenabstand und das Tropfengrößenspektrum. Die Reihenfolge der Einflußfaktoren unter dem Gesichtspunkt der Wirkung auf die verschwebende Menge sind die Verdunstungsbedingungen, das Tropfengrößenspektrum und die Windgeschwindigkeit. Die rechnerische Bewertung des Abtriftpotentials einer feintropfigen mit einer grobtropfigen Düse unterscheidet sich hinsichtlich des Sediments auf den Nachbarflächen um den Faktor zehn, in bezug auf die verschwebende Menge um den Faktor zwanzig.

**017 Untersuchungen zum Abtriftpotential verschiedener Flachstrahldüsen im Windkanal - Driftability studies from several flat fan nozzles in a wind tunnel (Herbst, A., und Nitzpon, J., in Zusammenarbeit mit Smith, R. W., Silsoe Research Institute, GB)**

Die bereits in den vergangenen Jahren betriebenen Arbeiten im Rahmen eines gemeinsamen DAAD-Projektes mit dem SRI wurden abgeschlossen. Es fanden gegenseitige Arbeitsbesuche zur Durchführung und Auswertung gemeinsamer Windkanal-Experimente statt. Im Mittelpunkt standen Messungen mit einem PDPA-Gerät im BBA-Windkanal, die der Erfassung von Tropfengrößen, -geschwindigkeiten und -konzentrationen dienen. Die Untersuchungen erbrachten neue Erkenntnisse sowohl in bezug auf die Abtriftmodellierung als auch für die Entwicklung neuer Meßmethoden im Windkanal. Aufbauende Forschungsarbeiten sollen künftig im Rahmen eines EU-Projektes durchgeführt werden.

**018 Entwicklung neuer Methoden zur Erfassung der Abtrift im Windkanal - Development of new methods to determine spray drift in a wind tunnel (Herbst, A., und Helck, C.)**

Das bei FA zur Tropfengrößenmessung genutzte PDPA-Gerät hatte sich bei verschiedenen Untersuchungen als geeignet erwiesen, relative Konzentrationen in Tröpfchenwolken zu messen. Es wurde eine Methode entwickelt, die darüber hinaus auch die absolute Messung von Volumenkonzentrationen und -strömen ermöglicht. Diese Methode wurde durch umfangreiche Experimente verifiziert und soll künftig zur Abtriftmessung im Windkanal genutzt werden.

**019 Entwicklung von Prüfvorschriften für Pflanzenschutzgeräte mit Rückführung nicht angelagerter Pflanzenschutzmittel (Recyclinggeräte) - Development of test methods for plant protection equipment with recovery of surplus spray** (Osteroth, H.-J., Rietz, S., und Ganzelmeier, H.)

Für Pflanzenschutzgeräte, die einen Großteil nicht angelagerter Pflanzenschutzmittel zurückführen und dabei gleichzeitig weniger Abtrift und eine geringere Bodenbelastung verursachen, stehen der BBA bisher keine ausreichenden Prüfvorschriften und Merkmale für deren Beurteilung zur Verfügung. Im Berichtszeitraum wurden aufbauend auf den Ergebnissen des Jahre 1993 und 1994 weitere Geräte unter einheitlichen Meßbedingungen in der Prüfhalle hinsichtlich der Abtrift, der Rückführungsrate und der Bodenbelastung vermessen. Dabei wurden im Jahre 1995 neben Tunnelprüfgeräten für den Obstbau auch Kollektor- und Reflektorgeräte untersucht. Es hat sich gezeigt, daß auch Reflektorgeräte ein mit Kollektorgeräten vergleichbares Abscheideverhalten haben. Prüfvorschriften und Merkmale zur Flüssigkeitsrückführung sind durch die Untersuchungen abgesichert. Für die Beurteilung von „verlustmindernden Geräten“ im Hinblick auf Abtrift und Bodenbelastung stehen für 1996 weitere Untersuchungen an.

**020 Bewegungsverhalten von Feldspritzgestängen und dessen Auswirkungen auf die Gleichmäßigkeit des Spritzbelages - Motion studies of spray booms with regard to the evenness of spray distribution** (Schmidt, H., Herbst, A., und Ganzelmeier, H.)

In Auswertung umfangreicher Feldversuche wurden Standardanregungen für den bei FA vorhandenen Schwingungsprüfstand erarbeitet. Mit Hilfe dieser Standardanregungen werden umfangreiche Vergleichsuntersuchungen mit verschiedenen Feldspritzgeräten durchgeführt, um den Stand der Technik hinsichtlich Gestängebewegungen und Belagsverteilung zu beurteilen. Ein in Zusammenarbeit mit dem Institut für Meßtechnik der TU Braunschweig entwickeltes Labor-Belagsmeßsystem für den Schwingungsprüfstand wurde gerätetechnisch umgesetzt und wird derzeit erprobt.

**021 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 begonnen, deren Ziel die Entwicklung einer einfachen Methode zur Beurteilung der Gestängebewegungen/Belagsverteilung bei der Kontrolle in Gebrauch befindlicher Feldspritzgeräte ist. Als Grundlage dafür wurden erste gemeinsame Messungen zum Bewegungsverhalten von Spritzgestängen und zur Belagsverteilung für verschiedene Geräte bei CEMAGREF in Paris-Antony und Montpellier (F) sowie beim Research Centre Bygholm (DK) vorgenommen. Im Anschluß wurden umfangreiche Untersuchungen am FA-Schwingungsprüfstand zur Reproduktion der gemessenen Gerätebewegungen sowie zur Messung der Gestängebewegungen durchgeführt.

**022 Fachlabor "Einfluß von Spritzgestängebewegungen auf die Verteilungsqualität von Pflanzenschutzmitteln" - Special laboratory „Influence of spray boom motions on the quality of distribution“** (Herbst, A.)

Das Fachlabor wurde für Studenten der Technischen Universität Braunschweig durchgeführt als Bestandteil einer Reihe praxisbezogener Lehrveranstaltungen des Institutes für Landmaschinen. Inhalt der Veranstaltung sind theoretische Betrachtungen zum Zusammenhang von Einsatzbedingungen, Gestängebewegungen und Belagsverteilung sowie experimentelle Untersuchungen am Schwingungsprüfstand.

**023 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** (Wygodna, H.-J., und Rietz, S.)

Mit einer neuen automatisierten, luftunterstützten Spritzeinrichtung wurden umfangreiche Untersuchungen zur Optimierung des Ablagerungs- und Verteilungsverhaltens in Reihen- und Flächenkulturen eines Gewächshauses durchgeführt.

Die Spritzeinrichtung zeichnet sich durch eine hängende Konstruktion mit eigenem Antrieb, horizontale und vertikale Spritzgestängeanordnungen (in Abhängigkeit von der Kultur), eine Systemversorgung durch Schleppleitungen und einen Axialventilator mit verschiedenen adaptierfähigen Luftleiteinrichtungen (Luftsack, Luftkanal) aus. Ein dazugehöriger Transportwagen mit einer höhenverstellbaren Aufnahme erleichtert die Umsetzung und das Andocken der Spritze an die Deckenschiene des jeweiligen Standortes. Der Transportwagen dient gleichermaßen als Steuer- und Schalteinheit zur Einstellung der Fahrgeschwindigkeit, des Spritzdruckes und der Luftunterstützung.

Die Untersuchungsergebnisse mit der neuen automatisierten, luftunterstützten Spritzeinrichtung bestätigten, daß durch gerätespezifische Modifizierungen (Einrichtungen zur Anpassung des Transportluftstrahles in Richtung, Menge und Geschwindigkeit an die Kultur) und die Wahl der Applikationsbedingungen (Düsenart und -größe, Düsenanstellwinkel und Fahrgeschwindigkeit) die Verteilungsgleichmäßigkeit und die gezielte mengenmäßige Ablagerung verbessert werden können. Höhere Ablagerungsmengen (Steigerungsraten um das Doppelte bis Zehnfache) lassen sich mit dieser Spritzeinrichtung gegenüber dem Handspritzen und dem stationären Kaltnebeln insbesondere auf schwer zugänglichen Blattflächen wie beispielsweise den Blattunterseiten erzielen.

Biologische Versuche zur Spinnmilbenbekämpfung in Gurken bestätigten gleichfalls bessere Ergebnisse für die als Forschungsmuster konzipierte automatisierte, luftunterstützte Spritzeinrichtung.

#### **024 Erweiterung von Prüfstandsprogrammen, Ausbau der Netzwerkstruktur - Enlargement of a testbench computer program and maintenance of the network (Stendel, H.)**

Das Novell-Netzwerk ist jetzt mit der Hauptverwaltung verbunden und steht auf dem ganzen BBA-Gelände zur Verfügung. Die Aufrüstung mit FAX-Software ist abgeschlossen. Der Zugriff über ISDN auf die Pflanzenschutzgeräteleiste von FA wurde vorbereitet.

Die Meß- und Steuerprogramme wurden erweitert und verbessert. Die an den Prüfständen anfallenden Daten können jetzt im dBase-Format abgespeichert werden. Dies bringt erhebliche Vorteile bei der Weiterverarbeitung der Meßdaten. Der Protokollausdruck am Vertikalverteilungsprüfstand wurde so umgestellt, daß jetzt Ergebnisse unterschiedlicher Messungen zusammengeführt und gleichzeitig dargestellt werden können.

Derzeit werden für die Prüfstände bei FA Standardarbeitsanweisungen auf der Grundlage der EN45001 und EN45002 erstellt, um die Voraussetzung für eine bessere Vergleichbarkeit von Ergebnissen auf europäischer bzw. internationaler Ebene zu schaffen. Die dafür notwendigen Voruntersuchungen an den Prüfständen sind angelaufen.

## **Fachgruppe Biologische Mittelprüfung**

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

- Wirksamkeit und Kulturpflanzenverträglichkeit von Pflanzenschutzmitteln und
- Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen (Regenwürmer, Bodenmikroflora, Bienen und andere Nutzarthropoden, Wirbeltiere und Wasserorganismen).

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

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

- Europäische Union (EU) bei der Harmonisierung der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln,
- European 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,
- International Commission for Plant-Bee Relationships (ICPBR) bei der Erarbeitung von Richtlinien für die Prüfung der Auswirkungen dieser Mittel auf Bienen.



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

Seit Beginn des Jahres 1993 werden Pflanzenschutzmittel auf der Grundlage der im Rahmen des Zulassungsverfahrens eingereichten Unterlagen zu den **Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel auf Nutzarthropoden gekennzeichnet**.

Die Untersuchung der Risiken und die anschließende Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln werden als Strategie zum Schutze des Naturhaushaltes und als eine Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung des Integrierten Pflanzenschutzes bewertet. Diese Auffassung wurde auf dem internationalen ESCORT-Meeting im Jahr 1994 bestätigt (SETAC-Publikation „Guidance Document on Regulatory Testing Procedures for Pesticides with Non-Target Arthropods“).

Mit Stand vom 10. Oktober 1995 waren 55 % der 981 Pflanzenschutzmittel gekennzeichnet. Es wurden 1464 Kennzeichnungen für 533 Pflanzenschutzmittel erteilt. Eine Analyse der derzeitigen Kennzeichnungssituation veranschaulicht die gute Übereinstimmung des in der Bundesrepublik Deutschland etablierten Verfahrens mit den Anforderungen gemäß Richtlinie 91/414/EWG:

Für 92,9 % der gekennzeichneten Pflanzenschutzmittel werden Hinweise zu den Auswirkungen auf bis zu sechs Arten gemacht, für lediglich 7,1 % werden Angaben zu mehr als sechs Arten gemacht (maximal 11).

Die am häufigsten aufgeführten sechs Arten sind *Poecilus cupreus*, *Aleochara bilineata*, *Chrysopa carnea*, *Typhlodromus pyri*, *Coccinella septempunctata* und *Trichogramma cacoeciae*. Diese repräsentieren die gemäß den Anhängen II und III der Richtlinie 91/414/EWG geforderten vier ökologischen Gruppen.

Ein Vergleich der Kennzeichnungen mit anderen Arten ergibt für Pflanzenschutzmittel, die als "nichtschädigend" für *Trichogramma cacoeciae* und *Typhlodromus pyri* bewertet wurden, zu 86 % Übereinstimmung, d. h. diese wurden ebenfalls als "nichtschädigend" für andere geprüfte Arten bewertet. Damit erweisen sich die in der Richtlinie 91/414/EWG als "Standardarten" bezeichneten Arten zwar als weitgehend repräsentativ, die Prüfung weiterer relevanter Arten, wie in der Richtlinie 91/414/EWG vorgesehen, ist vor diesem Hintergrund betrachtet für eine verlässliche Risikoabschätzung aber erforderlich.

Lösungsansätze für die **Implementierung risikomindernder Maßnahmen durch die Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln** im Zulassungsverfahren wurden auf der internationalen Arbeitstagung der Beneficial Arthropod Registration Testing Group (BART) im September 1995 mit Wissenschaftlern aus weiteren Zulassungsbehörden (F, NL, UK), Industrie und EPPO/Europarat diskutiert. Die aufgezeigte Möglichkeit der Implementierung im Zulassungsverfahren unterscheidet für die obligatorische Angabe der Restriktionen zwischen Hinweisen mit beratendem Charakter (advisory) und Kennzeichnungen in Form von Anwendungsbeschränkungen (statutory). Die Wahl der erforderlichen Restriktionen muß die jeweilige Einzelfallprüfung ergeben.

Von den 533 gekennzeichneten Pflanzenschutzmitteln entfallen 5,8 % auf die Gruppe der Akarizide/Insektizide, 12,2 % auf die Insektizide, 28,5 % auf die Fungizide, 32,8 % auf die Herbizide sowie 20,6 % auf sonstige.

72,6 % der Kennzeichnungen für Akarizide/Insektizide und 61,1% der Kennzeichnungen für Insektizide weisen auf die Schädigung von mindestens einer Art hin, während für Fungizide lediglich 12,6 % und für Herbizide nur 6,4 % der Kennzeichnungen eine potentielle Schädigung nicht ausschließen lassen. Im Hinblick auf die Zulassungsvoraussetzungen gemäß Richtlinie 91/414/EWG Anhang VI Punkt 2.5.2.3. ergibt sich demnach insbesondere für eine größere Anzahl von Akariziden und Insektiziden das Erfordernis, Maßnahmen der Risikominderung zu prüfen, um das Risiko für Populationen von Nichtzielarthropoden verlässlich zu verringern.

\*\*\*\*\*

**025 Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Regenwürmer bei Mehrfachapplikation - Sublethal effects of plant protection products on earthworms following multiple applications** (Kampmann, T., und Kula, Christine, in Zusammenarbeit mit Litzel, Anke, Braunschweiger Arbeitsgruppe Boden e. V.)

Im Jahr 1994 wurde von der BBA eine Richtlinie zur Prüfung subletaler Auswirkungen auf Regenwürmer im Labor herausgegeben. In dieser Richtlinie ist vorgesehen, praxisrelevante Aufwandmengen zu prüfen. Für Mehrfachanwendungen stellt sich hierbei die Frage, ob ein Unterschied in der Auswirkung auf Regenwürmer besteht, wenn die entsprechende Anzahl von Anwendungen aufaddiert geprüft wird, oder aber, wie in der Praxis, im Verlauf des Versuchs mehrfach appliziert wird.

Da bislang noch keine Daten zu dieser Problematik vorliegen, wurden Reproduktionstests mit ausgewählten Pflanzenschutzmitteln im Labor durchgeführt.

Dabei wurden folgende Versuchsvarianten miteinander verglichen (x = vorgesehene Anzahl Anwendungen /Jahr):

E 1: x mal wird die einfache Aufwandmenge appliziert (z. B. 2 l/ha, 4 Anwendungen = 2 l/ha mal 4)

G 1: 1 mal wird die Gesamtmenge dieser x Applikationen auf einmal appliziert (z. B. 8 l/ha)

E 2: x mal wird die doppelte Aufwandmenge appliziert (z. B. 4 l/ha, 4 Anwendungen = 4 l/ha mal 4)

G 2: 1 mal wird die doppelte Gesamtmenge dieser x Applikationen auf einmal appliziert (z. B. 16 l/ha)

Für ein Pflanzenschutzmittel mit den beiden Wirkstoffen Fentinacetat und Maneb zeigte sich folgendes Ergebnis:

Tabelle 9: Anzahl der Jungtiere und Gewichtsveränderung der Adulten im Reproduktionstest bei Einsatz eines Pflanzenschutzmittels mit den Wirkstoffen Fentinacetat und Maneb (einfache Aufwandmenge: 300 ml/ha), \* = signifikant  $\alpha < 0,5$ , ns = nicht signifikant

Variante	Mittelwert der Jungtierzahlen nach 8 Wochen		Gewicht der Adulten in % des Anfangsgewichts nach 4 Wochen
Kontrolle	71,0		87,5
E 1	30,5	*	98,4 ns
G 1	33,0	*	93,9 ns
E 2	0	*	89,0 ns
G 2	0	*	87,9 ns

Es zeigte sich, daß zwischen der mehrfachen Applikation (E 1, E 2) und der aufsummierten Applikation (G 1, G 2) kein Unterschied zu beobachten war. Dieses Ergebnis wurde auch bei Anwendung von zwei weiteren Pflanzenschutzmitteln mit den beiden Wirkstoffen Benomyl und Myclobutanil bestätigt.

**026 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 Wölckerling, H., Braunschweiger Arbeitsgruppe Boden e.V.)

1994 wurden im Akuttest die eingesetzten Imagines nach der Applikation mit Barberfallen zurückgefangen. 1994 lagen bei der Kontrolle die maximalen Rückfangquoten mit 80 - 95 % sehr hoch. Dagegen konnten nach Applikation von E 605 FORTE (Parathion) keine Imagines zurückgefangen werden. Die Rückfänge bei Einsatz von KARATE (lambda-Cyhalothrin) erwiesen sich als dosis- und witterungsabhängig, wobei wie bei allen Halbfreiland- und Freilanduntersuchungen die unterschiedlichen abiotischen und auch biotischen Faktoren als Ganzes den Effekt bewirken und nicht separierbar sind.

Der Käferschlupf als Ausdruck der Parasitierungsleistung der *Aleochara*-Larven lag bei den Kontrollen in allen 4 Sätzen (Kopfkohl von Mai bis August 1994) zwischen 50 und 60 %. Nach Applikation von E 605 FORTE verringerte sich die Parasitierungsleistung stark. Nur 5 bis 20 % der eingesetzten Puppen von *Delia antiqua* (Zwiebelfliege) waren parasitiert, und zwar nur in der ersten von drei Wochen, in denen Puppen angeboten wurden. Aufgrund der 100 %igen Imaginalmortalität konnten nur die vor der Applikation (max. 1 Woche) produzierten Larven noch parasitieren. Bei halber Aufwandmenge von KARATE waren 50 % der Puppen (in Satz 2) parasitiert. Bei voller Aufwandmenge lag der *Aleochara*-Schlupf in Satz 1 und 4 bei 20 %, bei Satz 3 bei 40 %. Auch bei der Lebendparasitierung deutete sich eine Abhängigkeit von der Aufwandmenge und der Temperatur für KARATE an.

Ausgehend von den Ergebnissen des Jahres 1994, die E 605 FORTE als geeigneten toxischen Standard beschreiben, wurde im Jahr 1995 auf E 605 FORTE verzichtet. Dagegen wurden Untersuchungen mit KARATE fortgesetzt. Erstmals eingesetzt wurde der Chitinsynthesehemmer NOMOLT (Teflubenzuron). Im Akut-Test 1995 wurden bei den Kontrollen 75 bis 85 % der Tiere zurückgefangen. Bei KARATE konnten Rückfänge von 40 % im 1. Satz (kühle Witterung), aber von 90 % im 2. Satz (warme Witterung) registriert werden. Nach Anwendung von NOMOLT lag die Rückfangquote im 1. Satz bei nur 45 %, dagegen bei 95 % im 2. Satz. Die Rückfangquote nach KARATE-Anwendung deutet auf eine Temperatur-Abhängigkeit hin, die Bewertung der Rückfänge nach NOMOLT-Applikation ist zur Zeit noch nicht möglich.

Die Parasitierungsleistung hat 1995 im 1. Satz unter den untypisch kühlen Temperaturen im Juni offenbar stark gelitten. Nur so dürfte der sehr geringe *Aleochara*-Schlupf erklärbar sein (30 % bei der Kontrolle, 41 % bei NOMOLT, nur 3 % bei KARATE). Im 2. Satz lag der Käferschlupf in der Kontrolle wieder bei 50 %. Hohe *Aleochara*-

Schlupfraten bei hohen Temperaturen wurden wieder für KARATE mit 49 % verzeichnet. Die Höhe der Parasitierungsleistung nach Einsatz von NOMOLT lag bei 37 %. Die Ergebnisse für NOMOLT sind zur Zeit noch nicht bewertbar.

Besondere Bedeutung kommt der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu. Im Akuttest ist bei warmer, trockener Witterung im Sommer wegen der hohen Laufaktivität der Imagines in den Kontrollen ein Leerfang der eingekäfigten Parzellenfläche (Rückfänge von 80 bis 95 % in 1994, 75 bis 90 % in 1995) innerhalb von etwa 3 Wochen möglich; im Herbst ist ein längerer Rückfangzeitraum erforderlich, d. h. Witterung, Bodenstruktur und Fängigkeit der Barberfallen sind zu berücksichtigen.

Die Reproduzierbarkeit im Parasitierungstest ist als gut zu bezeichnen. 50 bis 60 % der in den Kontrollparzellen ausgebrachten Puppen von *Delia antiqua* waren in den Sätzen 1 bis 4 des Jahres 1994 sowie in Satz 2 des Jahres 1995 parasitiert. Bei Vorliegen von jahreszeitlich untypischen Witterungsbedingungen (Satz 1: 1995) ist dieser hohe Parasitierungsgrad nicht erreichbar.

Sowohl im Akuttest als auch im Parasitierungstest zeigte sich eine starke Abhängigkeit der Ausprägung der durch Pflanzenschutzmittel bedingten Effekte von den Umweltfaktoren (Temperatur, Feuchtigkeit). Kein Einfluß der Pflanzenschutzmittel konnte dagegen auf die angebotenen Wirtspuppen festgestellt werden. Der *Delia*-Nichtschlupf unparasitierter Puppen betrug sowohl bei den Kontrollen als auch nach E 605 FORTE- und KARATE-Anwendung in allen Sätzen des Jahres 1994 5 bis 10 %.

### **027 Aquatischer Sedimentorganismen-Test für das Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln - Aquatic sediment organism test for the authorization procedure of plant protection products (Streloke, M.)**

Zwischen 1992 und 1994 wurde in einer aus Industrieverband Agrar e. V. (IVA), Umweltbundesamt (UBA) und BBA bestehenden Arbeitsgruppe eine Methode für einen chronischen Test mit Sedimentorganismen erarbeitet. Da der Versuchsansatz die für Pflanzenschutzmittel relevanten Eintragswege (Abtrift, Abschwemmung, Drainage) abdecken soll, wird die Testsubstanz über die Wasseroberfläche appliziert. Nachdem sich die Methode bereits in einem Ringtest dieser Arbeitsgruppe bewährt hatte, wurde im Jahre 1994 ein internationaler Ringversuch unter Beteiligung von 26 Laboratorien aus den USA, Kanada, Frankreich, den Niederlanden und Deutschland durchgeführt. Das Abschlußtreffen der Teilnehmer fand im November 1994 in Braunschweig statt.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß sich die Methode als geeignet erwiesen hat, um valide und reproduzierbare Ergebnisse zu erarbeiten. Abschließend wurde der Methodenvorschlag mit dem Umweltbundesamt im Detail abgestimmt und ist nunmehr im Zulassungsverfahren einsetzbar. Gleichzeitig wurde der Methodenvorschlag bei der OECD eingereicht, um eine entsprechende international akzeptierte Richtlinie zu etablieren.

### **028 Untersuchungen mit dem Wachstumsregler TOPFLOR (Flurprimidol) in Fuchsien bei unterschiedlichen Temperaturführungsstrategien im Gewächshaus - Investigations on the growth regulator TOPFLOR (flurprimidole) in fuchsia with different temperatures in the glasshouse (Laermann, H. Th., in Zusammenarbeit mit Gebelein, D., Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA, Braunschweig)**

Untersucht wurde der Einfluß des Wachstumsreglers TOPFLOR bei verschiedenen Temperaturführungsstrategien auf das Wachstum der Fuchsien-Hybride 'Beacon'. Die Pflanzen wurden praxisüblich kultiviert und dabei den folgenden Temperaturführungsstrategien ausgesetzt: 1. konventionell; 2. „Diff + Drop“-Methode (Nachttemperatur höher als Tagstemperatur, dazu Absenkung zum Sonnenaufgang für 2 Stunden auf 5 °C); 3. „Drop“ mit strahlungsabhängiger Temperaturführung.

Neben TOPFLOR in den Konzentrationen 0,05 % und 0,075 % kam als Vergleichspräparat BASACEL 1 % (Chloromequat) zum Einsatz. Ermittelt wurden der Pflanzenaufbau, das Höhenwachstum, der Knospenansatz, der Blütezeitpunkt und die Verkaufsqualität der Pflanzen.

Die mit beiden Wuchshemmstoffen behandelten Pflanzen blieben im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle kompakter, d. h. das Streckungswachstum wurde verringert und die Seitentriebbildung verstärkt. Zusätzlich wurde durch TOPFLOR der Knospenansatz sehr stark gefördert und der Blütezeitpunkt verfrüht. Trotz dieser positiven Wirkungen konnte mit TOPFLOR keine praxisübliche Verkaufsqualität erzielt werden, da die Seitentriebe sehr leicht abbrechen.

Die Temperaturführungsstrategien „Diff + Drop“ sowie „Drop“ mit strahlungsabhängiger Temperaturführung bewirkten einen im Vergleich zur konventionellen Variante kompakteren Pflanzenaufbau, konnten jedoch den Einsatz von Wachstumsreglern nicht vollständig ersetzen.

**029 Bekämpfungslücken - Lückenindikationen - Minor Uses of Plant Protection Chemicals (Pallutt, Waltraud)**

Durch intensive Bemühungen des Arbeitskreises "Lückenindikationen" (AK-Lück) der BBA und des BML gemeinsam mit der Chemischen Industrie konnten erste Erfolge in bezug auf das Schließen von Bekämpfungslücken verzeichnet werden.

Zwischenauswertungen in der BBA vom 31. März 1995 und vom 31. Oktober 1995 belegen, daß von den 1994 im Bundesanzeiger bekanntgemachten 377 Bekämpfungslücken 31 (Stand 31. März) geschlossen und für weitere 64 Teillösungen durch Ausweisung von Pflanzenschutzmitteln für die als Lücken eingestuften Anwendungsgebiete erreicht wurden. Darüber hinaus lagen zu diesem Zeitpunkt für 171 als Lücken ausgewiesene Anwendungsgebiete Anträge auf Erweiterung der Anwendungsgebiete für zugelassene Pflanzenschutzmittel vor.

Die Auswertung am 31. Oktober 1995 ergab, daß für die vom AK-LÜCK mit höchster Priorität bewerteten Lücken (205) bereits 145 Anträge von der Industrie gestellt und weitere 203 vorgesehen sind. Damit zeichnen sich gegenwärtig für ca. 70 % der Lücken Lösungsmöglichkeiten ab, wobei jedoch für die Mehrzahl der Anträge noch Unterlagen von den Unterarbeitskreisen, insbesondere zum Wirksamkeitsnachweis sowie zum Rückstandsverhalten erarbeitet werden müssen. Probleme bereiten insbesondere die Rückstandsuntersuchungen, für die in vielen Fällen die Mitarbeit Dritter erforderlich ist und zentrale finanzielle Mittel dafür bislang nicht zur Verfügung stehen.

Die BBA hat eine Reihe von Vorschlägen erarbeitet und Festlegungen getroffen, die das Verfahren "Lückenindikationen" vereinfachen und besser durchschaubar machen sollen sowie Klarheit über den Umfang der erforderlichen Unterlagen schaffen.

Dies betrifft insbesondere

- die Erarbeitung von computergestützten Entscheidungshilfen zur Abgrenzung der Lückenindikationen von den durch die Industrie zu schließenden Bekämpfungslücken,
- Festlegungen zur Art (Erntewerte, Abbaureihen) und zum Umfang der für das Rückstandsverhalten notwendigen Unterlagen für "große" und "kleine Kulturen",
- Vorschläge für die Nutzung weiterer Unterlagen, wie z. B. Veröffentlichungen, Dissertationen u. a. bei der Bewertung der Anträge für Lückenindikationen,
- Vorschläge zum Aufbau eines Datenbanksystems "Bekämpfungslücken" in der BBA mit dem Ziel einer schnellen Information und Analyse zum Bearbeitungsstand sowie zur Beschleunigung im Verfahrensablauf Lückenindikation,
- fortlaufende Überprüfung der Anwendungsgebiete im Hinblick auf eine verstärkte Gruppenbildung bei Schaderregern und Kulturpflanzen,
- Vertiefung der internationalen Zusammenarbeit bei der Schließung der Lücken.

Darüber hinaus leistet die BBA im Rahmen der hoheitsbegleitenden Forschung und Resistenzprüfung einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung alternativer Abwehrmaßnahmen. Derzeit werden 114 Themen bearbeitet, die diesem Ziel bzw. speziellen Aufgaben für das Schließen von Lückenindikationen dienen.

Bekämpfungslücken und darin eingeschlossen die Lückenindikationen werden ein dauerhaftes Problem des Pflanzenschutzes bleiben. Ihre kontinuierliche Schließung ist jedoch eine wesentliche Voraussetzung für den ökonomischen Anbau der davon betroffenen Kulturarten und den Erhalt einer vielfältig strukturierten und wettbewerbsfähigen Landwirtschaft.

**030 Untersuchungen zur Befallsentwicklung von Pilzkrankheiten in Tomaten, Gurken und Rosen nach Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln unter Freilandbedingungen - Investigations on the development of fungal diseases in tomatoes, cucumber and roses after the use of plant strengtheners under field conditions (Pallutt, Waltraud)**

Die 1995 in Gurken, Tomaten und Rosen durchgeführten Versuche stellen eine Fortsetzung der seit 1993 laufenden Untersuchungen zum Einfluß von Pflanzenstärkungsmitteln auf die Befallsentwicklung von Pilzkrankheiten unter natürlichen Befallsbedingungen im Freiland dar.

Dabei kamen NEUDOVITAL (Konzentrat) mit 1,0 %, SIAPTON 0,3 % bei Gurken und Tomaten bzw. 0,2 % bei Rosen, MILSANA-FEINGRANULAT mit 1,0 % und ULMASUD NEU mit 0,4 % zum Einsatz, wobei die Applikation bei Tomaten 8 x, bei Gurken 6 x und bei Rosen 9 x erfolgte. Als Vergleichsmittel dienten EUPAREN WG (Dichlofluamid) mit je 6 Anwendungen in einer Konzentration von 0,2 % bei Tomaten und Gurken sowie SAPROL NEU (Triforin) mit 0,1 % und 9 Anwendungen bei Rosen.

Ergebnisse bei Tomaten:

1995 trat lediglich die Braunfäule (*Phytophthora infestans*) auf. Die Pflanzenstärkungsmittel erwiesen sich sowohl im Blatt- als auch im Fruchtbefall im Vergleich zu EUPAREN WG als äußerst gering bzw. nicht wirksam. Die Wir-

kungsgrade der Pflanzenstärkungsmittel schwankten zwischen 4 und 30 % beim Blattbefall, während EUPAREN WG den Blattbefall zwischen 70 und 90 % verringerte. Der Fruchtbefall wurde durch das Vergleichsmittel signifikant um 98 % gesenkt. Die Pflanzenstärkungsmittel bleiben mit 0 bis max. 10 % bei NEUDOVITAL (Konzentrat) nahezu wirkungslos.

#### Ergebnisse bei Gurken:

Ab August setzte ein starker Befall durch den Echten Mehltau ein, der Ende des Monats mit Ausnahme der Variante EUPAREN WG (Wirkungsgrad 90 %) den Bestand zusammenbrechen ließ. In der Anfangsphase erreichten von den Pflanzenstärkungsmitteln NEUDOVITAL (Konzentrat) mit 50 % und SIAPTON mit 38 % Wirkungsgrad noch eine Befallsverzögerung, während ab Mitte August kein Effekt mehr nachweisbar war.

In den Ertragswerten spiegeln sich die im Blattbefall festgestellten Effekte wider. Während EUPAREN WG zu einem signifikanten Ertragsanstieg von 38 % führte und NEUDOVITAL einen positiven, jedoch nicht zu sichernden Einfluß zeigte, blieben die übrigen Varianten geringfügig unter der unbehandelten Kontrolle.

#### Ergebnisse bei Rosen:

Bei relativ schwachem Mehltau- und Sternrußtaubefall von 10 % bzw. 20 % in der unbehandelten Kontrolle erwiesen sich die Pflanzenstärkungsmittel mit Ausnahme von ULMASUD NEU dem Vergleichsmittel SAPROL NEU in der Einschränkung des Sternrußtaubefalls als gleichwertig (Wirkungsgrad zwischen 60 bis 80 %). Der Echte Mehltau konnte mit SIAPTON im Durchschnitt um 55 % verglichen mit 85 % bei SAPROL NEU, und < 30 % bei den übrigen Pflanzenstärkungsmitteln am ehesten eingeschränkt werden.

Insgesamt ist festzustellen, daß die geprüften Pflanzenstärkungsmittel trotz eines hohen Aufwandes nur in Ausnahmefällen einen hinreichenden Schutz der Kulturpflanzen vor Krankheiten gewährleisten. Die unter Gewächshausbedingungen festgestellten positiven Effekte bei der Verhinderung des Echten Mehltaus konnten im Freiland nicht bestätigt werden. Offensichtlich beeinflussen die Witterung, das Sonnenlicht und die UV-Strahlung sowie weitere Faktoren den Effekt der Pflanzenstärkungsmittel in erheblichem Ausmaß, so daß Fehlschläge bei der Anwendung, wie sie diesjährig im Weinbau in bezug auf den *Oidium*-Befall sichtbar wurden, nicht auszuschließen sind.

Es zeigt sich, daß hier erhöhter Forschungsbedarf besteht. Die „Auslobung“ dieser Mittel sollte stärker kultur- und schaderregerbezogen sein und ihr Einsatz ein Mindestmaß an Wirkungssicherheit gewährleisten, so daß der Anwender vor wirtschaftlichen Verlusten geschützt ist. Nur unter diesen Bedingungen können Pflanzenstärkungsmittel als Alternativen für herkömmliche Pflanzenschutzmittel empfohlen 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 werden in der Fachgruppe darüber hinaus Versuche zur Entwicklung und Fortschreibung von Richtlinien und Bewertungsgrundsätzen sowie Überprüfungen der vorgelegten Antragsunterlagen durchgeführt.

Einen besonderen Schwerpunkt bildete 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. Für die Wirkstoffe Fluroxypyr, Cyfluthrin, Beta-Cyfluthrin und Glyphosat-trimesium wurden Monographieentwürfe sowohl für den Wirkstoff als auch für ausgewählte Pflanzenschutzmittel in folgenden Prüfbereichen erstellt: Identität, physikalisch-chemische Eigenschaften, Formulierungs- und Rückstandsanalytik, Rückstandsverhalten, Verbleib in Boden, Wasser und Luft.

In den "European Community Pilot Project Meetings" (ECPPMs) wurden als Beispielmonographien die Beiträge zu Cyfluthrin und Fluroxypyr vorgestellt und diskutiert. Aufgrund der Diskussionsergebnisse der ECPPMs wurden jeweils überarbeitete Versionen der Monographieentwürfe erstellt. Fünf der in Braunschweig durchgeführten ECPPM-Sitzungen wurden von Mitgliedern der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung geleitet, in den anderen Sitzungen zu den genannten Arbeitsgebieten waren darüber hinaus Mitglieder der Fachgruppe als Experten anwesend.

Auch 1995 wurden wiederum Pflanzenschutzmittel mit den Wirkstoffen Bifenox, Bromoxynil, Dicamba, Dichlorprop-P, Ioxynil, Prochloraz, Parathion, MCPA und Mecoprop-P auf polyhalogenierte Dibenzoparadioxine und Dibenzofurane untersucht. In keinem der 16 untersuchten Mittel wurden die in der ersten Verordnung zur Änderung

der Chemikalienverbotsverordnung vom 6. Juli 1994 festgelegten Grenzwerte für die dort genannten Kongenerengruppen überschritten.

Vielfach wurde die Frage nach sogenannten Parallelimporten von Pflanzenschutzmitteln gestellt. In diesem Zusammenhang sind 61 Pflanzenschutzmittel auf ihre Identität überprüft worden.

Erfreulich ist eine engere Zusammenarbeit des Collaborative International Pesticides Analytical Council (CIPAC), insbesondere durch den Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittelformulierungen (DAPF) mit der American Society for Testing and Materials (ASTM). Diese Zusammenarbeit wurde 1994 auf dem IUPAC-Kongress in Washington beschlossen. Hierdurch sollen unnötige Doppelarbeit vermieden und weltweite Harmonisierung der physikalischen Messmethoden erreicht werden. Eine dynamische ASTM-Methode zur Bewertung der Verträglichkeit von Tankmischungen soll z. B. zusammen mit einer statischen BAA (British Agrochemicals Association)-Methode in einem DAPF-Ringversuch geprüft werden.

Im Bereich der Rückstandsanalytik lagen die Schwerpunkte der Arbeit in der Weiterentwicklung von Analysemethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Luft. So wurden für die Untersuchungen zur Reentry-Problematik und zur Verflüchtigungsmessung Methoden für Fenpropimorph und Parathion-methyl entwickelt. Ein Schwerpunkt der Arbeit war die Anwendung des ELISA für die Wirkstoffe Isoproturon, Parathion, Parathion-methyl und Cyanazin bezüglich ihrer Anwendung als Rückstandsanalysemethode. So konnten mit Test-Kits der Firma Baker Ergebnisse erhalten werden, die den GC-Methoden vergleichbar waren. Allerdings waren Test-Kits einer anderen Firma entgegen der Testbeschreibung für quantitative Bestimmungen nicht geeignet.

Im Bereich des Rückstandsverhaltens nahmen die Diskussionen über Bekämpfungslücken und Möglichkeiten ihrer Schließung einen breiten Raum ein. In Praxisversuchen wurde in diesem Zusammenhang die Vergleichbarkeit von Pflanzenschutzmitteln in Raps und Öllein untersucht. Da die Rückstände in Öllein deutlich höher sind als die in Raps, ist eine Übertragbarkeit nicht gegeben.

-----

**031 Erstellung von Monographien für die beabsichtigte Aufnahme von Wirkstoffen in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG - Preparation of monographs for the purpose of inclusion in Annex I of directive 91/414/EEC (Banasiak, Ursula, Binner, R., Hohgardt, K., Menschel, G., Nolting, H.-G., Siebers, J., und Storzer, W.)**

Im Berichtszeitraum wurden gemäß Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 für die Wirkstoffe Fluroxypyr, Cyfluthrin, Beta-Cyfluthrin und Glyphosat-trimesium Monographieentwürfe erstellt. Aufgrund dieser Arbeiten soll ein Entscheidungsvorschlag für eine Aufnahme dieser Wirkstoffe in Anhang I der Richtlinie 91/414/EWG vorgelegt werden.

Folgende Prüfbereiche wurden in der Fachgruppe bearbeitet:

- Identität,
- physikalisch-chemische Eigenschaften,
- Formulierungs- und Rückstandsanalytik,
- Rückstandsverhalten,
- Verbleib in Boden, Wasser und Luft.

Die Monographiebeiträge für Cyfluthrin und Fluroxypyr wurden beispielhaft für die "European Community Pilot Project Meetings" (ECPPMs) erstellt und in diesen Sitzungen von Mitgliedern der Fachgruppe vorgestellt. Aufgrund der Diskussionen ergaben sich jeweils umfangreiche Änderungen im Inhalt und besonders im Aufbau und in der Form der Monographien. Fünf der ECPPM-Sitzungen in Braunschweig wurden von Mitgliedern der Fachgruppe geleitet.

**032 Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln auf Verunreinigungen - Investigation of impurities in plant protection products (Claussen, K.)**

16 Mittel mit den Wirkstoffen Bifenox, Bromoxynil, Dicamba, Dichlorprop-P, Ioxynil, Prochloraz, Parathion, MCPA, Mecoprop-P wurden auf polyhalogenierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane untersucht. In keinem der Mittel wurden die in der Ersten Verordnung zur Änderung der Chemikalienverbotsverordnung vom 6. Juli 1994 festgelegten Grenzwerte für die dort genannten Kongenerengruppen überschritten.

**033 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 (DAPF) 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), Emulsionskonzentrate (EC), Emulsionen, Öl in Wasser (EW), wasserdispergierbare Pulver (WP) und wasserdispergierbare Granulate (WG) überprüfen.

Auf dem CIPAC- (Collaborative International Pesticides Analytical Council) Kongress in Limassol (Zypern) wurde die Methode internationalen Experten vorgestellt. Ein weltweiter CIPAC-Ringversuch mit sechs Proben der unterschiedlichen Formulierungstypen wurde begonnen. Das Ergebnis dieses Ringversuchs soll auf der nächsten CIPAC-Sitzung in Peking (China) vorgestellt werden.

1994 wurde auf dem IUPAC- (International Union of Pure and Applied Chemistry) Kongress in Washington eine engere Zusammenarbeit des CIPAC, insbesondere durch den DAPF mit dem ASTM (American Society for Testing and Materials), und zwar der Subgroup E 35.22, in Betracht gezogen. Hierdurch sollen unnötige Doppelarbeit vermieden und weltweite Harmonisierung der physikalischen Methoden erreicht werden. Eine dynamische ASTM-Methode zur Bewertung der Verträglichkeit von Tankmischungen soll zusammen mit einer statischen BAA-(British Agrochemicals Association)Methode in einem DAPF-Ringversuch geprüft werden.

### **034 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 62 Proben eingesandt und zur Identitätsfeststellung untersucht. Da für diese Prüfungen gewöhnlich weder die Wirkstoffverunreinigungen noch die Beistoffe zur Verfügung standen, erfolgte der Nachweis der Identität durch vergleichende Untersuchungen mit dem Standardmuster (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, Gaschromatographie, Hochdruckflüssigkeitschromatographie eingesetzt. In einigen Fällen wird die Quantifizierung von Beistoffen oder die Überprüfung der chemischen und physikalischen Eigenschaften bei der Identitätsprüfung mit herangezogen.

### **035 Prüfung von Analysemethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Zulassungsverfahren - Assessment of methods for residue analysis in the authorization procedure (Blacha-Puller, Marion, und Siebers, J.)**

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel 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 „Recommendations for methods of analysis“ des CCPR (Codex Committee on Pesticide Residues) und in die Empfehlungen der Arbeitsgruppe „Analytik von Pflanzenschutzmitteln“ des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, deren Aufgabe es ist, für die Lebensmittelüberwachung Methoden bereitzustellen.

### **036 Experimentelle Überprüfung und Entwicklung von Rückstandsanalysemethoden - Testing and development of methods for residue analysis (Siebers, J., Blacha-Puller, Marion, und Heber, V.)**

Die Anwendbarkeit der neu entwickelten dichlormethanfreien online-Variante der zur Kontrolle von Pflanzenschutzmittelrückständen vorwiegend eingesetzten Multimethode S 19 wurde für die Wirkstoffe Azinphos-methyl und Terbutylazin 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 0.005 und 0.05 mg/kg.

Methoden zur Bestimmung der Wirkstoffe Fenpropimorph und Parathion-methyl in Luft wurden für Untersuchungen zur Reentryproblematik und zur Verflüchtigungsmessung neu entwickelt. Nach Anreicherung an Tenax wurde mit Aceton bzw. Ethylacetat eluiert. Die Messung erfolgte mit GC-ECD bzw. GC-PND oder GC-MS.

Im Handel erhältliche ELISA-Test-Kits für die Wirkstoffe Isoproturon, Parathion, Parathion-methyl und Cyanazin wurden bezüglich Richtigkeit, Wiederholbarkeit und Spezifität untersucht und mit GC- bzw. HPLC-Methoden verglichen. Mit Test-Kits der Firma Baker wurden Ergebnisse erhalten, die mit GC-Methoden vergleichbar sind. Die Test-Kits einer anderen Firma waren entgegen der Testbeschreibung für quantitative Bestimmungen nicht geeignet.

**037 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.

Es 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.

**038 Prüfung und Auswertung von Rückstandsversuchen der Antragsteller von Pflanzenschutzmitteln im Hinblick auf den Schutz des Verbrauchers** - Control and evaluation of residue trials from applicants of plant protection products with regard to the protection of the consumer (Banasiak, Ursula, Hohgardt, K., Parnemann, H., und Storzer, W.)

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

Vorschläge für die Festsetzung zulässiger Höchstmengen werden erarbeitet und mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin abgestimmt. Sie bilden die Grundlage für die Rückstands-Höchstmengenverordnung.

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.

**039 Höchstmengen vom Rat der Europäischen Gemeinschaft verabschiedet** - Maximum residue levels pass the Council of the European Communities (Hohgardt, K.)

Auch in diesem Jahr hat der Rat der Europäischen Gemeinschaften zwei Richtlinien über die Festsetzung von Höchstgehalten an Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln verabschiedet, die Richtlinien 95/38/EWG und 95/39/EWG.

Damit wurden für die Wirkstoffe Methidation, Methomyl, Thiodicarb, Amitraz, Pirimiphos-methyl, Aldicarb und Thiabendazol harmonisierte Höchstmengen für Rückstände aus Anwendungen von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf und in Getreide, auf bzw. in Lebensmitteln tierischen Ursprungs sowie auf bzw. in Obst, Gemüse und anderen Erzeugnissen pflanzlichen Ursprungs festgelegt. Gleichzeitig wurde die Möglichkeit eröffnet, Höchstmengen für Gewürze festzusetzen, soweit dies notwendig sein sollte.

Die verabschiedeten Werte beruhen auf den Beratungsergebnissen in der Untergruppe "Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln" der EU-Kommission, GD VI. An den Beratungen nahmen Experten der BBA und des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin teil. Die Richtlinien sind bis zum 1. Juli 1996 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 1. Juli 2000 nachgearbeitet werden.

**040 Mitwirkung im FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR)** - Participation in FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) (Banasiak, Ursula)

Das Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) hat die Aufgabe, dem Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) Höchstmengevorschlüsse für Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebens- und Futtermitteln zu unterbreiten. 1995 wurden die Wirkstoffe Aldicarb, Azinphos-methyl, Benomyl, Bentazon, Buprofenzin, Captan, Carbendazim,



Chlorpyrifos, Dithianon, Dithiocarbamate, Ethephon, Fenarimol, Fenpropimorph, Fenpyroximat, Fenthion, Flusilazol, Folpet, Haloxyfop, Iprodion, Metalaxyl, Parathion, Parathion-methyl, Penconazol, Piperonylbutoxid, Profenofos, Quintozen, Thiophanat-methyl, Triadimefon und Vinclozolin evaluiert und Höchstmengenvorschläge sowie ADI-Werte erarbeitet. Die Monographien und Reports werden 1996 veröffentlicht.

**041 Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln in der Luft von Innenräumen** - Investigations of pesticides in indoor air (Steinbach, Antje, und Siebers, J., in Zusammenarbeit mit Mattusch, P., Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA, Braunschweig)

Schnittchrysanthenen, die praxisüblich mit den Insektiziden PRIMOR bzw. E 605 FORTE behandelt waren, wurden 5 Stunden nach der Anwendung in Innenräumen aufgestellt und die Konzentration der Wirkstoffe Parathion und Pirimicarb in der Raumluft gemessen. Bei Simulation eines Wohnraums lagen die Konzentrationen maximal bei etwa  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Wesentlich höhere Konzentrationen (bis  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurden bei der Simulation eines Blumenladens gemessen. Eine Bewertung der Ergebnisse unter gesundheitlichen Gesichtspunkten soll nach dem Abschluß weiterer Versuche noch durchgeführt werden.

**042 Bekämpfungslücken im Pflanzenschutz** - Gaps in Crop Protection (Banasiak, Ursula, Hohgardt, K., Parneemann, H., und Storzer, W.)

Breiten Raum nahmen in diesem Jahr die Diskussionen über Bekämpfungslücken ein sowie die Möglichkeiten, diese zu schließen.

Mit der Einführung der Indikationszulassung durch das in Vorbereitung befindliche neue Pflanzenschutzgesetz werden in Deutschland die derzeit bestehenden Probleme bei der Absicherung notwendiger Pflanzenschutzmaßnahmen insbesondere in Kulturen mit geringerem Anbauumfang verschärft. Die Lösung des Problems erfordert ein langfristig angelegtes Konzept, das darauf gerichtet ist,

- das Entstehen von Bekämpfungslücken einzuschränken,
- Lücken mit Hilfe eines speziellen Verfahrens "Lückenindikation" zu schließen,
- die Entstehung und Nutzung alternativer Bekämpfungsverfahren einschließlich des Anbaus resistenter Sorten zu fördern.

Für das Rückstandsverhalten bedeutet dies, die Möglichkeiten der Extrapolation von einer Kultur auf eine andere soweit irgend möglich auszunutzen. Bisherige Überlegungen berücksichtigen nur nicht-systemische Wirkstoffe, die kurz vor der Ernte angewendet werden. In diesem Fall ist die Übertragbarkeit wesentlich durch die Morphologie der Kultur bestimmt. Da mit dieser Art der Übertragbarkeit nicht das gesamte Wirkungsspektrum abgedeckt ist, wurde ein Ablaufschema entwickelt, das Fragen der Aufnahme des Wirkstoffs, des Transports in der Pflanze und die Art der Anwendung berücksichtigt. Bei Berücksichtigung dieser Fragen läßt sich ein Wirkstoff in eine von mehreren Kategorien einordnen. Zu jeder dieser Kategorien gehört eine Übertragbarkeitsliste, die die Möglichkeiten der Extrapolation aufzeigt, wobei die zuvor aufgezeigte eben eine von mehreren Möglichkeiten darstellt. Dieser Vorschlag wurde in diesem Jahr auf dem 13. International Plant Protection Congress (IPPC) in Den Haag vorgestellt.

**043 Untersuchungen zur Vergleichbarkeit des Rückstandsverhaltens von Pflanzenschutzmitteln in Raps und Öllein** - Investigations of the residue behaviour of plant protection products in rape seed and flax seed (Siebers, J., in Zusammenarbeit mit Rexilius, L., Pflanzenschutzamt, Kiel)

Nach praxisüblicher Applikation von RONILAN, RIPCORDER, SUMISCLEX und ROUND UP in Winterraps, Sommerraps und Öllein wurden die zum Erntezeitpunkt genommenen Proben von Raps- und Ölleinkörnern auf Rückstände der Wirkstoffe Vinclozolin, Cypermethrin, Procymidon und Glyphosat untersucht. Nach bisher vorliegenden Ergebnissen sind die Rückstände in Öllein deutlich höher als die in Raps, so daß eine Übertragbarkeit der Rückstandsdaten zwischen Raps und Öllein nicht sinnvoll zu sein scheint.

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

Im Mittelpunkt aller Arbeiten des Institutes stehen die Entwicklung, Prüfung und Anwendung von Verfahren zum Schutz der Kulturpflanzen von Krankheitserregern und Schädlingen. Besondere Berücksichtigung findet hierbei die Abwendung von Risiken für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für den Naturhaushalt.

In der Außenstelle Kleinmachnow sind vor allem Prüfungen von Kartoffel- und Getreidesorten auf Krankheitsresistenz, Pathotypen- und Virulenzanalysen und methodische Arbeiten zur Verbesserung vorhandener bzw. Entwicklung neuer Prüfmethode durchgeführt worden.

In speziellen Versuchen sollen durch Einführung von Verfahren des Integrierten Pflanzenschutzes und des Integrierten Pflanzenbaus in die Praxis Wege aufgezeigt werden, die den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln durch Abschwemmung und Abtrieb verhindern. Diese Untersuchungen werden in Zusammenarbeit mit anderen BBA-Instituten und dem Pflanzenschutzdienst der Länder durchgeführt.

In Untersuchungen zur Anfälligkeit von Gräsern gegen *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* zeigte sich, daß Arten und Sorten des Weißen Straußgrases (*Agrostis gigantea*), der Wiesenrispe (*Poa pratensis*), des Wiesenlieschgrases (*Phleum pratense*), des Glatthafters (*Arrhenatherum elatius*), des Goldhafers (*Trisetum flavescens*) und des Knäulgrases (*Dactylis glomerata*) resistent gegen diesen Erreger sind.

Für die Resistenzprüfung von Weizen und Gerste gegenüber Getreidemehltau (*Erysiphe graminis*) sowie von Gerste gegenüber der Netzfleckenkrankheit (*Drechslera teres*) und der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit (*Rhynchosporium secalis*) wurde eine "Methodische Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz von Sorten bzw. Linien unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte" erarbeitet und erstmalig erfolgreich eingesetzt.

Für die Überprüfung der Resistenz von Winterraps gegenüber *Verticillium dahliae* wurde ein polyklonales Antiserum entwickelt. Hierdurch kann der Nachweis des Pilzes mit Hilfe des ELISA bereits frühzeitig in den Pflanzen und in standardisierten Testverfahren erfolgen. Ob eine Überprüfung der Anfälligkeit ebenfalls im Freiland möglich ist, wird derzeit untersucht.

Für die Bekämpfung des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) sind Sorten mit Resistenz gegenüber allen in der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Pathotypen von besonderer Bedeutung. Von den 1995 in der Krebshauptprüfung untersuchten Kartoffelzuchtstämmen waren zwei Stämme gegenüber allen Pathotypen resistent, davon ist ein Zuchtstamm als Sorte zugelassen worden ('Pallina').

-----

#### 044 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* f. sp. *tritici*, 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 allen geprüften Isolaten auf, gegenüber Yr 3b und Yr 4b in 50 %, gegenüber Yr 2 in 70 % und gegenüber Yr 7 in 1 % der untersuchten Isolate.

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

In Zukunft soll diese Resistenzprüfung ebenfalls nach der Richtlinie "Resistenzbewertung von Getreidesortimenten unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte" (RESI) durchgeführt werden.

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

Der Einsatz eines Fungizids aus der Wirkstoffgruppe der Strobilurine wurde an sieben Winterweizen-, zwei Wintergerste-, einer Sommergerste-, zwei Roggen- und einer Triticaleorte getestet. Ziel war es zum einen, das Wirkungsspektrum und zum zweiten die Integration in Bekämpfungsstrategien zu überprüfen. Das Fungizid kam als Einzelwirkstoff oder in Kombination mit zugelassenen Wirkstoffen zu verschiedenen Terminen zum Einsatz. Zum Vergleich wurden praxisübliche Behandlungen durchgeführt. Das getestete Strobilurin zeigte eine sehr gute Breitenwirkung gegenüber allen auftretenden pilzlichen Schaderregern. Einzig bei starkem Befall durch *Erysiphe graminis* zeigte sich eine Wirkungsschwäche, die sich durch Kombination mit einem weiteren Wirkstoff beheben ließ. Die behandelten Parzellen zeigten einen sog. "greening effect", d. h. der Blattapparat war im Vergleich zu den Kontrollparzellen und zu den mit den Vergleichsprodukten behandelten Parzellen deutlich länger intakt. Die gute Wirkung des Wirkstoffes erlaubt eine Integration in bestehende Bekämpfungsmodelle (z. B. Bekämpfungsschwellen oder Pro\_Plant). Die

Mehrerträge erreichten bis zu 20 % und lagen damit zum Teil deutlich über den durch Vergleichsprodukte erzielten Mehreträgen.

In Winterweizen wurde die Wirksamkeit weiterer neuer Fungizide und eines abiotischen Resistenzinduktors getestet. Im Gegensatz zu Ergebnissen aus Vorjahren konnten in diesem Jahr durch den Einsatz dieser Wirkstoffe nur geringe Effekte erzielt werden. Unter Umständen war die naßkalte Witterung zum Zeitpunkt der Applikation für diese Ergebnisse verantwortlich.

**046 Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Fungizide auf Ährenkrankheiten des Getreides - Investigations into the effect of different fungicides on ear diseases of cereals (Mielke, H., in Zusammenarbeit mit Wehnert, J., Universität Göttingen)**

Die Partielle Taubährigkeit ist nach wie vor im Weizenanbau aufgrund der Belastungen des Erntegutes mit Mykotoxinen und durch Ertragsminderungen eine gefährliche Krankheit. Bislang ist noch kein Mittel zur Bekämpfung des Erregers der Partiellen Taubährigkeit *Fusarium culmorum* zugelassen. Aufgrund der Bedeutung dieser Krankheit wurden Fungizidtests mit Hilfe künstlicher Inokulationen durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen sollte geklärt werden, ob zwischen den tebuconazolhaltigen Mitteln Unterschiede in ihrer Wirksamkeit bestehen und inwieweit neuere Fungizide des Getreidebaues und alternative Mittel eine Wirkung gegenüber *F. culmorum* aufweisen. Die Untersuchungen ergaben, daß die tebuconazolhaltigen Mittel und deren Tankmischungen (FOLICUR, MATADOR, RANGER PACK, MATADOR und DYRENE) eine ausreichende Wirksamkeit gegenüber *F. culmorum* zeigten. Der Zusatz mit Salizylsäure brachte bei diesen Fungiziden keine nennenswerten Befallsminderungen und Ertragssteigerungen. Die Wirksamkeit der tebuconalhaltigen Fungizide ließ nach, wenn sie vor der Inokulation mit *F. culmorum* appliziert wurden.

Die eingesetzten Mittel INDAR + CORELI, OPUS TOP, OPUS FORTE, GRANIT, RADAM 30 und SPORTAK DELTA zeigten nur eine mäßige Wirkung. Die Applikation der Alternativmittel Salizylsäure, Braunkohlenstaub und Magermilchpulver blieb gegenüber der Partiellen Taubährigkeit wirkungslos.

Der zunehmende Befall mit Mutterkorn im Hybridroggenanbau war Anlaß, auch 1995 Untersuchungen zur Bekämpfung des Mutterkorns mit Fungiziden durchzuführen. Der Fungizidtest wurde mit Hilfe künstlicher Inokulation des Erregers *Claviceps purpurea* vorgenommen. Zum Einsatz kamen Mittel, die im Getreidebau appliziert werden. Außerdem wurden Alternativmittel getestet. Die Untersuchungen ergaben, daß Mutterkorn durch Fungizidapplikationen in keinem Fall ganz ausgeschaltet werden konnte. Die beste Variante MATADOR + DYRENE brachte eine Verminderung des Mutterkornbesatzes um 50 %. Das Fungizid OPUS TOP zeigte eine fast ebenso gute Wirkung. Die eingesetzten Alternativmittel (Salizylsäure, Knoblauchbrühe, Magermilchpulver und Braunkohlenstaub) waren nicht wirksam. Die Behandlung mit Braunkohlenstaub bewirkte beim Hybridroggen eine noch höhere Anfälligkeit.

**047 Resistenzprüfungen gegen Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides - Investigations on resistance to foot, leaf and ear diseases of cereals (Mielke, H., in Zusammenarbeit mit Walther, H. G., Institut für Resistenzgenetik, BAZ, Grünbach, Landwirtschaftsschule Bredstedt, Bundessortenamt, Hannover, Saatzucht Streng, Aspachhof, Saatzucht PBI, Silstedt und IG-Saatenzucht, Boldebeck)**

Ziel der Untersuchungen war, Erkenntnisse über das Resistenzverhalten verschiedener Weizensorten gegenüber Fuß-, Blatt und Ährenkrankheiten der Praxis zukommen zu lassen. Hier galt es, Möglichkeiten zur Einsparung von Fungiziden im Getreidebau zu schaffen.

Bereits in den Vorjahren deutete sich an, daß die "klassischen Fußkrankheiten" *Pseudocercospora herpotrichoides* und *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, die in Vergessenheit geraten waren, im Getreidebau wieder verstärkt auftreten werden. Bislang galten inländische Weizensorten gegenüber der Halmbruchkrankheit als hochanfällig. Die diesjährigen Resistenzprüfungen im Gewächshaus und im Freiland zeigten aber, daß sowohl bei inländischen als auch bei ausländischen Weizensorten einige vorhanden sind ('Piko', 'Campus', 'Camprimus', 'Renan', 'Xanthos', 'Lone', 'Lynx', 'Flash'), die eine Resistenz bzw. geringere Anfälligkeit gegenüber *P. herpotrichoides* aufweisen.

Nach dem bei *Dasyphyrum*-Linien Resistenz gegenüber *P. herpotrichoides* gefunden wurde, stellte sich die Frage, wie anfällig andere Gräserarten und -sorten gegenüber dem Erreger der Halmbruchkrankheit im Vergleich zum Weizen sind. Es wurden Gräserarten und -sorten im Gewächshaus auf ihre Anfälligkeit geprüft. Dabei zeigte sich überraschenderweise, daß Vertreter der Gräserarten *Briza media*, *Koeleria vallesiana*, *Phalaris bulbosa*, *Phalaris canariensis*, *Phalaris minor*, *Phalaris paradoxa*, *Poa annua*, *Agrostis gigantea*, *Poa pratensis*, *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* befallsfrei blieben und sich als resistent erwiesen. Diese Ergebnisse dürften für die Resistenzzüchtungen gegen den Erreger der Halmbruchkrankheit von Interesse sein.

Bei den Resistenzprüfungen gegen *Gaeumannomyces graminis* kam auch in diesem Jahr wieder zum Ausdruck, daß alle untersuchten Weizensorten vom Erreger der Schwarzbeinigkeit stark befallen wurden. Eine überaus hohe Anfälligkeit wurde bei der Hartweizensorte 'Berwidur' festgestellt.

Mit dem Ziel, resistente oder tolerante Weizensorten und -stämme gegenüber der Weizenblattdürre (*Septoria tritici*) aufzufinden, wurden im Sönke-Nissen-Koog Resistenzprüfungen mit Winter- und Sommerweizen durchgeführt. Von den untersuchten Winterweizensorten und -stämmen zeigten die Spelzweizensorten 'Bauländer Spelz' und 'Schwabenkorn' sowie die Weichweizensorten 'Adular', 'Atlantis', 'Batis', 'Bontaris', 'Florida', 'Pegassos', 'Urban' und drei Neuzuchtstämme eine geringe Anfälligkeit, während die Sorten 'Monopol', 'Frühprobst', 'Carolus', 'Borenos' und 'Lindos' einen sehr hohen Befall hatten. Von den geprüften Sommerweizensorten und -stämmen erwiesen sich die Sorten 'Tinos' und 'Thasos' sowie ein Neuzuchtstamm als wenig anfällig.

In Anbetracht der Bedeutung der Partiellen Taubährigkeit wurden Winterweizensorten und -stämme gegenüber dem in Norddeutschland wichtigsten Vertreter der Fusariosen *Fusarium culmorum* in Grünbach, Schickelsheim, Güterfelde und in Ahlum geprüft. Der *Fusarium*-Befall fiel auf den Standorten sehr unterschiedlich hoch aus, dennoch konnten deutliche Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den Winterweizensorten und -stämmen festgestellt werden. In der Reifegruppe "früh" hatten die Winterweizensorten 'Miras', 'Ramiro' und 'Renan' einen geringen Befall. Dagegen erwiesen sich die Sorten 'Contra', 'Ronos' und 'Dolomit' als äußerst anfällig. In der Reifegruppe "mittel" zeigten die Winterweizensorten 'Atlantis', 'Ares', 'Bussard', und 'Batis' eine geringe Anfälligkeit; sehr stark befallen waren hingegen die Sorten 'Carolus', 'Apollo' und 'Andros'. In der "späten" Reifegruppe fielen die Winterweizensorten 'Piko', 'Kraka', 'Lambros' und 'Zentos' durch eine geringe Anfälligkeit auf. Demgegenüber wurden in der gleichen Reifegruppe die Sorten 'Agent', 'Gorbi', 'Pagode' und 'Ritmo' sehr stark von *F. culmorum* befallen.

Von den geprüften Sommerweizensorten, die nur auf einem Standort (Ahlum) untersucht wurden, erwiesen sich nur die Sorten 'Thasos', 'Tinos' und 'Naxos' als wenig anfällig.

Aufgrund des zunehmenden Befalls mit Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) beim Roggen wurden die Resistenzprüfungen fortgesetzt. Von den untersuchten Winterroggensorten und -stämmen erwiesen sich alle als anfällig. Im Durchschnitt wurden die Populationsroggensorten etwas weniger stark befallen als es bei den Hybridroggensorten der Fall war. Von den untersuchten Hybridroggensorten scheint die Sorte 'Gambit' etwas weniger anfällig zu sein.

**048 Untersuchungen zur Resistenz von Winterweizen-Genotypen gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton mit verschiedenen Nachweismethoden** - Studies on resistance of wheat genotypes against *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton by different proof methods (Fritzmeier, Ellen, Wolf, G., Universität Göttingen, Mielke, H.)

Winterweizengenotypen mit *Aegilops ventricosa*-Abstammung wurden im Vergleich zu europäischen Weizensorten im Jungpflanzenstadium und im Feld in Inokulationsversuchen auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Pseudocercospora herpotrichoides* geprüft. Die Befallsbestimmung und die Quantifizierung des Pilzbesatzes erfolgten hier vergleichend mit einer visuellen Symptombonitur sowie mit einem ELISA und einem Enzymtest.

Im Jungpflanzenstadium (Gewächshausversuche) konnte die Resistenz der Genotypen anhand der Entwicklungsgeschwindigkeit des Erregers *P. herpotrichoides* auf den einander folgenden Blattscheiden sowohl mit Hilfe der makroskopischen Sichtbonitur als auch mit dem ELISA erfaßt werden. Alle Weizenlinien mit Pchl-Resistenz wiesen eine geringere Durchdringungsrate des Erregers und einen geringen Pilzbefall auf den Blattscheiden auf als die anfälligen Vergleichssorten.

Der quantitative und spezifische Nachweis des Befalls mit *P. herpotrichoides* mit dem ELISA an Halmproben (DC75) aus Feldversuchen zeigte eine enge Beziehung zur Sichtbonitur ( $r = 0,92$  bzw.  $0,94$ ). Prüfungen von Enzymtests ergaben, daß die Cellulase- und Xylanase-Aktivitäten den Befall mit Hilfe von *P. herpotrichoides* an Stoppeln am besten anzeigten; allerdings war die Differenzierung des Befalls im mittleren Befallsbereich gering.

Ein Vergleich der Ergebnisse der Resistenzprüfungen im Gewächshaus und im Freiland zeigt, daß eine Vorselektion resistenter Genotypen im Jungpflanzenstadium möglich ist.

**049 Untersuchungen über den Einfluß der Beimengung von Populationsroggen auf den Befall mit Mutterkorn im Hybridroggenanbau** - The influence of impurities of populations-rye in hybrid-rye on the appearance of ergot (Mielke, H. in Zusammenarbeit mit Betz, H. G., Landwirtschaftskammer Hannover)

Mit dem Ziel, mit pflanzenbaulichen Maßnahmen das Problem Mutterkorn im Hybridroggenanbau lösen zu wollen, wurden Untersuchungen über den Einfluß einer Beimengung von Populationsroggen (30 %) auf den Mutterkornbesatz im Hybridroggen bei künstlicher Inokulation durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, daß der Befall mit Mutterkorn bei Mischanbau von Populations- und Hybridroggen um 15 % geringer war als beim reinen Hybridroggenanbau.

**050 Erarbeitung einer methodischen Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz von Sorten bzw. Linien unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte und eines Computer-Auswertungsprogrammes "RESI" - Development of methodical guidelines for the assessment of partial resistance of varieties or lines under epidemiological aspects and development of a computer evaluation programme ("RESI") (Flath, Kerstin, und Sachs, Edelgard, in Zusammenarbeit mit Moll, E., Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik, Walter, Ursula, und Prochnow, J., Institut für Epidemiologie und Resistenz der Bundesanstalt für Züchtungsforschung, Aschersleben)**

Neben der vorwiegend verwendeten vertikalen Resistenz wird seit einigen Jahren die horizontale oder partielle Resistenz stärker züchterisch genutzt, die dauerhafter ist und nur einen leichten bis mittleren Krankheitsbefall zuläßt. Mit der bisher üblichen Methode der Resistenzermittlung, einer einmaligen Bonitur zum Zeitpunkt der deutlichsten Befallsdifferenzierung, kann die partielle Resistenz nur unvollständig erfaßt werden. Zur Bewertung dieser Resistenz ist die Krankheitsentwicklung an den Pflanzen zu ermitteln. Dazu werden die Prüfparzellen in mindestens vier Wiederholungen angelegt, mit einem Isolatgemisch inokuliert und zu mindestens drei Terminen wird der prozentuale Anteil befallener Blattfläche erfaßt. Aus den Boniturwerten wird die Fläche unter der Befallsverlaufskurve errechnet, die ein ausgezeichnetes Merkmal zur Beschreibung der partiellen Resistenz unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte darstellt.

Die erarbeitete einheitliche Methodik umfaßt sowohl die Planung und Durchführung der Versuche als auch die Datenerhebung und statistische Auswertung. Des weiteren wird dem Nutzer ein einfach zu handhabendes Computerprogramm mit der Bezeichnung "RESI" bereitgestellt, das die Anlagenplanung ermöglicht, die Fläche unter der Befallsverlaufskurve berechnet und eine exakte statistische Differenzierung von Resistenzunterschieden zwischen den Prüfgliedern vornimmt. Methodik und PC-Programm sind für mehrere Getreidekrankheiten nutzbar und ermöglichen die Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse. Dabei wird den Besonderheiten der spezifischen Wirt-Pathogen-Kombinationen Rechnung getragen.

**051 Resistenz von Weizen- und Gerstensorten gegenüber dem Echten Mehltau (*Erysiphe graminis*) - Resistance of wheat and barley cultivars against powdery mildew (*Erysiphe graminis*) (Flath, Kerstin)**

Zur Zulassung beim Bundessortenamt angemeldete Weizen- und Gerstensorten des 2. und 3. Wertprüfungsjahres wurden auf das Vorhandensein von vertikal wirkenden Mehltairesistenzgenen untersucht. Diese vertikale (vollständige oder qualitative) Resistenz läßt sich im Primärblattstadium der Pflanzen durch Inokulation mit definierten Mehltairesisolaten und anschließender Befallsbonitur feststellen. Neben dieser Resistenzform wurde die partielle Mehltairesistenz der Prüfsorten entsprechend der "Methodischen Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz von Sorten bzw. Linien unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte" untersucht.

Von besonderem Interesse sind die Prüfergebnisse der zur Zulassung angemeldeten Weizen- und Gerstensorten des 3. Wertprüfungsjahres. Die Wintergersten enthielten das im Bundesgebiet nicht mehr wirksame Resistenzgen Sp (Spontaneum-Resistenz), z. T. in Kombination mit We (Weihestephan-Resistenz). Außerdem konnten bisher unbekannte Resistenzgene mit guter Wirksamkeit gegenüber Mehltau festgestellt werden. Häufig waren keine vertikal wirkenden Resistenzgene im Jungpflanzenstadium nachweisbar. Ein großer Teil dieser Sorten verfügte jedoch über ein mittleres bis hohes Niveau an partieller Resistenz. Die Sommergerstensorten enthielten häufig Mlo-Resistenz, deren Wirkung trotz verstärkten Anbaus derartiger Sorten noch immer besteht. Auch Sommergersten mit bisher unbekanntem Mehltairesistenzgenen (U2), die z. T. auf unterschiedlichen Resistenzquellen beruhen, bieten überwiegend einen sehr guten Mehltauschutz. In Winterweizensorten wurden die Resistenzgene Pm2, Pm5 und Pm8 einzeln oder in Kombination mit Pm4b und Pm6 gefunden. In drei Fällen konnten keine Resistenzgene ermittelt werden. Bis auf die Genkombination Pm5+Pm6, die erst in älteren Pflanzenstadien wirksam wird, geht von den genannten Resistenzgenen und Genkombinationen kaum noch ein ausreichender Mehltauschutz aus. Winterweizen des 3. Wertprüfungsjahres, die ähnlich wie die Sorten 'Miras', 'Ramiro', 'Zentos' und 'Mikon' über partielle Resistenz verfügen, wurden trotz des diesjährigen starken Infektionsdrucks unter Feldbedingungen nur wenig bis mäßig befallen. Sommerweizensorten enthielten vorwiegend das Resistenzgen Pm4b in Kombination mit Pm3d bzw. Pm5 und wurden unter Feldbedingungen mit Boniturnoten zwischen 4 und 7 einer 9stufigen Skala bewertet.

Für die Bestimmung vertikaler Resistenzgene sind geeignete Mehлтаuisolate auszuwählen, die den Nachweis der bisher bekannten Resistenzgene erlauben. In Feldversuchen zur Bewertung partieller Resistenzmerkmale ist für die künstliche Inokulation ein definiertes Isolatgemisch erforderlich, das möglichst alle aktuellen Virulenzen enthält. Deshalb wurde zur Überwachung der Gerstenmehltaupopulation sowie zur Gewinnung aktueller Isolate ein spezielles Fangsortiment an ca. 25 Standorten (vorwiegend Zuchtgärten) Deutschlands sowie einiger Nachbarländer angebaut und mindestens dreimal bonitiert. Zusätzlich wurden mehлтаubefallene Blattproben von 13 dieser Standorte hinsichtlich der vorhandenen Virulenzen untersucht. Die Untersuchungen ermöglichten ein frühzeitiges Erkennen von Veränderungen in der Erregerpopulation, die sowohl für die Züchtung als auch für die Landwirtschaft von Interesse sind. So zeigte sich z. B., daß Sorten mit der bisher noch regional wirksamen 'Monte Cristo-Resistenz' bereits an allen Versuchsorten befallen wurden. Auch die vor zwei Jahren noch mehлтаufreie Sommergerstensorte 'Steffi' mit U2-Resistenz wurde an zwei Standorten stärker befallen, was auf das Vorkommen virulenter Pathotypen in der Erregerpopulation hinweist.

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

Zu den wichtigsten Krankheiten der Gerste gehören die Netzfleckenkrankheit und die *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit. Letztere trat wie im Vorjahr wieder sehr stark auf. In vielen Gebieten Deutschlands war es die bedeutendste Krankheit, gegen die ein Fungizideinsatz vielerorts zur Sicherung der Erträge erforderlich wurde. Das wiederholt stärkere Auftreten weist mit Deutlichkeit auf das Erfordernis hin, dem Landwirt resistente Sorten zur Verfügung zu stellen. Zur Resistenzprüfung als Hoheitsaufgabe für das Bundessortenamt wurde erstmalig die "Methodische Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz von Sorten bzw. Linien unter Berücksichtigung epidemiologischer Aspekte" mit dem dazu erarbeiteten Computerprogramm "RESI" genutzt.

Insgesamt wurden 116 Wintergerstesorten und 76 Sommergerstesorten in die Prüfung einbezogen. Vollresistente Sorten konnten dabei nicht festgestellt werden. Gegenüber beiden Krankheitserregern existieren jedoch mehr oder weniger große Unterschiede im Grad der Anfälligkeit. Eine signifikant geringere Anfälligkeit als das Sortenmittel gegenüber der Netzfleckenkrankheit weisen 11 zur Zulassung angemeldete Wintergerstesorten auf. Davon besitzen vier ebenfalls nur eine geringere Anfälligkeit als Jungpflanze. Bei den zur Zulassung angemeldeten Sommergerstesorten weisen vier eine signifikant geringere Anfälligkeit gegenüber der Netzfleckenkrankheit auf als das Sortenmittel, davon ist eine Sorte auch im Jungpflanzenstadium nur gering anfällig.

Gegenüber der *Rhynchosporium*-Blattfleckenkrankheit besitzen bei der Wintergerste drei zur Zulassung angemeldete Sorten eine signifikant geringere Anfälligkeit als das Sortenmittel. Davon zeichnen sich zwei Sorten durch eine äußerst geringe Anfälligkeit im Jungpflanzenstadium aus. Bei der Sommergerste konnte von den zur Zulassung angemeldeten Sorten keine ermittelt werden, die eine signifikant geringere Anfälligkeit als das Sortenmittel aufwies.

Die Untersuchungen zur dauerhaften Erhaltung der Pathogenität der Isolate wurden fortgeführt. Dabei zeigte sich, daß es möglich ist, wäßrige Konidien suspensionen sowohl von *Drechslera teres* als auch von *Rhynchosporium secalis* bei -25 °C einzufrieren. Die Pathogenität der Konidien bleibt dabei erhalten.

Die Resistenzprüfung gegenüber Blattfleckenregenern wird in jedem Jahr erheblich durch das Auftreten weiterer Blattflecken gestört. Das kann zu Verwechslungen führen und die Nutzbarkeit der Ergebnisse beeinträchtigen. Besonders problematisch ist die Unterscheidbarkeit der Symptome der Netzfleckenkrankheit von denen der Braunfleckigkeit, verursacht durch *Bipolaris sorokiniana* und den physiologisch bedingten, nicht parasitären Blattflecken. Da in diesem Jahr die physiologisch bedingten Blattflecken besonders deutlich auftraten und es überaus schwierig war, sie von bestimmten Typen von Netzflecken zu unterscheiden, wurden Arbeiten zur Symptomatologie der Netzflecken und der physiologisch bedingten Blattflecken begonnen. Es zeigte sich, daß bei beiden Fleckenarten eine große Variabilität in der Symptomausprägung besteht, die sortenabhängig ist.

**053 Analyse des Virulenzspektrums des Erregers der Netzfleckenkrankheit der Gerste, *Drechslera teres* (Hauptfruchtform *Pyrenophora teres*) in Deutschland** - Virulence analysis for net blotch, incited by *Drechslera teres* (teleomorph *Pyrenophora teres*) in Germany (Klappach, Kristin, und Sachs, Edelgard, in Zusammenarbeit mit Fehrmann, H., Universität Göttingen)

Die Charakterisierung des Wirt-Parasit-Systems Gerste/*Drechslera teres* bildet eine wichtige Voraussetzung für die Züchtung krankheitsresistenter Gerstensorten.

Unter Zuhilfenahme von 16 Differentialsorten erfolgte die Definition von mehr als 50 *D. teres*-Isolaten. Nach Anzucht unter kontrollierten Bedingungen wurden die Jungpflanzen im Dreiblattstadium mit einer wäßrigen Konidien-suspension inokuliert. Die Bonitur des zweiten Blattes basierte auf der neunstufigen qualitativen Skala nach Tekauz. In Abhängigkeit von der Art der Gruppenbildung konnten mindestens 20 Pathotypen differenziert werden. Wie für fakultative Parasiten zu erwarten, ergaben sich nicht so eindeutige Reaktionsmuster wie z. B. beim Getreidemehltau. Wiederholungen weisen z. T. erhebliche Abweichungen zueinander auf. Eine Erklärung dafür wäre die Verwendung des Inokulums für die Wiederholungen aus vorangegangenen Prüfungen durch Reisolation. Die bei einzelnen Isolaten auftretenden Unterschiede deuten auf eine teilweise extrem hohe Variabilität innerhalb der betreffenden Isolate (Einsporlinien) hin.

Gegenwärtig wird damit begonnen, die auf konventionelle Weise ermittelten Pathotypen mittels AP-PCR zu überprüfen und die beobachtete Variabilität auf molekulargenetischer Ebene zu untersuchen.

#### **054** Dreijährige Untersuchungen zur Verminderung der Intensität im Winterrapsanbau - Three year investigations on the effects of input reduction of pesticide, fertilizer and seed density in oilseed rape on diseases (Garbe, V.)

In einem dreijährigen Feldversuch wurde das Auftreten von Krankheiten am Winterraps sowie deren Bedeutung für die Erträge untersucht. Variiert wurden die Sorten, die Aussaatstärke, die Intensität der Fungizidbehandlungen sowie die Höhe der Stickstoffdüngung.

Erfaßt wurden alle am Raps aufgetretenen Erkrankungen. Die stärkste Bedeutung hatte die Wurzelhals- und Stengelfäule (*Leptosphaeria maculans* [Anamorph: *Phoma lingam*]), die Weißfleckigkeit (*Cylindrosporium concentricum*) der Falsche Mehltau (*Peronospora parasitica*) sowie die Grauschimmelfäule (*Botrytis cinerea*). Im Durchschnitt der Jahre war der Befall von *Ph. lingam* als mittel, der von *C. concentricum*, *P. parasitica* und *B. cinerea* als gering bis mittel einzustufen.

Zwischen den Sorten bestanden deutliche Anfälligkeitsunterschiede bei den einzelnen Krankheiten. Die Sorten 'Maxol' und 'Lirajet' hatten eine geringere Anfälligkeit gegenüber der Wurzelhals- und Stengelfäule, als hochanfällig erwies sich 'Samourai'. Gegenüber *C. concentricum* zeigte 'Lirajet' eine etwas höhere Anfälligkeit, gegenüber *P. parasitica* die Sorten 'Zeus' und 'Falcon'.

Die Aussaatstärke beeinflusste das Auftreten der Krankheiten nur in geringem Maße. Ein etwas geringerer Befall von *Ph. lingam* konnte allerdings in der Aussaatstärke von 126 Körnern/m<sup>2</sup> gegenüber 42 Körnern/m<sup>2</sup> festgestellt werden. Die Fungizidbehandlungen beeinflussten das Auftreten der Krankheiten. Durch die Herbstapplikation wurde der Befall mit *C. concentricum* vermindert, die Herbst- und Frühjahrsapplikation führte in allen drei Jahren zu einem deutlich geringeren Befall der Wurzelhals- und Stengelfäule. Die Fungizidbehandlungen ergaben in allen Versuchen einen Anstieg der Erträge, die allerdings nicht allein auf eine Verminderung des Befalls mit Krankheiten zurückzuführen waren. Einen starken Einfluß auf die Steigerung der Erträge hatte die stengelstabilisierende Wirkung des eingesetzten Fungizids FOLICUR (Tebuconazole) sowie eine abreifeverzögernde Wirkung.

Die Wirtschaftlichkeit der Fungizidbehandlungen war nur bei den höher anfälligen Sorten und bei einem starken Befall mit *Ph. lingam* gegeben.

#### **055** Untersuchungen zur Resistenzbeurteilung von Winterraps gegenüber *Verticillium dahliae* und *Leptosphaeria maculans* (Anamorph: *Phoma lingam*) - Investigations on methods for resistance screening against *Verticillium dahliae* and *Leptosphaeria maculans* (Anamorph: *Phoma lingam*) in oilseed rape (Garbe, V.)

Im Rahmen mehrjähriger Untersuchungen werden die Methoden zur Resistenzprüfung der Wurzelhals- und Stengelfäule (*Leptosphaeria maculans* [Anamorph: *Phoma lingam*]) und der Rapswelke (*Verticillium dahliae*) überprüft sowie Ansätze für eine Verbesserung der Verfahren getestet.

Bei der Prüfung der Anfälligkeit gegenüber der Wurzelhals- und Stengelfäule wurden in Freilandversuchen eine termin- und eine stadienbezogene Bonitur miteinander verglichen. Es zeigte sich, daß die stadienbezogene Bonitur genauere Ergebnisse für die exakte Beurteilung der Anfälligkeit einer Sorte bildet. Bei der terminbezogenen Bonitur kommt es zu einer Verzerrung der Ergebnisse, da infolge der Seneszens der Pflanzen eine leichtere Ausbreitung des Erregers im Pflanzengewebe erfolgen kann, außerdem sind die Schadsymptome im fortgeschrittenen Stadium der Abreife schwer von einer abreifebedingten Verbräunung des Wurzelhalses bzw. des Stengels zu unterscheiden bzw. werden hierdurch überlagert.

Weiterhin zeigte sich in Versuchen, daß durch Auslegen von Rapsstoppeln in Freilandversuchen und gleichzeitiges Beregnen während der Sporulation von *L. maculans* im Herbst eine Anhebung des Infektionsniveaus erzielt wurde, die eine deutlichere und gleichmäßigere Differenzierung von Anfälligkeitsunterschieden erlaubte. Um die Varianz der Befallswerte bei *Ph. lingam* zu vermindern, erwies es sich als vorteilhaft, eine einheitliche und effektive Insektizidbehandlung durchzuführen, um pilzliche Sekundärinfektionen infolge des Insektenbefalls zu vermeiden.

Bei *V. dahliae* wurden bei der Überprüfung der Anfälligkeit im Freiland auch auf Befallsstandorten nicht immer befriedigende Ergebnisse erzielt, weil die Jahreswitterung einen entscheidenden Einfluß auf den Befall des bodenbürtigen Pilzes besitzt. Daher wurde eine Überprüfung der Anfälligkeit auch in standardisierten Gewächshausuntersuchungen durchgeführt, hierzu wurde ein Antiserum gegen den Pilz entwickelt, das eine frühzeitige Untersuchung von Resistenzunterschieden zwischen den zu prüfenden Stämmen bzw. Sorten mit Hilfe des ELISA gestatten soll.

**056 Anwendung der PCR-Technik zum Nachweis von *Phytophthora infestans* in Kartoffelknollen und -blättern** - Application of the PCR technique to detect *Phytophthora infestans* in potato tubers and leaves (Niepold, F., und Schöber-Butin, Bärbel)

Neben dem serologischen Nachweis von *Phytophthora infestans* mittels ELISA besteht nun auch die Möglichkeit, den Erreger der Kraut- und Knollenfäule molekularbiologisch mit der PCR-Methode nachzuweisen. Zur Erhöhung der Nachweisempfindlichkeit wurde ein sogenanntes repetitives DNA-Fragment amplifiziert, das im Chromosom von *P. infestans* in ca. 12 Kopien vorkommt. Nach Testung einiger Primer auf ihre Spezifität konnte ein Primerpaar gefunden werden, das alle vier verwendeten Pathotypen von *P. infestans* nachwies und keine Kreuzreaktionen mit anderen, an Kartoffeln vorkommenden Pilzen und Bakterien zeigte. Bei Verwendung dieser Primer konnte in einer einfachen PCR eine Nachweisempfindlichkeit von 100 ng gefriergetrocknetes Myzel erzielt werden. Bei Anwendung der "one tube" PCR ließe sich die Nachweisempfindlichkeit um ca. zwei Zehnerpotenzen erhöhen. Mit dem entwickelten PCR-Test wurde eine künstlich mit Zoosporen gesetzte Infektion bei Kartoffelblättern und -knollen untersucht, wobei verschiedene Zoosporenkonzentrationen verwendet wurden. In 24stündigen Intervallen erfolgte eine Aufreinigung der Proben für den PCR Nachweis über DNA adsorbierende Säulen. Es zeigte sich, daß bei Inokulation mit nur sechs bis zehn Zoosporen bei Blättern schon nach einem Tag und bei Knollen nach zwei Tagen ein deutliches PCR-Signal im Agarosegel zu sehen war. Eine sichtbare Ausprägung der Symptome trat erst nach sieben bis acht Tagen auf. Diese Früherkennung einer Infektion mit *P. infestans* eröffnet die Möglichkeit, latent in Zuchtmaterial vorkommende Infektionen mit diesem Pilz in einem frühen Stadium nachzuweisen und so latent infiziertes Pflanzgut herausselektieren zu können. Dieses Nachweisverfahren eröffnet auch die Möglichkeit, beim Integrierten Pflanzenschutz eingesetzt zu werden, da bei der Erstellung von Prognosen *P. infestans* Infektionen schon im Frühstadium erfaßbar sind.

**057 Untersuchungen zur Populationsdynamik von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary** - Investigations into the population dynamics of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Knipfelberg, Ira, und Schöber-Butin, Bärbel)

Ende der siebziger, Anfang der achtziger Jahre wurde eine Steigerung der Virulenz der Pathotypen von *Phytophthora infestans*, dem Erreger der Kraut- und Braunfäule der Kartoffel, beobachtet, die zur Überwindung einiger bis dahin noch wirksamer Resistenzgene in der Kartoffel führte. Gleichzeitig trat in vielen Ländern Europas der für die sexuelle Reproduktion notwendige Paarungstyp A2 auf, und die ersten fungizidresistenten Isolate wurden gefunden. Diese Veränderungen in der Population des Pilzes wurden auf eine neue weltweite Migration des Erregers aus Mexiko zurückgeführt. Zur Erkennung dieser "neuen" Population wurden Isoenzyme als genetische Marker eingesetzt, wobei vor allem die polymorphen Enzymsysteme Glucosephosphat-Isomerase (GPI-1, E.C. 5.3.1.9) und Peptidase (PEP-1, E.C. 3.4.3.1) untersucht wurden.

Typische Kennzeichen dieser "neuen" Population sind das Vorhandensein beider Paarungstypen (A1, A2) und eigener Isoenzym-Allele am Gpi-1 und Pep-1 Locus (Gpi 90, Pep 83), während die "alte" Population durch die alleinige Existenz des A1-Paarungstyps und die Isoenzym-Allele 86 und 100 am Gpi-1 Locus und 92 und 100 am Pep-1 Locus gekennzeichnet war.

Zur Charakterisierung von Isoenzym-Genotypen von *P. infestans* wurden Methoden der Stärkegel-Elektrophorese erarbeitet und erprobt. Bei Auflösung in neutralem Puffersystem (pH 7,0) erwiesen sich deutsche Isolate aus den siebziger und frühen achtziger Jahren als dreibandig vom Gpi 86/100 Phänotyp, während Isolate aus dem Jahr 1993 einbandig erschienen. Ob letztere für die Allele 90 und 100 homo- oder heterozygot sind, kann nur in sauren Puffersystemen (pH 6,0) festgestellt und ermittelt werden, da eine sichere Zugehörigkeit dieser Isolate zum "neuen" Populationstyp noch nicht feststeht. Die elektrophoretischen Bedingungen für eine exakte Auflösung von PEP-Phänotypen, mit der eine eindeutige Identifizierung genotypischer Klassen möglich ist, müssen noch weiter optimiert werden.



In Zusammenarbeit mit R. Shattock (University of Wales, Bangor) wurde die mitochondriale DNS untersucht. Dabei erwiesen sich die meisten Isolate des Jahres 1993 als zur "alten" Population zugehörig.

Für die Praxis bedeutet dieses Ergebnis, daß die in anderen Ländern beobachtete Verdrängung der "alten" Population noch nicht stattgefunden hat und damit die bis jetzt eingesetzten Strategien zur Bekämpfung des Erregers noch voll wirksam sind.

**058 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 1995 sind im Rahmen der Krebshauptprüfung 48 Kartoffelzuchtstämme und -sorten auf Resistenz gegenüber allen Krebspathotypen der Bunderepublik Deutschland (1, 2, 6, 8, 10 und 18) im Labor nach der Glynne-Lemmerzähl-Methode untersucht worden. 68,8 % der Zuchtstämme waren gegenüber Pathotyp 1 und 4,2 % gegenüber allen Pathotypen resistent. Im Berichtsjahr wurde die Sorte 'Pallina' mit Resistenz gegenüber allen Pathotypen zugelassen.

Im Rahmen der Krebsvorprüfung sind nach gleicher Methodik aber mit verringerter Knollenanzahl 86 Zuchtstämme auf ihre Reaktion gegenüber Pathotyp 1 bzw. gegenüber anderen Pathotypen untersucht worden. 47 % der Zuchtstämme waren krebsanfällig.

Zur Verbesserung der ganzjährigen Haltung von Krebskulturen unter Laborbedingungen wurden zur Vermeidung von Infektionen mit *Rhizoctonia solani* Beizversuche mit verschiedenen Fungiziden (Benzimidazol, Tolcofos-methyl, MANEB, Pencycuron und Fenpiclonil) durchgeführt. Die beste Wirkung gegen *R. solani* und die höchsten Infektionsraten mit *S. endobioticum* wurde bei präinfektioneller Kartoffelbeizung mit MONCEREN-FLÜSSIGBEIZE (1,0% AS) und Manex (1,0 % AS) erzielt.

**059 Herstellung von monospezifischen Antikörpern zur Diagnose von pflanzenpathogenen Pseudomonaden - Production of monospecific antibodies for the diagnosis of plant pathogenic pseudomonads (Niepold, F.)**

Der Nachweis von pflanzenpathogenen Pseudomonaden, insbesondere des Quarantäneschädling *Pseudomonas (Burkholderia) solanacearum* Rasse 3, Erreger der sogenannten Schleimkrankheit bei der Kartoffel, gewinnt immer mehr an Bedeutung. Mit einer Methode, bei der bakterienspezifische Proteine zum Immunisieren verwendet werden, lassen sich die sogenannten monospezifischen Antiseren gewinnen. Dabei dienen diejenigen Proteine als Antigene, die nur beim nachzuweisenden Bakterium vorkommen. Zur Gewinnung eines monospezifischen Antiserums für den Quarantänerreger *Xylella fastidiosa*, dem Verursacher der Pierceschen Krankheit an Weinreben, wurden denaturierte Proteine von Gesamtzellen auf Nitrozellulose-Filter geblottet (Westernblot). Zur Bestimmung von *X. fastidiosa* spezifischen Proteinen wurden auf dem gleichen Westernblot kreuzreagierende, ebenfalls an Wein vorkommende Bakterien, parallel mit dem polyklonalen Antiserum inkubiert. Insgesamt konnten zwei Proteinbanden mit der Größe 19,8 Kda und 20,7 Kda gefunden werden, die nur bei *X. fastidiosa* auftraten. Diese zwei Proteine wurden als Streifen aus dem Westernblot herausgetrennt und chemisch so behandelt (Suspension in DMSO, Fällung und Reinigung mit Phosphatpuffer), daß Kaninchen damit immunisiert werden konnten. Nach einem gängigen Immunisierungsschema produzierten die Kaninchen Antikörper gegen diese beiden Proteine. Wurde mit diesem Antiserum ein Immunfluoreszenz (IF)-Test durchgeführt, so zeigte sich eine Monospezifität im Vergleich zum polyklonalen Antiserum. In gleicher Weise konnte auch ein monospezifisches Antiserum gegen *Ps. solanacearum*, Rasse 2, dem Erreger der Blutkrankheit an Bananen, hergestellt werden. In tropischen Ländern fällt dieser Erreger unter die Quarantäneregelung, weshalb auch hier ein zweifelsfreier Nachweis dieses Bakteriums erforderlich ist. Bei *Ps. solanacearum* Rasse 2 wurde ein 33,5 Kda Protein gefunden, das spezifisch für das Bakterium war. Es konnte ein monospezifisches Antiserum von diesem Protein hergestellt werden, das keine Kreuzreaktionen mit nahe verwandten Pseudomonaden zeigte. Das entwickelte monospezifische *Ps. solanacearum* Rasse-2-Serum wird zur Zeit bei verschiedenen serologischen Nachweisverfahren (IF, ELISA) eingesetzt. Für die Zukunft ist die Herstellung eines monospezifischen Serums zum Nachweis von *Ps. solanacearum* Rasse 3 geplant, wobei die gesammelten Erfahrungen der Antikörperherstellung und Nachweisentwicklung für diesen Quarantänerreger von Nutzen sein werden.

**060 Untersuchungen zu Nachweismethoden für Quarantänebakterien an Kartoffeln - Investigations on detection methods for quarantine bacteria on potato (Jansing, H.)**

Quarantänebakterien müssen von den Pflanzenschutzdiensten zweifelsfrei nachgewiesen werden können, damit der Import dieser Erreger verhindert werden kann. Insbesondere latente Infektionen mit einem sehr geringen Infektionsgrad müssen sicher erfaßt werden. Deshalb sind die Verbesserung bestehender und, im Bedarfsfalle, die Entwicklung

neuer Methoden sehr wichtig. Im Hinblick auf *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (*Cms*) wurden entsprechende Untersuchungen vorgenommen.

Die Prüfung verschiedener Aufarbeitungsmethoden für die Knollenproben hat ergeben, daß eine zu starke Homogenisation des Gewebes die Effizienz beeinträchtigt und zudem nachteilig auf die Auswertung im anschließenden Immunfluoreszenztest wirken kann.

Verschiedene Methoden zur Extraktion der Bakterien-DNA wurden miteinander verglichen, wobei die Ergebnisse erhebliche Unterschiede in Qualität und Handhabung zeigten.

Mit neuen Oligonukleotiden als Primer für die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) wurden *Cms*-Zellen verschiedener Stämme eindeutig nachgewiesen. Kreuzreaktionen mit anderen, nahe verwandten Bakterien und aus Knollen isolierten Saprophyten traten nicht auf. Versuche zum Einsatz von Mikrotiterplatten zeigten erste positive Ergebnisse. Jedoch müssen noch verschiedene Sonden, Bindungsarten und -bedingungen sowie verschiedene Materialien geprüft werden.

Zur Optimierung des Nachweises von *Cms* wurden umfangreiche Vergleichstests angestellt, die aus mehreren Schritten mit jeweils einer anderen Methode bestanden. Bekannte oder schon angewandte Methoden wurden in diese Untersuchungen einbezogen, weil sie

1. den europaweiten Standard in bezug auf die entsprechenden Richtlinien stellen und
2. in einer Prozedur mit mehreren Schritten nach wie vor sinnvoll eingesetzt werden können.

Die PCR, der Immunfluoreszenztest und der ELISA kamen in jeweils mehreren Varianten (jede dieser Methoden konnte inzwischen optimiert werden) zum Einsatz. Aus diesen Untersuchungen können wertvolle Schlüsse für den Routinenachweis bei den Pflanzenschutzdiensten gezogen werden.

Pathogenitätsversuche mit *C. michiganensis* subsp. *sepedonicus* und *Pseudomonas* (*Burkholderia*) *solanacearum* an Eierfrucht (=Auberginen, 'Black Beauty') und Tomaten ('Moneymaker') wurden zwecks Überprüfung der gegenwärtigen Testmethode durchgeführt.

Bei einem Teil dieser Arbeiten bestand eine Zusammenarbeit mit den ebenfalls mit der Entwicklung von Nachweismethoden für Quarantäneerreger befaßten Institutionen anderer EG-Mitgliedsstaaten.

**061 Möglichkeiten der Behandlung von Zuckerrübensamen (*Beta vulgaris* L., ssp. *vulgaris*, var. *altissima* Doell) zur Verbesserung der Auflafrate bei gleichzeitiger Bekämpfung der bodenbürtigen Wurzelbranderreger (*Pythium* sp. *Aphanomyces* sp.) - Seed treatments of sugar-beet seeds for advancing the emergency rate and similar for controlling the damping-off caused by soil borne pathogens (*Pythium* sp. *Aphanomyces* sp.)** (Rodemann, B., Garbe, V., in Zusammenarbeit mit Wolf, G. A., Universität Göttingen)

Aufbauend auf die im Vorjahr erzielten Ergebnisse zur Verbesserung der Auflafrate von Zuckerrüben und der phytosanitären Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln wurden zusätzlich zu Labor-, Gewächshaus- und Phytotronversuchen detaillierte Fragestellungen in einer speziellen Versuchsanlage in einem "Keimkeller" bearbeitet. Hier war es möglich, annähernd natürliche klimatische Bedingungen in speziell konstruierten Keimbeeten zu schaffen, die es gestatteten, minimale Wirkungsunterschiede von Testsubstraten aufzudecken.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zeigten Substanzen (z. B. Dextrin, Vitamin C, Vitamin B<sub>2</sub>), die eine keimungsstimulierende Wirkung besaßen. Jedoch war die pathogenhemmende Wirkung nicht signifikant besser als die geprüfte fungizide Standardsubstanz Hymexazol. Nur ein synthetisierter Naturstoff aus der Gruppe der Strobilurine zeigte einen stärkeren phytosanitären Effekt. Allerdings führte er wegen einer stärkeren Phytotoxizität nicht gleichzeitig zu einer Auflaufverbesserung.

Für eine konventionelle Pillierung mit anschließender Prüfung im Freiland wurden aufgrund dieser Erkenntnisse die Stoffe Dextrin, L-Ascorbinsäure und Strobilurin ausgewählt.

An neun Standorten wurde der Fungizidversuch durchgeführt und die Wirkung der Substanzen durch Feldaufgangszählungen sowie durch die Bonitur der Jugendentwicklung überprüft. In zusätzlich entnommenen Pflanzenproben wurde durch Plattentests der latente Pilzbesatz als Maß für die phytosanitäre Wirkung bestimmt.

Auf allen Standorten wurde eine leichte Verbesserung des Feldaufgangs gegenüber dem Standard durch L-Ascorbinsäure erreicht. Im Gegensatz dazu führte Strobilurin, in Kombination mit dem standardmäßig eingesetzten Insek-

tizid Imidacloprid, zur Verzögerung bzw. sogar Hemmung des Feldaufgangs infolge einer gewissen Unverträglichkeit der Zuckerrüben.

Durch neuere Saatgutbehandlungsmethoden ("Advancing") und andere Anlagerungsorte in der Pille (z. B. am Samen bzw. in der Matrix) soll die Frage einer verbesserten Verträglichkeit weiter untersucht werden.

**062 Untersuchungen zur Pathogenese der Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola* Sacc.) an Zuckerrüben (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*, var. *altissima* Doell) - Investigations of the pathogenesis of Cercospora leaf spot of sugar beets (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*, var. *altissima* Doell) (Gehle, V., und Garbe, V., in Zusammenarbeit mit Aust, H. J., Technische Universität Braunschweig)**

*Cercospora beticola* ist einer der wichtigsten Erreger von Blattkrankheiten an Zuckerrüben, die Erkrankung führt in fast allen Anbauregionen zu erheblichen Ertragsverlusten und zu starken Einbußen im bereinigten Zuckerertrag.

Der an Zuckerrübensamen und im Boden auf organischer Substanz überdauernde Pilz führte schon im Juni bzw. Juli zu einem ersten Befall auf den älteren Rübenblättern, der sich durch 2 bis 3 mm große nekrotische Flecken äußert. Bei warmer und feuchter Witterung tritt eine starke Befallsausweitung ein, die zu ausgeprägten, nekrotischen Blattflecken und teilweise sogar zum Absterben der älteren Blätter führt. Der Verlust der Assimilationsfläche verursacht einen Austrieb neuer Blätter, was letztlich einen Verbrauch bzw. Verlust des bis dahin produzierten Zuckerertrages zur Folge hat.

Vor dem Hintergrund der Verluste und einer zunehmenden Ausbreitung von *C. beticola* wurden Untersuchungen zur Pathogenese vorgenommen. Mittels in vitro-Versuchen wurden Fragen zur Isolation, Kultivierung und Inokulumanzucht des Erregers untersucht. Besonders problematisch für die Herstellung von Infektionsmaterial waren die hohen Ansprüche und das langsame Wachstum des Pilzes (z. B. Temperatur, Nährmedium etc.).

Für Untersuchungen im Gewächshaus wurden die Pflanzen mit einer Konidiensuspension besprüht und vier Tage bei hoher Luftfeuchte inkubiert. Der Infektionserfolg wurde über eine Sichtbonitur mehrerer Einzelblätter je Pflanze erfaßt. Dabei traten erste Symptome 12 bis 14 Tage nach der Inokulation auf. Die Befallsstärke wurde über den Anteil befallener Blattfläche ermittelt und gleichzeitig das Eindringen und das Ausbreiten des Pathogens über die Produktion von pflanzeigenen PR-Proteinen (z. B. 1,3-b-Glucanase) mittels eines Enzymtests untersucht. Neben den Fragen zur Pathogenese von *C. beticola* wurde mit beiden methodischen Ansätzen die unterschiedliche Anfälligkeit verschiedener Sorten bzw. Genotypen überprüft.

**063 Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung - Possibilities and techniques to prevent surface water contamination with pesticides caused by run-off and wind drift (Bartels, G., und Thürwächter, F., in Zusammenarbeit mit den Instituten für ökologische Chemie und für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA, PSA Hannover, LA Stuttgart, Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Universität Göttingen, Universität Hohenheim und Universität Hannover)**

Ziel der im Rahmen eines F- und E-Vorhabens durchgeführten Untersuchungen ist die Minimierung des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer. Hierzu werden unterschiedliche Produktionsverfahren validiert und in die Praxis eingeführt, die einen Eintrag von Pflanzenschutzmitteln durch Abschwemmung (run-off) verhindern. Wesentliche Merkmale dieser Produktionsverfahren sind reduzierte Bodenbearbeitung, der Anbau von Zwischenfrüchten und die Anwendung der Mulchsaat. Durch Einsatz luftunterstützter Applikationstechnik soll die Abtrift verringert werden.

In begleitenden Untersuchungen wird durch zeit- und ereignisgesteuerte Beprobung der an die Versuchsflächen angrenzenden Gewässer deren Belastung mit Pflanzenschutzmitteln analysiert. Ökotoxikologische Untersuchungen sollen die Auswirkungen möglicher Pflanzenschutzmittelbelastungen auf Wasserorganismen aufzeigen.

Die Versuche werden in den Bundesländern Niedersachsen, Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt durchgeführt.

**064 Entwicklung von Zuchtmethoden für die Bestäuberinsekten *Osmia rufa* L. (Hymenoptera, Megachilidae) und *Eristalis tenax* L. (Diptera, Syrphidae) als Grundlage für eine routinemäßige Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln - Development of mass rearing of the pollinators *Osmia rufa* L. (Hymenoptera, Megachilidae) and *Eristalis tenax* L. (Diptera, Syrphidae) as basis for a routine testing of side-effects of pesticides (Brasse, D., in Zusammenarbeit mit Gladis, Th., Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben)**

Im Rahmen der Prüfungen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln wird zur Zeit nur ein Bestäuberorganismus berücksichtigt: die Honigbiene. Ziel des Vorhabens ist es deshalb, mit den beiden Arten *Osmia rufa* und *Eristalis tenax* zwei weitere Bestäuber für die Prüfungen verfügbar zu machen.

*O. rufa* ist eine univoltine Solitärbiene, die natürlicherweise häufig im menschlichen Siedlungsbereich, z. B. in offenen Halmen von Schilfmatten oder -dächern anzutreffen ist. Die Zucht erfolgt im Freiland. Dazu werden im Frühjahr die bis dahin kühl bei 3 - 4 °C gelagerten Kokons für den Schlupf freigegeben. Die Kokons werden der Größe nach, und damit geschlechtsbezogen, sortiert. Männliche Kokons sind deutlich kleiner als weibliche. Die nach Geschlechtern getrennten Kokons werden in kleine Kartons gegeben, die für den Schlüpfvorgang in alten (Hinterbehandlungs-) Bienenkästen ausgelegt werden. Die Männchen schlüpfen vor den Weibchen. Da die Paarung meist unmittelbar nach dem Schlupf der Weibchen stattfindet, sollte in dieser Zeit für die bald beginnende Produktion der Nachkommenschaft ein ausreichendes Pollenangebot (Blüte) vorhanden sein. Für die Eiablage wird den Weibchen eine große Zahl von Brutröhren angeboten. Hierfür haben sich die abgetrockneten Stengel des Sachalin-Staudenknöterichs (*Reynutria sachalinensis*) bewährt. Die 15 - 20 cm langen Röhren werden von den Weibchen gut angenommen, sind stabiler als Schilf (*Phragmites* sp.) und lassen sich zur Entnahme der Kokons gut spalten. Die Kokons werden im September den Röhren entnommen und anschließend bei ca. 3 - 4 °C bis zum Frühjahr gelagert. Da die Art univoltin ist und auch bei günstigen Bedingungen für jedes Weibchen nur mit ca. 15 Kokons zu rechnen ist, geht der Aufbau der Zucht zunächst nur langsam voran. Ein zusätzliches Hindernis für den raschen Aufbau der Zucht stellen die in diesem Jahr erstmals in großen Zahlen aufgetretenen Parasiten und Parasitoide dar, die mehr als 30 % der angelegten Brut zerstört haben. Die häufigste Art war *Cacoxenus indagator* Loes (Diptera, Drosophilidae), die in den Brutkammern als Nahrungskonkurrent der *Osmia*-Larven auftritt. Künftig muß nach einem Weg gesucht werden, die Parasitierungsrate der Zucht zu verringern.

*E. tenax* (deutsch "Große Bienenschwebfliege") gehört zu den großen Syrphidenarten, deren Imagines effektive Bestäuber sind und deren Larven saprophag leben (Rattenschwanzlarven). Obwohl zahlreiche Fragen zur Biologie der Art noch nicht geklärt werden konnten, läßt sie sich - abgesehen von Parasitierungsproblemen - recht gut züchten: Die Imagines sind mit ca. 4 Monaten Lebensdauer sehr langlebig. Sie werden in Gazekäfigen (40 x 40 x 40 cm) gehalten; als Futter werden Würfelzucker und Pollen angeboten. Eine Plastikschale, gefüllt mit Hafer und Wasser, dient als Tränke und Platz der Eiablage. Die Larvenentwicklung erfolgt in dem Haferaufguß bis zum L4-Stadium. Kurz vor der Verpuppung wandern die Larven aus dem Haferaufguß aus. Für die Verpuppung werden ihnen Schalen mit Sägemehl angeboten. Nach einer Puppenruhe von 10 - 14 Tagen schlüpfen die Fliegen und sind bereits etwa 14 Tage später bereit zur Eiablage.

Die derzeitige Zucht wird auch durch eine starke Parasitierung der L3-L4-Larven durch einen bisher unbekanntem Darmparasiten beeinträchtigt. Das Augenmerk wird deshalb vor allem auf eine Bestimmung des/der Parasiten und deren Bekämpfung zu richten sein.

**065 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 58 gemeldete Vergiftungsschäden bearbeitet. Dazu wurden 70 Bienen- und 40 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 Untersuchung im *Aedes*-Test nicht geeignet. Deshalb wurden insgesamt 7 Proben in einem Biotest mit Bienen darauf untersucht, ob die Probenmaterialien bienengiftige Substanzen enthielten.

Wegen des Erhaltungszustandes konnte nur an 65 Bienenproben eine Analyse des im Haarkleid befindlichen Pollens vorgenommen werden, um im Sinne der Schadensklärung 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.

**066 Entwicklung von Prüfverfahren zur Erfassung der Auswirkungen von Chemikalien auf den Staphyliniden *Philonthus cognatus* Steph.** - Development of test methods for the detection of effects of chemicals on the staphylinid beetle *Philonthus cognatus* Steph. (Metge, K., und Heimbach, U.)

Im Rahmen von Untersuchungen zu Auswirkungen von Chemikalien auf Bodenorganismen wurden in dem von der EU geförderten Projekt SECOFASE zwei Labortestverfahren (Draft test protocol 2.1, 2.2) und ein Halbfreilandtestverfahren (Draft test protocol 2.3) zur Detektion von letalen und subletalen Effekten zum vorläufigen Abschluß gebracht. Die Chemikalien wurden bei den drei Verfahren in den Boden eingearbeitet, bevor die Testtiere hinzugesetzt wurden. Die Ergebnisse, die mit unterschiedlichen Stadien des Staphyliniden *Philonthus cognatus* gewonnen wurden, lassen erkennen, daß es mit den erarbeiteten Verfahren möglich ist, letale und subletale Effekte an den Käfern zu ermitteln. Es konnte ebenfalls festgestellt werden, daß das Testverfahren 2.2 uneingeschränkt auf die Larvalstadien von *Lathrobium fulvipenne* (Staphylinidae) und *Poecilus cupreus* (Carabidae) angewendet werden kann. Die Anwendbarkeit auf weitere Arten aus diesen beiden Coleopterenfamilien ist sicherlich möglich.

Für *L. fulvipenne* konnten die Voraussetzungen für eine kontinuierliche Stammzucht geschaffen werden. In den begleitenden biologisch-ökologischen Untersuchungen fiel besonders das Fehlen eines 3. Larvalstadiums auf, das aber im Vergleich zu *P. cognatus* nicht zu einer Verkürzung der Gesamtentwicklungszeit bis zum subadulten Käfer führt.

**067 Zum Einfluß der Temperaturabhängigkeit der Toxizität zweier Insektizide auf den Blattkäfer *Gastophysa polygoni* (L.)** - Temperature effects on toxicity of two insecticides on the leaf beetle *Gastophysa polygoni* (L.) (Kjær, C., National Environmental Research Institute, Denmark, und Heimbach, U.)

Der Einfluß der Temperatur auf die Toxizität der Insektizide Cypermethrin und Dimethoat wurde untersucht. Die Applikation der Pflanzenschutzmittel fand topikal unter Verwendung eines Mikroapplikators auf Eier und Larven des zweiten Larvalstadiums bei 15 °, 20 ° und 25 °C Temperaturen statt. Neben dem Schlupferfolg der behandelten Eier wurde die Überlebensrate der behandelten Larven so lange bestimmt, bis keine Sterblichkeit mehr festzustellen war.

Das Pyrethroid Cypermethrin wies, wie aus der Literatur zu erwarten war, einen negativen Temperaturkoeffizienten (d. h. reduzierte Toxizität bei zunehmender Temperatur) auf. Das Insektizid Dimethoat (Organophosphat) war bei allen Temperaturen gleich toxisch. Normalerweise sollen Organophosphate einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweisen, jedoch lassen die Versuchsergebnisse darauf schließen, daß dies ein Artefakt von zu kurzen Beobachtungszeiten (meist nur 24 bis 48 h) ist.

Experimente mit tageszeitlich fluktuierenden Temperaturen zeigten, daß behandelte Insekten im allgemeinen eine höhere Überlebenschance bei wechselnden als bei konstanten Temperaturen hatten. Weiterhin wurden permanente Schädigungen schon innerhalb von Stunden nach Exposition verursacht, obwohl diese erst nach Tagen zum Ausdruck kamen.

Die vorliegenden Daten lassen also darauf schließen, daß Cypermethrin bei niedrigeren Temperaturen toxischer und somit nachts effizienter ist, während die Spritzzeiten für die Wirkung von Dimethoat unerheblich sind. Diese Schlußfolgerung bezieht sich allerdings nur auf die direkte Toxizität ohne Berücksichtigung von Abtrift, chemisch-physikalischen Daten, der Rückstandtoxizität und des Temperatureinflusses auf die Aktivität der Tiere. Die ökologische Konsequenz ist daher anhand der erarbeiteten Daten nur schwer zu extrapolieren.

**068 Einfluß von Direktsaat mit und ohne Zwischenfrucht auf epigäische Raubarthropoden in Zuckerrüben** - Effect of direct drilling and catch crops on epigeic predatory arthropods in sugar beet (Knolle, Birgitte, Sokolowski, Andrea, Brorsen, A., und Heimbach, U.)

Epigäische Raubarthropoden haben ein sehr breites Nahrungsspektrum und sind ganzjährig auf dem Acker zu finden. Daher können sie eine wichtige Rolle bei der Regulation der Schädlingspopulationen spielen. Die Auswirkung von Direktsaat mit und ohne Zwischenfrucht auf epigäische Raubarthropoden wurde 1995 intensiver untersucht.

Auf einer Versuchsfläche wurden Parzellen von 24 x 100 m mit vier Varianten ( je zwei Wiederholungen) angelegt:

- konventionelle Bodenbearbeitung mit Herbstfurche,
- Direktsaat mit Zwischenfrucht Gelbsenf,
- Direktsaat mit Zwischenfrucht Phacelia,
- Direktsaat ohne Zwischenfrucht in die Wintergerstenstoppeln.

Zur Erfassung der Tiere wurden Barberfallen und Bodenphotoelektoren eingesetzt. Staphyliniden (außer Unterfam. Aleocharinae) und Araneen wurden bis zur Art bestimmt. Außerdem wurden die Habitatpräferenzen epigäischer Spinnen (insbes. Lycosidae) an den Grenzbereichen der o. g. Varianten untersucht. Hierzu wurden im Halbfreiland Wiederfangversuche mit markierten Lycosiden durchgeführt. Zusätzlich erfolgten Barberfallenfänge im freien Feld, zum Teil mit Hilfe von Leitblechen.

Die Versuche haben gezeigt, daß bei den Araneen eine eindeutige Bevorzugung der Zwischenfruchtvarianten stattgefunden hat. Dieses wird durch eine höhere Individuen- und Artenzahl bestätigt. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich für Lycosiden auch in den Versuchen mit Leitblechen. In den Wiederfangversuchen spiegelt sich, wohl methodisch bedingt, keine ausgesprochene Präferenz für die jeweiligen Varianten wider. Die Auswertung der Staphyliniden bestätigt diese Ergebnisse nicht. Hier zeigen die Werte im Gegensatz zu Ergebnissen aus vorangegangenen Jahren eine höhere Individuenzahl in der konventionellen Variante. Für genauere Aussagen müßten langjährige Versuche durchgeführt werden. Schadtiere traten 1995 in allen Varianten kaum in Erscheinung.

#### **069 Wiederbesiedlung eines Feldes durch Spinnen nach einer Insektizidbehandlung - Recolonisation of fields by spiders after application of an insecticide (Wehling, Anja, und Heimbach, U.)**

Für die Beurteilung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln im Freiland ist es notwendig, neben Feldrainen auch die unbehandelten Parzellen innerhalb der Versuchsanlage als ein mögliches Einwanderungsreservoir zu berücksichtigen.

Hierfür wurde ein ca. 9 ha großer Weizenschlag bis auf eine unbehandelte Fläche in der Mitte des Feldes (60 x 60 m) mit KARATE (5 g a.i. lambda-Cyhalothrin pro ha) behandelt. Mit einem gleichmäßig über den mittleren Teil der Gesamtfläche angeordneten Bodenfallenraster (insgesamt 121 Fallen) sollte eine Wanderungsbewegung aus der unbehandelten Mitte in den umgebenden behandelten Bereich nachgewiesen werden. Bei der Betrachtung der fünf häufigsten Arten kristallisierten sich drei Wiederbesiedlungstypen nach der Behandlung, die eine Aktivitätsminderung von etwa 70 % verursachte, heraus:

Arten wie *Oedothorax apicatus* und *Erigone atra*, die nach Behandlung in hoher Aktivitätsdichte im unbehandelten Bereich vorkamen, in den behandelten Zonen aber fast fehlten.

Arten wie *Lepthyphantes tenuis* und *Meioneta rurestris*, die nach Behandlung sowohl in den behandelten als auch in den unbehandelten Bereichen in gleicher Anzahl vorkamen.

Arten wie *Bathypantes gracilis*, die nach Behandlung mit zunehmender Entfernung vom unbehandelten Bereich kontinuierlich abnahmen.

Bei Betrachtung aller Spinnen konnte zwar eine langsame Wiederbesiedlung der behandelten Fläche beobachtet werden, jedoch nahm die Anzahl der Spinnen in der unbehandelten Fläche nicht ab, sondern stetig zu. Somit muß ein Austausch zwischen der Versuchsfläche und der Umgebung stattgefunden haben. Vermutlich wurde die gesamte Fläche gleichmäßig von sich aus der Luft niederlassenden Spinnen aufgesucht. Die behandelten Flächen wurden entweder direkt gemieden oder aber nach kurzer Zeit wieder verlassen, da durch die Insektizidbehandlung den Spinnen potentielle Beutetiere wie Blattläuse, Springschwänze und Fliegen entzogen wurden. Da die Mobilität von Spinnen durch die Fähigkeit, neue Lebensräume über die Luft zu besiedeln, sehr groß ist, haben die unbehandelten Bereiche in einer Versuchsanlage häufig eine nicht so große Bedeutung als potentielles Reservoir für eine Wiederbesiedlung wie beispielsweise für sich meist über den Boden ausbreitende oder flugunfähige Laufkäfer- und Kurzflügelkäferarten.

#### **070 Entwicklung von Bekämpfungsstrategien gegen den Gefleckten Kohltriebrüßler (*Ceutorhynchus pallidactylus* [MRSH.]) mit dem Ziel eines reduzierten Insektizideinsatzes - Development of strategies to control the cabbage stem weevil by reducing the input of insecticides (Büchs, W.)**

Die in bisher siebenjähriger Versuchstätigkeit entwickelten Konzepte zur Bekämpfung des Gefleckten Kohltriebrüßlers mit dem Ziel, den Insektizideinsatz auf maximal eine Pyrethroidbehandlung im Frühjahr zu begrenzen, erwiesen sich in weiteren Versuchen als funktionstüchtig. Darüber hinaus konnten die Bekämpfungskonzepte weiter verfeinert werden. In diesem Zusammenhang ergaben sich folgende neue Aspekte:

Die Auftrennung der zufliegenden Gefleckten Kohltriebrüßler nach Geschlechtern ergab, daß die männlichen Käfer vor den weiblichen die Winterquartiere verlassen und in die Rapsfelder einfliegen. Erst nach und nach nimmt der Anteil der Weibchen kontinuierlich bis zum Ende der Fangperiode zu. Dies konnte unabhängig vom Zeitpunkt der

maximalen Flugaktivität beobachtet werden (z. B. Maximum 1993 Mitte März; Maximum 1994 Ende April). Da erst bei nennenswerter Dichte von Weibchen Kopulation und Eiablage erfolgten, erklärt der zeitversetzte Zuflug der Geschlechter den Erfolg des von uns schon seit Jahren propagierten sehr späten Pyrethroideinsatz. Darüber hinaus zeigte sich, daß eiträgende Weibchen frühestens drei Wochen und zu einem höheren Prozentsatz sogar erst sechs Wochen nach dem ersten Zuflug registriert werden konnten. Bei den ersten eiträgenden Weibchen waren jedoch die Eier noch nicht sklerotisiert, erst fünf Wochen nach dem ersten Zuflug traten Weibchen mit sklerotisierten, also abgelegenen Eiern auf. Beides (Auftreten eiträgender Weibchen und/oder reifer Eier) war wiederum davon unabhängig, ob das Maximum des Zuflugs früh oder spät auftrat. Beides fiel jedoch regelmäßig mit der Zunahme der Aktivität im Bestand zusammen, die mit Hilfe von Bodenphotoelektoren ermittelt wurde. Schließlich konnte beobachtet werden, daß nach der Eiablage sofort wieder die Produktion neuer Eier begann. Beim Großen Rapsstengelrüßler konnte dagegen bisher kein zeitversetzter Zuflug der Geschlechter ermittelt werden. Auch eiträgende Weibchen und Weibchen mit reifen Eiern traten schon eine Woche nach dem ersten Zuflug auf, also erheblich früher als beim Gefleckten Kohltriebrüßler.

Welche Konsequenzen ergeben sich nach diesen ersten Erkenntnissen für die landwirtschaftliche Praxis? In Regionen, in denen der Große Rapsstengelrüßler dominiert (z. B. Süddeutschland) muß davon ausgegangen werden, daß ein schadensrelevanter Befall erheblich früher eintritt als in Regionen, in denen der Gefleckte Kohltriebrüßler vorherrscht wie z. B. Nord(west)deutschland. Demnach wäre z. B. in Süddeutschland weiterhin ein Insektizideinsatz unmittelbar nach dem ersten Zuflug (und Überschreiten des Schwellenwertes) zu empfehlen, während in den meisten norddeutschen Regionen mit einem Insektizideinsatz noch mehrere Wochen gewartet werden kann.

**071 Förderung von Laufkäferarten der Gattung *Carabus* durch selbstbegründende Dauerbrache und abgestufte Extensivierungsmaßnahmen** - Enhancement of *Carabus*-species (Coleoptera: Carabidae) by set-aside with natural succession and different steps of extensive cultivation (Büchs, W., in Zusammenarbeit mit dem Forschungs- und Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt, Universität Göttingen)

In einem interdisziplinären Forschungsvorhaben, koordiniert vom Forschungs- und Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt der Universität Göttingen, werden die ökologischen Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau am Beispiel einer Rapsfruchtfolge unter Einbeziehung einer Dauerbrache u. a. am Standort Eickhorst bei Braunschweig untersucht. Dabei werden seit dem 20.03.92 (bzw. ab 30.04. in der Brache) Arthropoden mit Bodenfallen und Bodenphotoelektoren erfaßt. Hier werden Ergebnisse von Laufkäferarten (Coleoptera: Carabidae) der Gattung *Carabus* vorgestellt. Infolge ihrer Größe sind die Vertreter der genannten Laufkäfergattungen sehr effektive Antagonisten z. B. von Schnecken, Erdeulenraupen sowie von Fliegenlarven und -puppen. Individuenreiche Vorkommen dieser Arten garantieren die Vermeidung typischer Schädlingsprobleme, die z. B. nach der Wiederinkulturnahme von stillgelegten Flächen entstehen können. Über die bereits publizierten Daten hinaus konnten folgende neue Aspekte festgestellt werden:

Im Laufe von vier Jahren (1992-1995) wurde auf den insektizidfrei und extensiv bewirtschafteten Teilflächen (kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und mineralischem Dünger) eine enorme Zunahme der Aktivitätsdichte von *Carabus*-Arten festgestellt: Beim Goldlaufkäfer (*Carabus auratus*) steigerte sie sich in der Extensivvariante mit viergliedriger Fruchtfolge von 2 Ind. (jeweils: Ind./Falle und Fangzeitraum) 1992 auf etwa 38 Ind./Falle 1995, in der insektizidfreien Variante von 1,5 Ind./Falle 1992 auf 18 Ind./Falle 1995. In den intensiver bewirtschafteten Teilflächen wurde eine Aktivitätsdichte von 2 Ind./Falle dagegen nie überschritten. Deutlich höhere Aktivitätsdichten auf der extensiv bewirtschafteten Fläche wurden auch bei der Körnerwarze (*Carabus cancellatus*) registriert. Die Ergebnisse zeigen insbesondere für *Carabus auratus* recht deutlich, daß langfristig durchgeführte Extensivierungsmaßnahmen zu einer Regeneration dieser Nützlingspopulationen auf den bewirtschafteten Flächen führen. Einen nicht unerheblichen Anteil daran hat offensichtlich das Vorhandensein von Feldrainen, ebenso wesentlich scheint jedoch der Verzicht auf Insektizide zu sein, da auch auf feldraingäumten Flächen mit Insektizideinsatz die Aktivitätsdichte nicht wesentlich zunahm.

Nach Umbruch der Dauerbrache im September 1994 mit nachfolgender Zuckerrübensaat im April 1995 wurden zwar auf der ehemaligen Brachfläche etwas höhere Aktivitätsdichten festgestellt als auf benachbarten Zuckerrübensschlägen mit ortsüblicher Fruchtfolge (WW, WG, ZR), dennoch muß ein totaler Zusammenbruch der *Carabus*-Populationen konstatiert werden: z. B. *Carabus auratus* 148 Ind./Falle in 1994 (vor dem Umbruch) und 1,1 Ind./Falle in 1995 (nach dem Umbruch); ähnlich bei *Carabus nemoralis*: 41 Ind./Falle in 1994 und 0,5 Ind./Falle in 1995 (jeweils gleiche Fangzeiträume). Die Ergebnisse deuten an, daß nennenswerte *Carabus*-Populationen in der Agrarlandschaft nur erhalten werden können bei Vorhandensein eines nicht zu geringen Anteils unbewirtschafteter Areale wie z. B. Feldraine, Hecken, selbstbegründende Dauerbrachflächen, Reduktion bzw. Verzicht des Insektizideinsatzes, erweiterte Fruchtfolge, reduzierte Bodenbearbeitung.

**072 Auswirkungen von Dauerbrache und abgestuften Extensivierungsmaßnahmen in einer Rapsfruchtfolge auf Spinnen** - Effects of set aside with natural succession and different levels of extensive cultivation on spiders (Harenberg, Alexandra, und Büchs, W., in Zusammenarbeit mit dem Forschungs- und Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt der Universität Göttingen)

Seit März 1992 werden auf einer ca. 16 ha großen Versuchsfläche auf sandigem Boden bei Braunschweig (in Eickhorst) fünf Anbausysteme (I. Intensiv, II. Integriert, III. Reduziert, IV. Extensiv, V. Dauerbrache) bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Spinnen mit Hilfe von Barberfallen und Bodenphotoektoren untersucht. Die Anbausysteme unterscheiden sich durch Fruchtfolge (I+III: Wintertraps, Winterweizen, Winterroggen; II+IV: zusätzl. Phacelia als Zwischenfrucht u. Futtererbse), Bodenbearbeitung (II+IV: reduziert), Düngung (II: Reduktion 30 %; III: Reduktion 50 %, IV: keine mineralische Düngung) und chemischen Pflanzenschutz (II: Reduktion 50 %, III: keine Insektizide, IV: kein chemischer Pflanzenschutz). In II und IV werden zusätzlich neue Saat- und Drilltechniken, mechanische Unkrautbekämpfung angewendet sowie Sortenmischungen angebaut.

Bezüglich der Reproduktionsleistung von Spinnen ergab sich eine Zunahme der Abundanz juveniler Spinnen mit steigender Extensivierung, wobei die bei weitem höchsten Abundanzen in der Dauerbrache zu verzeichnen waren. Bei den gegenüber Bewirtschaftungsmaßnahmen wie Bodenbearbeitung, Ernte etc. sensibel reagierenden Wolfspinnen (*Lycosidae*) ergab sich wie bei den Juvenilen, daß sowohl eine zunehmende Extensivierung als auch eine viergliedrige Fruchtfolge (II u. IV) ihre Aktivitätsdichte fördert, während die Aktivitätsdichten der störungstoleranten Pionierarten zurückgehen. Nahmen anhand von Eklektorfängen im Roggen 1992 die Abundanzen mit extensiverer Bewirtschaftung leicht (I zu IV) und in der Brache deutlicher zu, so wurden 1993 anhand der mit Barberfallen und Eklektoren erfaßten Spinnen die Effekte der verschiedenen Extensivierungsstufen durch kulturspezifische Einflüsse ausgeglichen. Dabei waren die Abundanzen und Aktivitätsdichten im Raps (I, II, III) weitaus höher als in der Erbse (II, IV) und der Dauerbrache. Leichte Unterschiede konnten auch im Hinblick auf die Artenvielfalt zwischen dem konventionellen System I und den Anbausystemen mit Elementen extensiver Bewirtschaftung (II, III, IV) festgestellt werden. Die meisten Arten wurden in der Brache nachgewiesen, was offensichtlich mit dem Vorhandensein einer permanenten Vegetationsschicht, der fehlenden Bodenbearbeitung etc. zu erklären ist. Das verdeutlicht, daß solche von jeglicher landwirtschaftlichen Nutzung verschonten, natürlichen Flächen besonders den Arten Überlebenschancen bieten, die auf Kulturflächen nicht existieren können.

**073 Auswirkungen von Dauerbrache und unterschiedlichen Bewirtschaftungsintensitäten in einer Rapsfruchtfolge auf die Wanzen- und Zikadenfauna** - Effects of set aside with natural succession and different levels of cultivation on Heteroptera and Auchenorrhyncha (Hattwig, F., und Büchs, W., in Zusammenarbeit mit Larink, O., Zoologisches Institut, TU Braunschweig, und dem Studienzentrum für Landwirtschaft und Umwelt der Universität Göttingen)

Im Rahmen des INTEX-Projekts (Integrierte Anbausysteme/Extensivierung) werden seit 1992 mit Barberfallen, Bodenphotoektoren und ergänzenden Kescherfängen die Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensitäten auf Wanzen und Zikaden untersucht. Die Versuchsflächen befinden sich in Eickhorst (7 km nördlich von Braunschweig, Geest/Lößbörde, 16 ha).

Nach bisherigen Untersuchungen zeigt sich, daß sowohl die Individuen- als auch die Artenzahl in der Dauerbrache (V) bei den Wanzen wie auch bei den Zikaden am höchsten ist. Dies gilt besonders für *Lygaeidae* (Bodenwanzen, häufigster Vertreter: *Nysius thymi*) und die räuberischen *Nabidae* (Sichelwanzen, häufigster Vertreter: *Nabis pseudoferus*). Bei den *Cydnidae* (Erdwanzen) sind *Sehirus luctuosus*, überwiegend in der Dauerbrache (V) vorkommend, sowie *Thyreocoris scarabaeoides*, in allen Anbausystemen nachgewiesen, als häufige Arten zu nennen. Die Larven der Blattlausantagonisten *Anthocoridae* (Blumenwanzen) entwickeln sich überwiegend in der Variante (V), während die Imagines von *Orius minutus* nur in der reduzierten Variante (III), die von *O. niger* nur im konventionellen Anbausystem (I) vorkommen. Die als Schädling bekannte *Lygus rugulipennis* (*Miridae* - Weichwanzen) ist hingegen in allen Kulturen mit Schwerpunkt in Variante (I) vertreten. Bei den Zikaden liegen zu einem Großteil Individuen und Arten der Gattung *Aphrodes* (*Cicadellidae* - Zwergzikaden) vor, welche überwiegend in der selbstbegründenden Dauerbrache (V) bodennah bzw. in der Streuschicht an krautartigen Pflanzen leben. Arten der Unterfamilien der *Thyphlocybininae* und *Deltocephalinae* halten sich im Gegensatz zu den meisten übrigen Zikadenarten überwiegend in den bewirtschafteten Flächen auf. Durch die Kescherfänge im Sommer 1995 konnten bei beiden Taxa-Arten nachgewiesen werden, welche mit Barberfallen und Bodenphotoektoren nicht erfaßt wurden. Die starke Zunahme von Wanzen und Zikaden auf Ackerbrachen wirft die Frage auf, ob von diesen Flächen eine Gefahr durch diese Insekten als Vektoren für Viren und Mykoplasmen an Kulturpflanzen ausgeht. Darüber hinaus spielen Wanzen, wie z. B. Vertreter der Familien *Anthocoridae* und *Nabidae*, im Agrarökosystem eine nicht zu unterschätzende Rolle als Antagonisten von Schädlingen, wie z. B. Aphiden. Zur Untersuchung der letztgenannten Punkte, insbesondere der Übertragung von Viren und Mykoplasmen durch Hemipteren bedarf es weiterführender Forschung.



**074 Langzeiteinfluß eines unterschiedlich intensiven Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln auf Fliegen (Diptera: Brachycera) mit bodenlebenden Entwicklungsstadien - Longterm effects of a different input of pesticides and fertilizers on flies (Diptera: Brachycera) with soil-breeding larvae (Franzen, Jutta, und Büchs, W., in Zusammenarbeit mit Larink, O., Zoologisches Institut, TU Braunschweig)**

Von 1989 bis 1992 wurden in einer Zuckerrübenfruchtfolge auf vier Teilflächen eines 12 ha großen Schlags Fliegen (Diptera: Brachycera) mittels Bodenphotoelektoren und 1992 auch mit Malaise-Fallen erfaßt. Die Teilflächen wurden langjährig unterschiedlich intensiv bewirtschaftet: Teilfläche I0: nur Grunddüngung, I1 bis I3: steigende Pflanzenschutz- und Düngemittelgabe.

In der vorliegenden Untersuchung waren die Fliegen (Diptera: Brachycera) hauptsächlich durch saprophage Arten vertreten; die zweitwichtigste Gruppe waren die Räuber. Arten, die Schäden an den Kulturpflanzen verursachen, traten nur in relativ geringer Anzahl auf.

Die meisten der häufigeren Arten wurden wenigstens in einer Kultur deutlich von der Intensität der Bewirtschaftung beeinflußt. Die Einflüsse der Maßnahmen auf die Dipteren sind somit feldfruchtspezifisch unterschiedlich. Unmittelbare Auswirkungen der einzelnen Pflanzenschutzmaßnahmen konnten nicht festgestellt werden; somit müssen die Unterschiede von der langfristig verschiedenen intensiven Bewirtschaftung herrühren. Direkten Einfluß haben die Getreideernte und die ihr folgende Bodenbearbeitung.

Viele der saprophagen Arten, die wichtig für die Bodenfruchtbarkeit sind, wurden von stärkerer Bewirtschaftungsintensität negativ in ihrer Populationsentwicklung beeinflußt. In der Zuckerrübenkultur wird dies besonders deutlich. Die Schädlinge dagegen zeigten sich eher unbeeinflußt vom unterschiedlich starken Einsatz von Insektiziden, der ihnen aber auch nicht direkt galt. Die Schlüpfate dieser Arten (z. B. *Delia coarctata*, *Oscinella frit*) war sogar in den höheren Bewirtschaftungsintensitäten (I2 und I3) höher als in den niedrigeren (I0 und I1).

Der Einfluß der Bewirtschaftungsintensität auf die räuberischen Diptera ist uneinheitlich. Bei diesen Fliegen war festzustellen, daß die Agrarzoözönose offensichtlich besonders stark von Tieren bestimmt wird, die zum Beutefang einwandern. Räuberische Arten spielen offenbar eine größere Rolle in Agrarökosystemen, als schon zu erwarten war.

Die niedrigen Bewirtschaftungsintensitäten I1 und I2 in der vorliegenden Untersuchung, die einem integrierten Pflanzenschutz nahe kommen, sind erheblich schonender für die natürlichen Ressourcen als die der konventionellen Landwirtschaft entsprechende Intensität I3. Weiter kann festgestellt werden, daß die Bewirtschaftungsintensität einen Einfluß auf die Zusammensetzung der Dipterenzönose hat. Auch das Dominanzgefüge der Brachycerenzönose verändert sich z. T. stufenweise mit der Intensität der Bewirtschaftung. Die Einteilung der Arten in Nützlinge, Schädlinge und Indifferente ist in vielen Fällen problematisch. Gerade die Einstufung als Indifferente rührt oft von fehlenden Kenntnissen über die Biologie her. Dies betrifft z. B. saprophage Arten, die durch ihren Beitrag zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit eher nützlich als indifferent sind.

**075 Die Bedeutung von Mücken (Diptera: Nematocera) als Zersetzer von organischem Material in Agrarökosystemen und die Auswirkung von unterschiedlich intensivem Pflanzenschutz- und Düngemittelsatz - The importance of midges (Diptera: Nematocera) as decomposers of organic material in agro-ecosystems and the effect of different inputs of pesticides and fertilizers (Weber, Gisela, und Büchs, W., in Zusammenarbeit mit Larink, O., Zoologisches Institut, TU Braunschweig)**

Von 1989 bis 1992 wurden Mücken (Diptera: Nematocera) auf vier Teilflächen (12 ha) des Versuchsfeldes in Ahlum mit Bodenphotoelektoren erfaßt und Larven aus Bodenproben extrahiert. Die Teilflächen waren langjährig unterschiedlich intensiv bewirtschaftet worden (I0: nur Grunddüngung, keine Pflanzenschutzmittel, I1-I3: steigende Düngungs- und Pflanzenschutzintensität). Darüber hinaus wurde die Besiedlung von Ernterückständen durch Dipteren mit Hilfe von Laborphotoelektoren untersucht.

In allen drei Kulturen der Fruchtfolge (Zuckerrübe, Winterweizen, Wintergerste) gehörten die meisten Mücken zu den drei Familien Sciaridae (Trauermücken), Chironomidae (Zuckmücken) und Cecidomyiidae (Gallmücken). Die in Ahlum gefangenen Gallmücken zählen zum größten Teil nicht zu den phytophagen Schädlingen, sondern zu den pilzfressenden Arten. Die Trauermücken und Zuckmücken ernähren sich ebenfalls von Pilzmaterial und abgestorbenen Pflanzenteilen. Die Nematoceren gehören somit zu den wichtigen Erstzersettern im Ackerboden.

Je nach Kultur und Bewirtschaftungsintensität lagen die Schlüpfraten der Trauermücken zwischen ca. 700 und 4100 Individuen pro m<sup>2</sup> und Jahr, die der Zuckmücken zwischen ca. 200 und 1600 Individuen und die der Gallmücken zwischen ca. 40 und 600 Individuen. Die höchsten Schlüpfabundanzen wurden überwiegend in den niedrigsten Bewirtschaftungsintensitäten (I0 und I1) gefunden und die geringsten auf den intensiver bewirtschafteten Teilflächen (I2 und I3). In der Kultur Zuckerrübe zeigten Trauermücken und Gallmücken in beiden Anbaujahren von I1 nach I3

deutlich abnehmende Abundanzen. Dies trifft bei den Trauermücken auch für die häufigsten Arten zu. Da keine direkten Auswirkungen der einzelnen Behandlungsmaßnahmen festgestellt werden konnten, muß es sich hier um einen Effekt der langjährig intensiveren Bewirtschaftung handeln.

Die Bedeutung der Nematoceren zeigte sich auch in den Versuchen zur Nahrungsbiologie. Insbesondere die Trauermücken entwickelten sich in hohen Individuenzahlen an Ernterrückständen von allen drei Feldfrüchten (maximal ca. 1600 Ind./1000 g Frischgewicht). Weiterhin ergaben Fütterungsversuche Fraß von Trauermückenlarven (*Bradysia strenua* und *B. paupera*) an den pflanzenpathogenen Pilzen *Gaeumannomyces graminis*, *Pseudocercospora herpotrichoides* und *Fusarium culmorum*. Dies weist auf eine mögliche Bedeutung der Trauermückenlarven bei der Regulation bodenbürtiger Schadpilze hin. Die Ergebnisse des Projektes zeigen also sowohl eine positive Bedeutung der Mücken, insbesondere der Trauermücken, im Agrarökosystem als auch deren Beeinträchtigung durch langjährig intensive Bewirtschaftung.

#### **076 Postembryonale Entwicklung von *Dolycoris baccarum* (Heteroptera: Pentatomidae) - Postembryonal development of *Dolycoris baccarum* (Hattwig, F., und Büchs, W.)**

Im Juni 1995 wurde im Schlag IV der Versuchsanlage Eickhorst (Winterweizen-Kultur) ein Pentatomiden- Gelege (Baumwanzen) an *Myosotis arvensis* entdeckt. Im Labor konnten der Schlupf der Larven sowie die Entwicklung durch alle fünf Larvenstadien bis zum adulten Tier verfolgt werden. Die Aufzucht erfolgte bei Zimmertemperatur in 10,5 x 5 cm großen Plastikschälchen, deren Boden mit Aktivkohle bedeckt war. Als Nahrung diente während des gesamten Entwicklungsverlaufes *Myosotis arvensis*, zusätzlich wurden ab dem dritten Larvenstadium *Geranium spec.* sowie diverse Obstsorten gereicht. Einige Male konnte während des dritten Larvenstadiums das Aussaugen von Blattläusen beobachtet werden. Die postembryonale Entwicklungsdauer betrug 37 Tage. Neben Größenmessungen wurde das Gewicht der Tiere in jedem Stadium bestimmt. Die einzelnen Stadien wurden photographisch dokumentiert.

## **Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig**

### **Aktuelle Forstschutzsituation**

Fragen zum Abundanzverhalten und zu Bekämpfungsmöglichkeiten von Forstinsekten haben aus aktuellem Anlaß erneut einen Schwerpunkt der Institutsaktivitäten im Berichtsjahr dargestellt. Nachdem die Borkenkäfergefahr in Folge der Orkanschäden des Jahres 1990 in Süddeutschland weitgehend gebannt ist, haben sich witterungsbedingt in Norddeutschland große Populationen bei den rindenbrütenden Borkenkäfern Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) aufgebaut und stellen ein erhebliches Gefährdungspotential für die Fichtenbestände dar. Um größeren Schäden vorzubeugen, haben alle Komponenten der integrierten Borkenkäferbekämpfung (mechanische, biotechnische und chemische Verfahren) mit unterschiedlichen Schwerpunkten Anwendung gefunden.

Bei den Forstschmetterlingen hat sich die Situation etwas entspannt. Nachdem die Gradation des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) schon 1994 zusammengebrochen war und derzeit - abgesehen von kleinen Befallsgebieten in Thüringen - kein erneuter Dichteanstieg zu verzeichnen ist, scheint sich nunmehr auch die Nonne (*Lymantria monacha*) in der Retrogradation zu befinden. Die Bekämpfungsfläche ist hier auf 4.300 ha zurückgegangen. Große Probleme bestehen allerdings nach wie vor mit dem Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*). Mit einer Zunahme der Bekämpfungsfläche auf über 30.000 ha, fast ausschließlich in Brandenburg, ist bei diesem Forstinsekt für 1995 ein Höhepunkt der Massenvermehrung zu verzeichnen.

### **Arbeitstreffen und Symposien**

Einen weiteren Schwerpunkt der Institutsarbeiten haben die Organisation und Leitung von Arbeitstreffen und Symposien dargestellt. So fand zu Beginn des Berichtszeitraumes, am 13. Dezember 1994, in Braunschweig ein vom Institut organisiertes Kolloquium zur Erörterung der grundsätzlichen Einsatzmöglichkeit der Elektronenbehandlung von land- und forstwirtschaftlichem Saatgut statt. Fachleute aus dem Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik der Fraunhofer Gesellschaft aus Dresden und Mitarbeiter aus verschiedenen BBA-Instituten, insbesondere die mit dieser Technik schon länger befaßte Arbeitsgruppe des Instituts für integrierten Pflanzenschutz aus Kleinmachnow, diskutierten dabei die Möglichkeiten und Grenzen der Bestrahlungstechnik im Pflanzenschutz. Aufgrund der interessanten Ansatzpunkte wurde eine Arbeitsgruppe zur Thematik gegründet und unter anderem auch beschlossen, die Aktivitäten in Zusammenhang mit dem bereits begonnenen forstlichen Projekt (Behandlung von Eichensaatgut) zu intensivieren.

Am 17. Januar 1995 hat im Institut für Pflanzenschutz im Forst das Gründungstreffen einer Arbeitsgruppe stattgefunden, die sich mit den Möglichkeiten der biologischen Borkenkäfer-Bekämpfung beschäftigt. Borkenkäfer gehören nach wie vor zu den problematischen Forstschädlingen mit anhaltender, eher zunehmender Bedeutung. Als effektivste Gruppe der natürlichen Gegenspieler werden die insektenpathogenen Pilze gesehen. Diese sind auch unter natürlichen Bedingungen in erster Linie für den Zusammenbruch von Massenvermehrungen bei Borkenkäfern verantwortlich. Unter Beteiligung von Fachleuten aus den forstlichen Forschungsanstalten der Länder und dem Institut für biologischen Pflanzenschutz ist bei dem Treffen in Braunschweig ein Programm von Labor- und Freilandversuchen vereinbart worden, das zur Erforschung der Möglichkeiten und Grenzen eines gezielten Einsatzes von entomopathogenen Pilzen gegen Borkenkäfer einen Beitrag leisten soll.

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Eichenschäden war der bislang geringe Kontakt der verschiedenen deutschen Forschergruppen, die z. T. auch unterschiedliche Teilbereiche des Syndroms bearbeiten, ausgesprochen unbefriedigend. Daher hat das Institut für Pflanzenschutz im Forst am 13. und 14. September 1995 in Zusammenarbeit mit der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt in Göttingen ein Symposium organisiert, das der Koordination und gegenseitigen Information der Forschungsarbeiten zu Eichenerkrankungen in Deutschland dienen sollte. Neben den Forstlichen Versuchsanstalten der Länder waren auch zwei in diesem Bereich tätige universitäre Arbeitsgruppen (München und Mainz) vertreten. Nach den Berichten zur Situation der Eiche in den Bundesländern wurden einzelne Aspekte und Ursachenhypothesen der Komplexerkrankung (Prachtkäfer, *Phytophthora* und andere Pilze, Witterungsextreme, Standortveränderungen) erörtert. Die bei dem Treffen aufgebauten Kontakte sind von den Teilnehmern als sehr wertvoll empfunden worden. Sie sollen auch im Rahmen weiterer Arbeitssitzungen der Gruppe vertieft werden. Die Vorträge sowie ein Diskussionsprotokoll werden in der Reihe der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft publiziert.

Der Aufarbeitung neuer Erkenntnisse, die in Zusammenhang mit den aktuellen Schmetterlingskalamitäten im Forst gewonnen werden konnten, diente ein vom Institut für Pflanzenschutz im Forst am 7. und 8. November 1995 in Braunschweig organisiertes Symposium. Mehr als 70 Teilnehmer aus den Forstschutz-Dienststellen, aus Universitäten, von Bundes- und Länderministerien, aus freien Forschungseinrichtungen, aus der Pflanzenschutz-Industrie und aus der BBA haben anhand von 21 Referaten insbesondere die im Zusammenhang mit der Schwammspinner-Massenvermehrung gewonnenen Daten und Erfahrungen erörtert. Als eine wichtige Erkenntnis wurde die Beobachtung herausgestellt, daß Bekämpfungsmaßnahmen offenbar nicht, wie befürchtet, durch Beeinträchtigung von natürlichen Antagonisten zur Verlängerung der Kalamität beigetragen haben. Der natürliche Zusammenbruch der Massenvermehrung des Schwammspinners in Süddeutschland ist gleichzeitig, unabhängig von Intensität und Umfang der Behandlungsmaßnahmen erfolgt. Andererseits hat sich die vielfach geäußerte leichtfertige Einschätzung, daß die Eiche auch einen zweiten Kahlfraß schadlos überstehen kann, auf einigen Flächen als folgenschwerer Irrtum erwiesen. Absterbende Eichenwälder belegen nunmehr gut dokumentiert, daß Insektenfraß auch im Laubholz nachhaltige Schäden verursachen kann und die Warnungen seitens der Praktiker im Forstschutz nicht unberechtigt waren. Auch zu diesem Symposium sollen die Referate und Diskussionsbeiträge in der Schriftenreihe der Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft niedergelegt werden in der Hoffnung, für nachfolgende, ähnlich gelagerte Kalamitäten eine gut fundierte Entscheidungsbasis zu bilden.

### Forschungsprojekte

Die in den letzten Jahren begonnenen Forschungsprojekte wurden fortgesetzt. Nachfolgend wird im einzelnen näher darauf eingegangen. Stark intensiviert wurden die Arbeiten im Zusammenhang mit der Erforschung der Behandlungsmöglichkeiten von Holz im Rahmen der Quarantäne. In diesem durch die EU geförderten Forschungsschwerpunkt wurden zwei Dissertationsthemen neu vergeben.

-----

**077 Untersuchungen über alternative Verfahren zur Beizung von Forstsaatgut und Methoden zur Verbesserung der Lagerfähigkeit** - 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, Dresden, und Natzke, E., Landesforstbaumschule des Landes Sachsen-Anhalt, Haldensleben)

Die Lagerung von schwersamigem Laubholzsaatgut, insbesondere der heimischen Eichenarten, ist durch Vitalitätsabnahme und die Gefahr der Verpilzung in der Praxis auf eine Überwinterung beschränkt. Nur mit hohem technischen Aufwand und Einsatz von Fungiziden wird in Frankreich eine Lagerung von Eicheln über 18 Monate erreicht. Neben dem Einsatz von Fungiziden vor und während der Lagerung wird Forstsaatgut in den Baumschulen häufig vor der Aussaat mit chemischen Beizmitteln behandelt. Als Alternative zu diesen Behandlungen wird die Oberflächensterilisation des Saatgutes mit niederenergetischen Elektronenstrahlen (ETS-Prozeß) untersucht. Als Grundlage dienen dabei die erfolgreichen Arbeiten im Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA zur Bekämpfung samenbür-

tiger Pathogene an Winterweizen. Aufbauend auf Erkenntnissen aus Vorarbeiten werden zudem unterschiedliche Lagerungstechnologien bei Stiel- und Traubeneiche und deren Auswirkung auf die Mykoflora untersucht. Insbesondere zur künstlichen Induktion einer Frosthärte bei Eicheln werden umfangreiche Lagerungsversuche gemeinsam mit der Landesforstbaumschule des Landes Sachsen-Anhalt durchgeführt.

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

Das Wirt-Parasit-Verhältnis zwischen der gemeinen Platane (*Platanus hispanica*) und dem Blattbräunerregger *Apiognomonium veneta*, der sowohl endophytisch als auch pathogen auftritt, wurde weiter untersucht. Es gelang dabei, unter Verwendung von Konidiosporen den Pilz endophytisch im Blattgewebe zu etablieren und nach Oberflächensterilisation zu reisolieren. Weiterhin wurden das Endophytenpektrum der Platane durch die Auswertung von Abimpfungen aufgedeckt und die Morphologie des sowohl auf Blattmaterial (Haupt- und Nebenfruchtform) als auch auf Trieben (Nebenfruchtform) fruktifizierenden Pilzes anhand von Mikrotomschnitten untersucht.

**079 Untersuchungen zu Rindenschäden in Weihnachtsbaumkulturen - Research on bark canker diseases in Christmas tree plantations (Kehr, R., in Zusammenarbeit mit Burgermeister, W., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig, und Verkley, G., Centralbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Niederlande)**

Seit einigen Jahren werden an Edeltannen, die zum Zwecke der Weihnachtsbaumproduktion gepflanzt werden, Rindennekrosen beobachtet, die zur Entwertung und teilweise zum Absterben der betreffenden Bäume führen. Aus frischen Nekrosen wurden Pilze isoliert, bei denen ein Verdacht besteht, daß sie die Erkrankungen verursachen. Derzeit laufen histologische Untersuchungen und Infektionsversuche, um die Pathogenese der Erkrankung zu klären. Der ausländische Projektpartner unterstützt das Projekt insbesondere durch die morphologische Einordnung der gefundenen Pilze, während in der BBA die histologisch-pathologischen Arbeiten und die Identifizierung verschiedener Rassen des Pilzes mittels RAPD-PCR durchgeführt werden.

**080 Alternativen zur Methylbromidbegasung von nordamerikanischem Eichenholz im Rahmen der Quarantäne - Alternatives to methylbromide fumigation for quarantine treatment of North American oak logs (Kappenberg, K., und Wulf, A., in Zusammenarbeit mit Becker, G., Institut für Forstnutzung, Forstwissenschaftlicher Fachbereich der Universität Göttingen)**

Der Welkeerreger *Ceratocystis fagacearum* verursacht gravierende Schäden bei Eichen in Nordamerika. Um seine Einschleppung zu verhindern, darf Eichenstammholz von dort nur nach Europa importiert werden, wenn es zuvor einer Methylbromid-Begasung unterzogen worden ist. Dieses Gas ist mittlerweile als ozonschädigend bekannt, und ein Produktions- und Anwendungsstopp vom Jahr 2001 an ist international vereinbart worden, so daß für die genannte Quarantänebehandlung Alternativen gesucht werden müssen. Hierfür werden in einer Vorversuchsphase unterschiedliche Behandlungs- bzw. Verfahrensmethoden entwickelt und getestet, die dann in nachfolgenden Hauptversuchen optimiert und hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit in der Praxis überprüft werden sollen. Die methodischen Ansätze erstrecken sich auf trockenthermische, Dämpfungs-, kombinierte Mikrowellen/Dämpfungs-, chemische sowie Gammastrahlungsverfahren.

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

Aus Quarantänegründen kann der in Europa bisher nicht eingeschleppte Erreger der Eichenwelke (*Ceratocystis fagacearum*) zur Erprobung neuer Desinfektionsmethoden für importiertes Eichenstammholz nicht eingesetzt werden. Es wurde mit der Entwicklung von entsprechenden Wirt-Parasit-Systemen mit heimischen, dem Schaderreger taxonomisch und/oder biologisch nahe verwandten Pilzarten begonnen. Nach ersten Ergebnissen scheinen geeignete Arten gefunden worden zu sein. Es wurde eine Laborvariante entwickelt, bei der Eichenstammholzabschnitte kontrolliert beimpft werden. Im folgenden Jahr wird der Forschungsschwerpunkt auf die Erstellung einer Freilandvariante mit größeren Stammholzdimensionen und auf die natürliche Wiederbesiedlung von desinfiziertem Eichenstammholz gelegt.

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

Als Folgestudie der im Institut durchgeführten Arbeiten zu Injektionsverfahren an Bäumen werden Baumbehandlungen mit Implantaten untersucht. In vorgebohrte Löcher werden dabei Baumnägel eingeführt, die mit einem systemischen Insektizid versehen sind. Die Vorteile der Methodik gegenüber herkömmlichen Spritztechniken sind in der Vermeidung von Umwelt- und Anwenderkontamination zu sehen. Die Größe der Nägel ist entsprechend der verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und Dosisvorgaben variabel. Das Hauptanliegen der Studie besteht darin, die

negativen Auswirkungen der direkten Verwundung einschließlich der Besiedlung durch Pilze zu untersuchen. Neben Fragen zur Standsicherheit ist aus forstlicher Sicht vor allem eine mögliche wirtschaftliche Entwertung der behandelten Bäume durch die Folgen der Verwundung von Interesse. Hierfür werden die durch die Verletzung entstandenen baumbiologischen Veränderungen makroskopisch und mikroskopisch beurteilt und aus dem Wundbereich entnommene Abimpfungen auf Pilzbefall untersucht. Bei der bisher gefundenen Pilzflora wurden kaum pathogene Gattungen isoliert. Erste Ergebnisse zu den holzbiologischen Reaktionen zeigen deutlich, daß die Nägel von den meisten der fünf untersuchten Baumarten sehr gut kompartimentiert werden.

**083 Einsatz entomopathogener Pilze gegen rindenbrütende Borkenkäfer** - Application of entomopathogenic fungi against bark beetles (Kehr, R., Berendes, K.-H., und Wulf, A., in Zusammenarbeit mit Zimmermann, G., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt, und den Forstlichen Versuchsanstalten der Länder)

Massenvermehrungen rindenbrütender Borkenkäfer wie Kupferstecher und Buchdrucker können zu einer akuten Gefährdung auch stehender Waldbestände führen. Im Rahmen der Suche nach biologischen Alternativen zu den derzeit im Polterschutz verwendeten chemischen Insektiziden werden im Institut entomopathogene Pilze auf ihre Eignung hin untersucht. Probleme beim möglichen Einsatz entomopathogener Pilze gegen Borkenkäfer ergeben sich insbesondere hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen wie Besonnung, Feuchtigkeit usw. Außerdem variiert die Pathogenität einzelner von Borkenkäfern isolierter Pilzstämmen in erheblichem Maße, was zunächst die Suche nach besonders geeigneten Isolaten im Rahmen eines Screenings erforderlich macht. Durch die Zusammenarbeit mit den Forstlichen Versuchsanstalten der Länder und dem Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA sollen möglichst viele unterschiedliche Versuchsansätze überprüft werden, um Aussagen zu den generellen Chancen von Pilzen als Alternative zu chemischen Mitteln zu ermöglichen.

**084 Auswirkungen von synthetischen Häutungshemmern auf die Wald-Mykoflora** - Effects of synthetic insect molt hormones on forest mycoflora (Kehr, R., und Wulf, A.)

Der Einsatz von synthetischen Häutungshemmern gegen forstliche Schadinsekten wie Schwammspinner und Nonne hat in den vergangenen Jahren die Diskussion um die möglichen Auswirkungen solcher Stoffe auf das Ökosystem Wald verstärkt. Da synthetische Häutungshemmer in den Chitinstoffwechsel eingreifen, der sowohl für Insekten als auch für viele Pilze von Bedeutung ist, befaßt sich ein Projekt mit den möglichen Auswirkungen dieser Stoffe auf repräsentative Pilze des Laubwaldes. In vitro-Experimente konnten keine nachteiligen Effekte auf charakteristische Mikropilze des Laubwaldes nachweisen. Die Auswertung der im Jahre 1995 durchgeführten Versuche zur Auswirkung hoher DIMILIN-Dosen auf den Austerseitling (*Pleurotus ostreatus*), der ein saprophytischer, gelegentlich auch parasitärer Großpilz des Laubwaldes ist, ergaben auch bei weit erhöhter Aufwandmenge von Diflubenzuron im Substrat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Fähigkeit des Pilzes zum Wachstum und zur Fruchtkörperbildung. Rückstände waren in den Pilzfruchtkörpern nur nach einer nicht praxisgerechten, weit überhöhten Aufwandmenge nachweisbar.

**085 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 Burgermeister, W., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig)

Die Frage nach dem Vorkommen aggressiver asiatischer Schwammspinner-Rassen in Zusammenhang mit der Massenvermehrung in Deutschland hat für den Handel mit Nordamerika aus Quarantänegründen herausragende Bedeutung erlangt, seit auf Frachtgütern Eigelege, Raupen und Puppen gefunden wurden. Nicht nur die Beobachtung flugaktiver Weibchen, die beim europäischen Schwammspinner bisher nicht bekannt waren, sondern auch einzelne amerikanische Untersuchungsergebnisse hatten die Vermutung des Auftretens asiatischer Herkünfte in Deutschland gestützt. Tierproben von über 30 deutschen, mehreren anderen europäischen und acht asiatischen Herkünften wurden zusammengetragen und eingelagert. Molekularbiologische Untersuchungen mittels RAPD-PCR (Polymerase Kettenreaktion) und anschließender Cluster-Analyse wurden durchgeführt. Dabei gibt es Anzeichen dafür, daß das gelegentliche Auftauchen asiatischer Herkünfte im europäischen Zweig der Dendrogramme als marginales Ereignis gewertet werden muß, das nur bei der Analyse weniger RAPD-Merkmale auftritt und mit zunehmender Anzahl von Merkmalen eliminiert wird. Die bisherigen Ergebnisse sprechen somit eher gegen die Hypothese der Einschleppung aggressiverer, asiatischer Schwammspinner-Rassen nach Deutschland.

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

Der Ameisenbuntkäfer (*Thanasimus formicarius*) ist ein wichtiger Gegenspieler von Borkenkäfern. Um die Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf Nichtzielorganismen im Forst abzuschätzen, werden diesem Nützling dorsal

im Labor mit einem Mikroapplikator unterschiedliche Wirkstoffdosierungen appliziert. Ziel dieser Untersuchung ist die Aufstellung einer Dosis-Wirkungs-Beziehung, die eine Abschätzung der Sensitivität des Ameisenbunkkäfers im Vergleich zu anderen Nutzarthropoden erlaubt.

**087 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, Kleinmachnow, und Friesland, H., Deutscher Wetterdienst, Braunschweig)

Liegende Einzelstämme wurden mittels einer tragbaren Rückenspritze mit einem zugelassenen Pflanzenschutzmittel gegen Borkenkäfer behandelt. Über einen Zeitraum von 12 Monaten wird die Kontamination des Waldbodens mit dem Wirkstoff Cypermethrin in Abhängigkeit von meteorologischen Kenngrößen, wie z. B. Temperatur, Globalstrahlung, Niederschlag, Streufeuchte etc., untersucht. Neben der Initialverteilung auf der Bodenoberfläche, die durch Abdrift, Abtropfen vom Stamm und das direkte Besprühen des Bodens entsteht, wird die Verteilung des Wirkstoffes in den obersten Bodenhorizonten einschließlich seiner Persistenz erfaßt.

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

Die Forschungsaktivitäten des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau waren während des Jahres 1995 darauf ausgerichtet,

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

Zum Zweck einer zielgerichteten Koordination der Forschungsarbeiten zum **Integrierten Pflanzenschutz** wurden praxisorientierte Arbeitsbereiche verschiedener Wissenschaftlerinnen/Wissenschaftler, die mit spezifischen Fragestellungen zu Problemen des Pflanzenschutzes in bestimmten gärtnerischen Kulturbereichen befaßt sind, zu konzeptbezogenen Arbeitsgruppen zusammengeführt:

1. Arbeitsgruppe „Integrierte Pflanzenschutzverfahren im Gemüsebau“ (Federführung: Dr. Hommes)
2. Arbeitsgruppe „Integrierte Pflanzenschutzverfahren im Zierpflanzenbau“ (Federführung: Dr. Brielmaier-Liebetanz)
3. Arbeitsgruppe „Integrierte Pflanzenschutzverfahren in Baumschulen, Gehölzkulturen und im Öffentlichen Grün“ (Federführung: Dr. Werres)

Eine wichtige Komponente des integrierten Pflanzenschutzes besteht darin, spezifische Methoden zur **Diagnose von Schadensursachen** zu erarbeiten und diese im direkten Vergleich zu optimieren. Die diesjährigen Forschungsarbeiten befaßten sich insbesondere mit vergleichenden Untersuchungen verschiedener Methoden zum Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* an standardisiert inokuliertem Wirtspflanzenmaterial sowie mit der Weiterentwicklung serologischer Verfahren, um mit ihrer Hilfe bodenbürtige pflanzenpathogene Pilze der Gattung *Phytophthora* in latent befallenem Pflanzenmaterial eindeutig nachzuweisen. Darüber hinaus wurden Tests auf der Grundlage mikrobiologischer Verfahren erarbeitet, um *Phytophthora*-Arten in Kultursystemen mit Wiederverwendung von Nährlösungen und Gießwässern (recycling-Systeme) von Ziergehölzbaumschulen und Zierpflanzenbaubetrieben aufzuspüren und eindeutig nachzuweisen. Spezielle Methoden wurden, teils in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrobiologie, in einer Reihe von Fällen direkt genutzt, um bislang wenig oder nicht beschriebene Schadenssymptome an gärtnerischen Kulturpflanzen auf ihre mikrobiologischen Ursachen zurückzuführen (z. B. *Pseudomonas viridiflava* an *Viola*-Hybriden).

Ein neuerer Forschungsschwerpunkt des Instituts befaßt sich mit dem Einfluß unterschiedlicher Strategien der **Klimasteuerung in Gewächshauskulturen** auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten. Im Vordergrund stand dabei, verschiedene Strategien daraufhin zu prüfen, welchen direkten oder auch indirekten über die Pflanzenphysiologie gesteuerten Einfluß sie auf den Befall von Zierpflanzen mit *Botrytis cinerea* ausüben können. Ziel ist es, die Schädigungswahrscheinlichkeit durch *B. cinerea* mit Hilfe einer gezielten Steuerung des Bestandesklimas so weit herabzusetzen, daß die Anwendungshäufigkeit von Fungiziden auf ein Mindestmaß reduziert werden kann. Von besonderer

Bedeutung waren in diesem Zusammenhang spezielle Untersuchungen, die der Selektion geeigneter Fühler und Instrumente zur Messung der wesentlichen physikalischen Ausgangsgrößen und der Ermittlung der geeigneten Meßpunkte im Pflanzenbestand dienten. Eine enge wissenschaftliche Kooperation mit Wissenschaftlern des Volcani-Centers in Bet Dagan/Israel im Rahmen der deutsch-israelischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Agrarforschung soll darüber hinaus Kombinationsmöglichkeiten für antagonistische Phyllosphärenmikroorganismen mit Verfahren der Klimasteuerung in Gemüsekulturen unter Glas erarbeiten, um dem Befall mit *Botrytis cinerea* vorzubeugen. Des weiteren wurde in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA untersucht, welchen Einfluß die Klimaführung auf das vegetative und generative Wachstum von Zierpflanzen im Vergleich mit dem Einsatz chemischer Wachstumsregulatoren ausübt.

Von Bedeutung für integrierte Konzepte des Pflanzenschutzes in Gartenbaubetrieben sind auch Informationen über die Möglichkeiten der **Ver- und Ausbreitung von Problemschädlingen** durch Kulturverfahren. In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 1995 intensiv die Möglichkeit der Verbreitung lebensfähiger Stadien des Gefurchten Dickmaulrüßlers (*Otiorynchus sulcatus*) mit gärtnerischen Substraten untersucht.

In Zusammenarbeit mit den 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 und, was Schädlinge anbetrifft, von Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern des Instituts maßgeblich betreut. Dabei wurden insbesondere Bekämpfungsschwellen für *Thrips tabaci* und *Acrolepiopsis assectella* (Lauchmotte) unter Praxisbedingungen überprüft und unterschiedliche Varianten einer gezielten Bekämpfung in Ringversuchen getestet.

**Biologische Methoden des Pflanzenschutzes** sind insbesondere in gärtnerischen Kulturen unter Glas eine erfolgversprechende Komponente des Integrierten Pflanzenschutzes. In diesem Jahr wurden verschiedene Untersuchungen mit Paprika unter Glas durchgeführt, um die Wirksamkeit von Blattlauswespeneiern einerseits und Florfliegenlarven andererseits gegen Blattläuse zu überprüfen und gleichzeitig die Eignung des Raubmilbeneinsatzes gegen Thripse und Spinnmilben zu testen.

**Verfahren der Befallsprognose** für phytopathogene Pilze dienen der gezielten und damit sparsamen Verwendung von Pflanzenschutzmitteln. Spezielle Untersuchungen zur Biologie und Epidemiologie von *Pseudoperonospora cubensis*, einem für die Praxis des Gurkenanbaus zunehmend bedeutsam werdenden Vertreter der Falschen Mehltaupilze, sollten Grundlagen zur Optimierung von Methoden der Prognose des Erstauftretens bzw. des Befallsverlaufes in Freilandbeständen liefern. Parallel dazu wurde mit der Entwicklung eines Verfahrens begonnen, mit dessen Hilfe unter standardisierten Bedingungen das Anfälligkeitsniveau von Gurkensorten reproduzierbar bestimmt werden kann. Bedeutung für integrierte Konzepte des Pflanzenschutzes im Gemüsebau können zukünftig auch die Untersuchungen zum Einfluß von **Untersaaten** auf die Populationsdynamik von Schadinsekten in Kohlbeständen erlangen.

In enger Zusammenarbeit mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik arbeitete das Institut an der **Erfassung der Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Mensch, Tier und Umwelt** mit. So waren unter Federführung der Fachgruppe Biologische Mittelprüfung Wissenschaftler des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau an Untersuchungen zur Erfassung der Wirkungen chemischer Pflanzenschutzmittel auf *Aleochara bilineata* (Gyll.) (Coleoptera) maßgeblich beteiligt. Darüber hinaus fanden unter Federführung der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung umfangreiche Untersuchungen zur Belastung von Gewächshausluft und Zierpflanzen nach Anwendung diverser Pflanzenschutzmittel statt. Unter Leitung der Fachgruppe für Anwendungstechnik wurde den Möglichkeiten der Optimierung von Applikationssystemen für Pflanzenschutzmittel in gärtnerischen Kulturen unter Glas nachgegangen.

Im Rahmen der Bemühungen zur **Schließung von Indikationslücken** fanden im Jahr 1995 Arbeiten statt, um einerseits die Ursachen der Umfallkrankheit der Petersilie eindeutig zu determinieren und entsprechende Pflanzenschutzmaßnahmen zu entwickeln, sowie andererseits verschiedene am Markt erhältliche Pflanzenstärkungsmittel auf Wirksamkeit gegen Begonienmehltau und Phytotoxizität an Begonien unter Einbeziehung der Sortenanfälligkeit zu prüfen und daraus Empfehlungen für die Unterarbeitskreise abzuleiten.

Eine erhebliche Anzahl wissenschaftlicher Untersuchungen war auf die **Prüfung der Anfälligkeit von Sortimenten gärtnerischer Kulturpflanzen** gegenüber Krankheitsregenern und Schädlingen ausgerichtet. So wurden beispielsweise 33 Markerbsen- und 11 Futtererbsensorten auf Resistenz gegenüber *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, Rasse 1, und gegenüber *Erysiphe pisi* sowie 19 Tomatensorten auf Anfälligkeit gegenüber *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* überprüft. Des weiteren wurden acht Gurkensorten auf Anfälligkeit gegenüber *Pseudoperonospora cubensis*, eine Gurkensorte auf Anfälligkeit gegenüber den Erregern *Corynespora cassiicola*, *Cladosporium cucumerinum*, *Erysiphe cichoracearum* und *Sphaerotheca fuliginea*, 11 Gurkensorten auf Anfälligkeit gegenüber *Ulocladium cucurbita*, sowie 15 Spinatsorten auf Anfälligkeit gegenüber vier Rassen von *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae*

überprüft. Neben den Untersuchungen an Gemüsesortimenten fanden auch Sortimentsprüfungen von Begonien auf Anfälligkeit gegenüber Echtem Mehltau statt.

Des Weiteren wurde ein Verfahren erarbeitet, um die Anfälligkeit von *Allium*-Arten gegenüber verschiedenen Rostpilzen (*Puccinia allii*, *P. mixta*) zu bewerten. Dazu wurden Testsortimente mit reinen Linien verschiedener Herkünfte von Rostpilzen inokuliert und auf Anfälligkeitsunterschiede geprüft. Auch an Ziergehölzen und Zierpflanzen wurden erste Ansätze zur Beurteilung der Widerstandsfähigkeit von Arten und Sorten gegenüber Problemschaderregern entwickelt. Speziell wurden Untersuchungen durchgeführt, um ein Testverfahren zur Anfälligkeitsprüfung von *Fagus silvatica*-Sämlingen gegenüber *Phytophthora cactorum* zu entwickeln.

Das Problem der **Bodenmüdigkeit bei Rosaceae** ist in seinen kausalen Zusammenhängen bislang nicht hinreichend gelöst worden. Umfangreiche Arbeiten der Arbeitsgruppe in Dresden-Pillnitz führten in den vergangenen Jahren zum Nachweis von Actinomyceten in den Faserwurzeln verschiedener Gattungen und Arten aus dieser Familie (*Pyrus*, *Sorbus*, *Pyracantha*, *Crataegus*, *Aronia*, *Sorbaria*, *Rosa glauca*, *Cotoneaster*, *Malus*, *Amelanchier*, *Spiraea*, *Chaenomeles*). Insbesondere in allen untersuchten Arten der Unterfamilien der Spiroidea und Maloidea konnten Actinomyceten nachgewiesen werden. Eingehende elektronenmikroskopische Untersuchungen in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrobiologie belegen das Vorhandensein von Actinomycetenstrukturen in teils hoher Dichte in der Wurzelrinde geschädigter Pflanzen und entsprechende pathologische Veränderungen des Gewebes. Weitere Untersuchungen sollen die Rolle der Actinomyceten im Komplex „Bodenmüdigkeit“ eingehender beleuchten.

Das **Öffentliche Grün** erlangt eine zunehmende Bedeutung für Menschen in urbanen Siedlungsräumen. In Zusammenarbeit mit anderen Instituten der BBA und einigen Pflanzenschutzdiensten der Länder wurden spezielle Fragen des Pflanzenschutzes für Gehölze und Grünanlagen aus diesem Bereich bearbeitet, beispielsweise durch Untersuchungen zum Auftreten der Rotpustelkrankheit (*Nectria cinnabarina*) an Stadtgehölzen.

Vom 26. bis 28. September 1995 organisierte das Institut die 17. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüsebau, Zierpflanzenbau und Baumschulen in der BBA. Im Rahmen dieser Tagung wurden etwa 100 verschiedene Themen des Pflanzenschutzes aus den genannten Anbaubereichen gemeinsam mit Vertretern der Pflanzenschutzdienste der Länder, der Landesanstalten, der Fachhochschulen und Universitäten, der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, des Bundessortenamtes und der BBA erörtert.

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. Darüber hinaus wurden einzelne Wissenschaftlerinnen/Wissenschaftler zur Teilnahme an Beratungen spezieller Gremien der EPPO entsandt.

Die aktive Teilnahme von Frau Dr. Werres als Delegierte der Bundesrepublik Deutschland am europäischen Arbeitskreis „Krankheiten und Störungen in Baumschulen (Diseases and disorders in nurseries)“ resultierte in diesem Jahr in der Ausrichtung der jährlichen Arbeitstagung dieser Gruppe in der BBA unter Federführung des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau.

-----

### **088 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 Öffentlichen Grün werden in zunehmendem Maße Schäden durch Befall mit *Nectria cinnabarina* beobachtet. Neben Hainbuchen scheinen auch Robinien, Weiden und Ahorn in besonderem Maße betroffen zu werden. Nach Aussagen der vor Ort zuständigen Fachleute läßt sich dabei häufig ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß des Befalls und verschiedenen Pflegemaßnahmen erkennen, wobei das Mulchen als besonders problematisch benannt wird. Da über das Infektionsverhalten des Schaderregers an Gehölzen im Öffentlichen Grün in Abhängigkeit von verschiedenen Maßnahmen der Boden- und Gehölzpflege bislang nur sehr wenige wissenschaftlich fundierte Informationen vorliegen, wurde in diesem Jahr mit Versuchen mit dreijährigen *Carpinus betulus*, die als sehr anfällig gegenüber *N. cinnabarina* gelten, begonnen. Im Rahmen dieses langfristig angelegten Versuchsprogramms soll geklärt werden, ob Mulchmaterialien überhaupt eine wichtige Funktion für das Überdauern des Schaderregers unter Freilandbedingungen übernehmen, ob sie ggf. in der Lage sind, das Inokulumpotential signifikant zu steigern und damit Schäden an Stadtbäumen zu verstärken, und welchen Einfluß weitere Pflegemaßnahmen, wie Gehölzschnitt und Düngung, auf die Prädisposition der Pflanzen gegenüber einem Befall haben können.



**089 Untersuchungen zum Vorkommen und zur Epidemiologie von *Phytophthora*-Arten in Recyclingwasser und Schlammproben von Containerflächen in Baumschulen** - Investigations into the occurrence and epidemiology of *Phytophthora* species in recycling water and sediments of container-grown plants in nurseries (Themann, Karin, und Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Aust, H.-J., Technische Universität Braunschweig)

Die Produktion von Gehölzen in Containern gewinnt zunehmend an Bedeutung. Zu den wirtschaftlich wichtigsten phytopathogenen Pilzen, die mit Recyclingwasser auf den Containerstellflächen verbreitet werden können, gehören die bodenbürtigen Pilze aus der Gattung *Phytophthora*. Das bereits 1993 begonnene Forschungsvorhaben beschäftigt sich mit der Erarbeitung optimaler Nachweismethoden für diese Erreger in Wasser und Sedimentproben und Untersuchungen zum Vorkommen und zur Epidemiologie von *Phytophthora*-Arten im Recyclingwasser von Containerstellflächen in Praxisbetrieben. 1994 und 1995 wurden Baumschulbetriebe mit unterschiedlichen Wasserrecyclingsystemen über einen Zeitraum von 14 Monaten beprobt. Ziel der Untersuchungen 1995 war zum einen die Erprobung der bereits *in vitro* entwickelten Nachweisverfahren unter Praxisbedingungen, zum anderen sollten Daten zum Vorkommen von *Phytophthora*-Arten im Wasserkreislauf von Containerkulturflächen in Praxisbetrieben in Abhängigkeit vom Probenmaterial (Wasser-, Schlammproben), dem Probenahmeort im Recyclingsystem und der Jahreszeit erarbeitet werden.

**090 Eignung des Dot-Immunobinding Assay zur Untersuchung von Wurzelgewebe von Gehölzen auf einen Befall mit *Phytophthora*-Arten** - Suitability of the dot-immunobinding assay for the examination of root tissue from woody plants on the infection with *Phytophthora* species (Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Hahn, Renate, Universität Hannover)

Pilze der Gattung *Phytophthora* können nicht nur junge, sondern auch alte Gehölze schädigen. Besonders bei älteren Gehölzen können sich diese Erreger vermutlich über viele Jahre im Gewebe ausbreiten, bevor es zu einer auffälligen Symptomausprägung der Krankheit kommt. Bisher ist in den meisten Fällen nicht bekannt, wann, wo und wie bei älteren Gehölzen am Endstandort die Infektion stattgefunden hat und wie sich die *Phytophthora*-Arten im Gewebe dieser Gehölze ausbreiten. Als Vorbereitung für epidemiologische Untersuchungen in der Baumschule und am Endstandort wurden verschiedene Modifikationen des serologischen Verfahrens Dot-Immunobinding Assay für den Nachweis von *Phytophthora* in Gehölzen untersucht. In ersten Versuchen wurden unterschiedlich stark verholzte Wurzeln von *Chamaecyparis lawsoniana* mit einem polyklonalen Antiserum gegen *P. cinnamomi* getestet.

**091 Vorkommen von *Phytophthora* spp. an erkrankten und abgestorbenen Bäumen** - Occurrence of *Phytophthora* spp. in diseased and dead trees (Werres, Sabine)

In den vergangenen Jahren wurde in einigen europäischen Ländern zunehmend über den Nachweis von *Phytophthora*-Arten an kranken oder abgestorbenen großen Bäumen in unterschiedlichen Baumbeständen berichtet. Erste Untersuchungen haben ergeben, daß Arten dieser bodenbürtigen Pilze auch in erkrankten Baumbeständen (z. B. Roßkastanie, Schwarzerle) in der Bundesrepublik Deutschland vorkommen. Um einen ersten Überblick über die Ausbreitung dieser Erreger in einem geschlossenen Baumbestand zu bekommen, wurde in einem erkrankten Erlenbestand mit Untersuchungen von Gewebeproben erkrankter Bäume sowie Boden- und Wasserproben in der Umgebung des Bestands auf das Vorkommen dieser Pilze begonnen.

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

Die bisher durchgeführten Untersuchungen ergaben Anhaltspunkte dafür, daß die Spezifität der Bodenmüdigkeit, die bei den Rosaceen besonders verbreitet ist, sehr wahrscheinlich mit dem Vorkommen von wurzelpathogenen Actinomyceten in deren Wurzelsystem in einem Zusammenhang steht. Nach Anzucht verschiedener Rosaceen-Arten in arteigenem oder apfelmüdem Boden konnten Actinomyceten in den Wurzeln von allen bisher untersuchten Arten aus der Unterfamilie der Spiroideae und Maloideae gefunden werden.

In der Unterfamilie der Rosoideae liegt eine andere Situation vor. Während bei der häufig geprüften Art *Rosa canina* bisher nur an einem Standort Actinomyceten in einem sehr geringen Prozentsatz beobachtet werden konnten, wurden bei der Art *Rosa glauca* in 25 % der Faserwurzeln aus standorteigenem Boden Actinomyceten gefunden. Erfolgte die Anzucht auf apfelmüdem Boden, war die Infektion deutlich geringer (5 %).

Keine Actinomyceten angetroffen wurden bisher in den Wurzeln von Vertretern aus der Unterfamilie der Prunoideae (*Prunus avium*, *Prunus mahaleb*, *Prunus myrobalana*, *Prunus padus*). Daraus läßt sich erklären, warum z. B. ein Anbau von Steinobst nach Kernobst und umgekehrt problemlos durchführbar ist.

Möglicherweise haben die bei *Rosa* gemachten Beobachtungen auch Bedeutung für die Fruchtfolgegestaltung in Rosenbaumschulen, in denen mit dem Auftreten von Rosenmüdigkeit gerechnet werden muß.

**093 Nachweis von Actinomyceten in den Faserwurzeln von Ziergehölzen aus der Familie der Rosaceae - Proof of actinomycetes in rootlets of ornamental shrubs of the family of Rosaceae (Winkler, H., und Szabó, Katrin)**

Bei Anzucht der Pflanzen in apfelmüdem Boden und im arteigenen Standortboden sind in den Faserwurzeln von *Crataegus monogyna*, *Cotoneaster dammeri*, *Sorbus aucuparia*, *Cotoneaster acutifolius*, *Chaenomeles speciosa*, *Pyracantha coccinea*, *Amelanchier lamarckii*, *Spiraea albiflora*, *Aronia arbutifolia*, *Sorbaria sorbifolia* und *Rosa glauca* Actinomyceten nachgewiesen worden.

Bei *Rosa canina* war in Wurzeln aus apfelmüdem Boden erneut kein Befall feststellbar. In Wurzeln aus dem arteigenen Standortboden wurde dagegen erstmalig eine, wenn auch sehr geringe (3 % der untersuchten Wurzelstücke) Besiedlung durch Actinomyceten registriert. Die Erscheinungsbilder der Actinomyceten sowie die mit der Besiedlung der Wurzeln einhergehenden Schadbilder entsprachen in der Regel denen, die von den Faserwurzeln bei Apfel aus apfelmüden Böden bekannt sind.

**094 Elektronenmikroskopische Untersuchungen zum Nachweis der Pathogenität der in Apfelwurzeln aus müdem Boden nachweisbaren Actinomyceten - Electron microscopical investigations to proof the pathogenicity of actinomycetes occurring in apple rootlets from apple replant soils (Szabó, Katrin, und Winkler, H., in Zusammenarbeit mit Petzold, H., und Marwitz, R., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)**

Bisher durchgeführte lichtmikroskopische Untersuchungen an Längsschnitten von Faserwurzeln von *Malus*-Sämlingen erbrachten, daß bis zu 80 % der Wurzelstücke durch Actinomyceten besiedelt waren, wenn sie aus apfelmüden Böden stammten. Es wird als äußerst wahrscheinlich angesehen, daß diese wurzelpathogenen Actinomyceten die Ursache der Bodenmüdigkeit bei Apfel darstellen.

Zur Untermauerung dieser Annahme durchgeführte elektronenmikroskopische Untersuchungen (Durchführung: Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin) an Faserwurzeln von *Malus*-Sämlingen aus einem müden Boden zeigten das Vorhandensein von Actinomycetenstrukturen in den angefertigten Wurzelschnitten. Die Actinomyceten sind in hoher Dichte in den Zellen der Wurzelrinde und insbesondere in den Interzellularräumen anzutreffen. Sie sind in der Lage, Zellwände zu durchdringen, was eindeutig auf ihre Pathogenität hinweist. Die Zellen der Wurzelrinde weisen deutliche pathologische Veränderungen auf, die sich in massiv auftretenden Verwerfungen der Zellwände und in Membranablösungen äußern.

Andere Mikroorganismen, wie Pilze oder Viren, traten in den untersuchten Geweben nur äußerst selten neben den Actinomyceten auf. Die Befunde können als Nachweis für die Pathogenität dieses Actinomyceten gelten.

**095 Isolierung von Actinomyceten von Apfelwurzeln aus müdem Boden und Prüfung der Wirkung dieser Isolate auf das Wachstum und das Faserwurzelsystem von Apfelsämlingen - Isolation of actinomycetes from apple rootlets from apple replant soils and test of the influence of these isolates on growth and root system of apple seedlings (Szabó, Katrin, und Winkler, H., in Zusammenarbeit mit Schilling, G., und Wittenmayer, L. A., Universität Halle)**

In Fortführung der Versuche, die in Faserwurzeln histologisch nachweisbaren wurzelpathogenen Actinomyceten zu isolieren, wurden den Nährböden Wurzelabscheidungen von Apfelsämlingen zugesetzt, die im Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Martin-Luther-Universität Halle gewonnen wurden. Durch den Zusatz der Wurzelabscheidungen wurden bei ausgelegten Apfelwurzeln die Zahl der isolierbaren Kolonien je ausgelegtes Wurzelstück deutlich erhöht und das phänotypisch differenzierbare Spektrum der Kolonien wesentlich erweitert. Bestimmte Kolonietypen traten erstmalig und gehäuft auf. Ein ähnlicher, wenn auch schwächer ausgeprägter Effekt war an ausgelegten Wurzelstücken von mit Wuchsstoffen (NAA) behandelten und in gespannter Luft gehaltenen Pflanzen zu beobachten.

Mit einem Teil der erhaltenen Isolate wurde gedämpfter Boden inokuliert und anschließend mit *Malus*-Sämlingen bepflanzt. Dabei zeigte sich, daß ein Stamm das Wachstum des Sprosses und des Wurzelsystems in einer Größenordnung reduzierte, wie es von der Bodenmüdigkeit bekannt ist. Auch die für Pflanzen aus müden Böden charakteristischen Bräunungen im Faserwurzelbereich waren makroskopisch zu beobachten. Dieses Ergebnis war sowohl im Nachbau auf dem gleichen Boden wie auch in bisher einem Wiederholungsversuch reproduzierbar. In noch durchzuführenden histologischen Untersuchungen ist zu prüfen, ob das anzutreffende Schadbild dem der Bodenmüdigkeit entspricht.

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

In den Wintermonaten stellt das Auftreten von *Botrytis* in Azaleenkulturen häufig ein Problem dar. Durch eine geeignete Klimaführung und verstärkte Hygiene läßt sich ein Befall der Pflanzen möglicherweise weitgehend vermeiden. Um diese vorbeugenden Maßnahmen gezielt einsetzen zu können, muß geklärt werden, zu welchem Zeitpunkt und unter welchen Bedingungen die Infektion der Pflanzen mit *Botrytis* erfolgt. Dies könnte zum einen in den Wintermonaten der Fall sein, zum anderen ist aber nicht auszuschließen, daß die Infektion bereits zum Zeitpunkt des Stutzens erfolgt und der Schaderreger latent im Pflanzengewebe überdauert. Erst unter den Witterungsbedingungen im Winter würden dann die Befallssymptome auftreten.

Zur Klärung der Frage, ob ein latenter Befall von Azaleen mit *Botrytis* tatsächlich möglich ist, wurden Azaleen zum Zeitpunkt des Stutzens mit einer Konidiensuspension von *Botrytis* inokuliert oder mit Wasser behandelt (Kontrolle). Die Pflanzen wurden bei unterschiedlichen relativen Feuchten kultiviert, um günstige bzw. ungünstige Bedingungen für die Entwicklung des Schaderregers zu schaffen. In den Wintermonaten werden dann alle Pflanzen gleichermaßen den lichtarmen und feuchten Witterungsbedingungen ausgesetzt, die einen *Botrytis*-Befall im allgemeinen fördern.

Die Auswertung erfolgt einerseits durch Bonitur des Auftretens von Schadsymptomen, darüber hinaus soll überprüft werden, ob *Botrytis* in gesund aussehendem Pflanzenmaterial nachgewiesen werden kann.

**097 Prüfung und Optimierung von Methoden zum Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* in Vermehrungsmaterial - Testing and improvement of methods for the detection of *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* in propagation material** (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, und Idczak, Elke, in Zusammenarbeit mit Müller, Petra, Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

*Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* ist der bedeutendste Krankheitserreger an Pelargonien. Die Gefahr einer Verbreitung des Erregers mit Stecklingen von latent befallenen Mutterpflanzen ist groß. Als vorbeugende Maßnahme dagegen werden die Mutterpflanzenbestände regelmäßig auf dieses Bakterium getestet. Unterschiedliche Testmethoden werden angewandt. Die Zuverlässigkeit der gängigsten Methoden wurde an standardisiert inokuliertem Pflanzenmaterial von *Pelargonium zonale* 'Verbesserte Rubin' überprüft.

Nach mehrfacher Versuchswiederholung erwies sich als sicherste Methode zum Nachweis geringer Erregerdichten die Isolierung auf Nährmedium. Von den beiden serologischen Verfahren ELISA und IF-Test zeigte sich der IF-Test etwas empfindlicher, allerdings nur bei Mikroskopie von mindestens 50 Objektträger-Gesichtsfeldern. Als bedeutend für eine problemlose Auswertung bei den serologischen Tests stellte sich die Art der Probenaufbereitung heraus. Das kurze Aufschütteln kleingeschnittenen Stecklingsmaterials in Nährbouillon war günstiger als das Mörsern der Proben. Im ELISA ergaben sich bei gemörsertem Pflanzenmaterial häufiger falsche negative Ergebnisse. Im IF-Test ist die mikroskopische Auswertung bei Verzicht auf Quetschen des Pflanzenmaterials wesentlich erleichtert, da störende Pflanzenteile fehlen und somit keine Interpretationsschwierigkeiten auftreten. Generell ließ sich die Nachweisempfindlichkeit indirekt deutlich verbessern, wenn die kleingeschnittenen Proben 24 Stunden schüttelnd inkubiert wurden. Derzeit laufende Untersuchungen an Proben aus der Praxis sollen klären, ob die an der Sorte 'Verbesserte Rubin' gewonnenen Ergebnisse auch für ein breites Sortenspektrum der Pelargonien Gültigkeit haben und welche Methode als zweckmäßig und zuverlässig für Routinetestungen empfohlen werden kann.

**098 Identifizierung eines *Pseudomonas*-Isolates aus *Viola*-Hybriden - Identification of a *Pseudomonas* isolate from *Viola*-hybrids** (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, in Zusammenarbeit mit Köhn, S., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

Im Winter 1994/95 traten an Stiefmütterchen unterschiedlicher Herkunft Krankheitssymptome auf, die einen Befall mit *Pseudomonas* sp. vermuten ließen. Aus allen Pflanzen ließen sich *Pseudomonaden* isolieren. Überwiegend handelte es sich um eine stark fluoreszierende *Pseudomonas*-Art, die aber im Hypersensitivitätstest keine positive Reaktion hervorrief. Aus einigen Pflanzen ebenso wie aus *Viola*-Saatgutproben wurde zusätzlich eine *Pseudomonas* sp. isoliert, deren Kolonien auf YDC-Agar durch ihre blaugrüne Färbung auffielen.

Dieses Isolat rief an Tabak eine deutliche Hypersensitivitätsreaktion hervor. Nach Inokulation von Stiefmütterchen entwickelten sich am Blattrand halbmondförmige Nekrosen mit schwarzen Adern, aus denen der Erreger reisoliert werden konnte. Die stoffwechselphysiologischen Eigenschaften des pathogenen Isolats stimmten mit der früheren von Stolp und Stahl (Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 19. 1967, 145-148.) für ein aus Stiefmütterchen gewonnenes *Pseudomonas*-Isolat gegebenen Beschreibung überein. Nach dem Ergebnis der Fettsäureanalyse handelt es sich bei dem Bakterium um *Pseudomonas viridiflava*.

### 099 Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln auf Echten Mehltau an Elatior-Begonien - Effectiveness of plant resistance improvers on powdery mildew of Elatior Begonia (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, und Gebelein, D.)

In vorhergehenden Versuchen erwiesen sich einige Sorten von Elatior-Begonien als widerstandsfähig gegen Echten Mehltau (*Oidium begoniae*). Der überwiegende Teil der getesteten Sorten war anfällig, allerdings in unterschiedlichem Ausmaß. Es stellte sich die Frage nach der Wirkung von Pflanzenstärkungsmitteln gegen Echten Mehltau bei Applikation an unterschiedlich anfälligen Sorten. MILSANA, HUMIN-VITAL und NEUDO-VITAL wurden an sechs unterschiedlich anfälligen Begonienarten geprüft. Als Vergleichspräparate dienten SAPROL N sowie BIO-BLATT-MEHLTAUMITTEL. Die Anwendung erfolgte nach Herstellerangaben. MILSANA, HUMIN-VITAL und BIO-BLATT-MEHLTAUMITTEL zeigten allenfalls eine leichte Befallsreduktion im Vergleich zur Kontrolle, jedoch nicht befriedigend für die Praxis. Lediglich NEUDO-VITAL wies zumindest bei schwach anfälligen Sorten eine ausreichende Wirkung auf. Möglicherweise ist die Wirkung der Pflanzenstärkungsmittel vom Infektionsdruck abhängig, der im Verlauf des Versuchs durch die Anwesenheit nicht behandelte anfälliger Sorten sehr hoch war. Unter identischen Voraussetzungen blieb jedoch die hochanfällige Sorte 'Robella' bei Einsatz von SAPROL N befallsfrei, die als wenig anfällig eingestufte Sorte 'Karita' zeigte selbst in der unbehandelten Kontrolle kaum Mehltaubefall.

### 100 Einfluß unterschiedlicher Temperaturstrategien in Gewächshauskulturen auf die Entwicklung von Pflanzen und Pflanzenkrankheiten - Influence of different temperature strategies on the development of plants and plant diseases (Gebelein, D., und Backhaus, G. F.)

Die Untersuchungen zum gezielten Einsatz von Klimatisierungsstrategien als Möglichkeit, die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in gärtnerischen Kulturen auf ein Mindestmaß zu begrenzen, wurden fortgesetzt. Im Vordergrund des Interesses standen Strategien zur Beeinflussung des Pflanzenwachstums als Ersatz für die Anwendung von Wachstumsreglern sowie zur Verminderung der Infektionsgefahr durch phytopathogene Pilze, allen voran *Botrytis cinerea*. Die Versuche wurden an der als besonders starkwüchsig bekannten Fuchsiensorte 'Beacon' durchgeführt. Die Pflanzen wurden praxisüblich unter Gewächshausbedingungen kultiviert und dabei unterschiedlichen Temperaturstrategien ausgesetzt. (1. konventionell; 2. Diff+Drop-Methode = Nachttemperaturen höher als Tagtemperaturen, zum Sonnenaufgang Absenkung auf 5 °C für 2 h; 3. Drop-Methode mit strahlungsabhängiger Temperaturführung). Als Ergebnis zeigte sich, daß beide Drop-Varianten (2 und 3) den Befall mit *Botrytis cinerea* im Vergleich zur konventionellen Variante reduzieren konnten. Weiterhin blieben die Pflanzen hier deutlich kompakter, allerdings nicht in dem Maße, wie es für praxisübliche Verkaufsqualitäten erforderlich gewesen wäre. Zukünftige Versuche sollen die für einen Befall mit *Botrytis cinerea* relevanten Faktoren näher charakterisieren.

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

An *Brugmansia*-Hybriden traten in den Wintermonaten im Gewächshaus Welkeerscheinungen an einzelnen Trieben auf, die bei einigen Pflanzen bis zum völligen Absterben führten. Gleichzeitig waren bänderartige Verkorkungen an den Trieben zu beobachten. Aus Pflanzen mit den genannten Symptomen wurde mehrfach *Verticillium dahliae* isoliert.

An *Cyclamen* traten Welkeerscheinungen auf, die anders als die typischen Symptome eines *Fusarium*-Befalls aussahen. Während bei einer Infektion mit *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* die Welke zunächst meist einseitig in Erscheinung tritt, waren im vorliegenden Fall die gesamten Pflanzen gleichmäßig welk. Eine Knollennaßfäule war nicht festzustellen. Aus den Pflanzen wurde neben Bakterien einheitlich eine *Phytophthora* isoliert, deren Art sich jedoch nicht eindeutig bestimmen ließ. Das Isolat besitzt eine große Ähnlichkeit mit *Phytophthora palmivora*, allerdings weicht die Anordnung der Sporangien etwas ab.

Es wird angenommen, daß es sich bei den beiden genannten Pilzisolaten um den jeweiligen Krankheitserreger handelt. Ein Pathogenitätstest mit *Verticillium dahliae* an *Brugmansia*-Sämlingen wird derzeit durchgeführt, Symptome werden vermutlich erst auftreten, wenn sich die Pflanzen im generativen Stadium befinden. Die Pathogenität von *Phytophthora* sp. an *Cyclamen* ist ebenfalls zu überprüfen.

### 102 Prüfung eines Tomatensortimentes auf Anfälligkeit gegen *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* - Testing a set of tomato cultivars for resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* (Mattusch, P.)

Das deutsche Tomatensortiment ist nahezu vollständig anfällig gegen den Erreger der *Fusarium*-Fußkrankheit *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*. Niederländischen Berichten zufolge ist eine größere Zahl der in den Niederlanden eingetragenen Tomatensorten jedoch resistent gegen diesen Schadpilz. 19 dieser Sorten wurden daher im Vergleich zu der in Vorversuchen als resistent ermittelten deutschen Sorte 'Iris' (zur Zeit nicht im Sortenregister des Bundessortenamtes eingetragen) einer Resistenzprüfung unterzogen. In allen Fällen konnte die Resistenz bestätigt

werden. Es besteht somit für die deutsche Pflanzenzüchtung keine Notwendigkeit, nach resistenten Sorten zu suchen. Der Praxis können gegebenenfalls die niederländischen Sorten empfohlen werden.

### **103 Untersuchungen zur Biologie und Epidemiologie des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*) an Gurken** - Investigations on the biology and epidemiology of downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) on cucumber (Bruno, H.)

Der Anbau von Gurken im Freiland und unter Glas ist durch den in den letzten Jahren verstärkt auftretenden Falschen Mehltau, *Pseudoperonospora cubensis*, stark gefährdet. Unter günstigen Klimabedingungen kann sich dieser in der Regel ab Ende Juni auftretende Pilz innerhalb weniger Tage epidemieartig vermehren und zum Absterben ganzer Gurkenbestände und zu entsprechenden, bis zu hundertprozentigen Ertragsverlusten führen. Derzeit ist nur ein Mittel (ALIETTE, Wirkstoff: Aluminium-Fosetyl) für dieses Anwendungsgebiet ausgewiesen, dessen zugelassene viermalige Applikation in der Regel die Gurkenkultur nicht ausreichend schützen kann. Das bereits bestehende Prognosemodell nach Bedlan prognostiziert den Erstbefall zu ungenau und führte in der Vergangenheit in der Praxis teilweise zu unnötigen Fungizidapplikationen.

In 1995 wurde deshalb damit begonnen, die Biologie und die Epidemiologie des Falschen Mehltaupilzes in Freiland- und Klimakammer-Versuchen näher zu untersuchen, speziell im Hinblick auf eine Optimierung der Prognose des Erstauftretens bzw. des Krankheitsverlaufes. In einem Versuch an Gurken im Freiland wurden ab Mitte Juli über einen Zeitraum von 10 Wochen der Sporenflug und die Infektionsbedingungen eingehender untersucht. Für den untersuchten Standort konnten unter der Voraussetzung einer Inokulumquelle an 50 von 68 Tagen Klimabedingungen beobachtet werden, die nachweislich zu Infektionen führten. Als begrenzender Faktor für erfolgreiche Infektionen erwies sich das Auftreten von Blattnässe; bereits die kürzeste aufgezeichnete Blattnässedauer (1 Std.) führte zu Läsionen.

Für eine verlässlichere Prognose des Befallsbeginns des Falschen Mehltaus ist ferner die Frage einer möglichen Überwinterung des Erregers in Deutschland zu klären. Vor diesem Hintergrund wurden die Oosporenbildung sowie die temperaturabhängige Überlebensrate von Sporangien untersucht. Die bisherigen Beobachtungen ergeben derzeit keine gesicherte Information über eine mögliche Überwinterung des Pilzes in Deutschland im Freiland, so daß auch weiterhin von einem Zuflug der Sporen aus südeuropäischen Ländern ausgegangen werden muß. Weitere Untersuchungen einer möglichen Überwinterung in Deutschland sind geplant.

In einem Sortenversuch im Freiland zeigten die untersuchten acht Sorten keine signifikanten Unterschiede in ihrem Resistenzverhalten. Bei dem Wirt-Pathogen-System Falscher Mehltau bei Gurke lassen sich geringfügige Anfälligkeitsunterschiede in einem Parzellen-Sortenversuch durch den hohen, von anfälligen Sorten ausgehenden Infektionsdruck nur bedingt feststellen. Um mögliche Unterschiede in dem Resistenzverhalten von Sorten gegenüber dem Falschen Mehltau näher untersuchen zu können, wurde begonnen, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem unter standardisierten Bedingungen das Anfälligkeitsniveau von Sorten reproduzierbar bestimmt werden kann.

### **104 Optimierung der Versuchsmethodik zur Prüfung der Anfälligkeit von Feldsalat für Falschen Mehltau (*Peronospora valerianellae*)** - Optimizing the method to test the susceptibility of lamb's lettuce to downy mildew (*Peronospora valerianellae*) (Gärber, Ute)

Um optimale Bedingungen für die Infektion und die Sporulation des Erregers am Blatt aufzufinden, wurden in Klimakammerversuchen Feldsalatpflanzen nach Inokulation mit Falschem Mehltau unterschiedlichen Temperatur- und Lichtverhältnissen ausgesetzt. Zur Gewährleistung einer hohen Luftfeuchtigkeit, die für die Infektion unbedingt erforderlich ist, wurden die Pflanzen in allen getesteten Varianten nach Inokulation für 48 Stunden unter Plastiktüten bzw. in Plastikbehältern gehalten. Die Einschätzung der Stärke des Befalls mit Falschem Mehltau erfolgte mit Hilfe eines selbsterarbeiteten Befallsschemas anhand der Blattsporulation. Des weiteren wurden in der Befallsbewertung andere Schadenssymptome wie Blattflecke, Verwachsungen und Vergilben der Blätter sowie Veränderungen der Epidermis blattunterseits berücksichtigt.

Eine hohe Sporulationsfähigkeit des Erregers wurde bei einer Temperatur von 12 °C und einer 48stündigen Dunkelperiode nach Inokulation der Pflanzen erreicht. Bei 10 °C zeigte der Erreger unter gleichen Lichtbedingungen eine geringe und bei 15 °C nur vereinzelt Sporulation am Blatt. Bei 15 °C konnte unter veränderten Lichtbedingungen (48 Stunden Schattierung nach Inokulation) mit der gleichen Erregerherkunft keine Blattsporulation beobachtet werden. Hier wurde verstärkt die Bildung von Oosporen im Blattgewebe nachgewiesen.

Ein für die Prüfung nach wie vor ungelöstes Problem ist die Bereitstellung definierten Erregermaterials, das frei von Kontaminanten ist. Bisher gelang es nicht, über einen längeren Zeitraum einheitliches Inokulummaterial der gleichen Erregerherkunft für die Prüfung zur Verfügung zu stellen. Eine Erhaltung des Erregers durch Einfrieren infizierten Blattmaterials und die Aktivierung des Erregers über die Wirtspflanze ist prinzipiell möglich. Nach mehreren Pflan-

zenpassagen trat jedoch immer wieder eine Anreicherung mit anderen Mikroorganismen bzw. mit dem Fäuleerreger *Phoma valerianellae* auf, so daß die Prüfung erheblich beeinträchtigt wurde bzw. eine Auswertung letztendlich nicht mehr möglich war.

Mikroskopische Untersuchungen sollen Aufschluß über den Verlauf des Infektionsprozesses geben und klären, inwieweit ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den auftretenden Schadsymptomen am Blatt und der Infektion mit *Peronospora valerianellae* besteht. Hierfür wird derzeit eine für die Wirt-Erreger-Kombination *Bremia lactucae* an Salat angewandte Färbemethode erprobt.

### **105 Untersuchungen zur Bedeutung des Krankheitskomplexes der *Fusarium*-Welke und -Wurzelfäule der Erbse (*Pisum sativum*) - Investigations into the importance of the disease complex of *Fusarium* wilt and root rot of peas (*Pisum sativum*) (Gärber, Ute)**

Der Welkeerreger *Fusarium oxysporum* f.sp.*pisi* und der Wurzelfäuleerreger *Fusarium solani* f. sp. *pisi* sind an Erbse wichtige Pathogene. Über die Häufigkeit des Auftretens dieser bodenbürtigen Pilze und deren Bedeutung für den Erbsenanbau in Deutschland besteht wenig Klarheit.

Untersuchungen an Erbsenpflanzen aus Anbaugebieten mit ehemals intensivem Leguminosenanbau der Magdeburger Börde ergaben einen insgesamt sehr hohen Befall mit Pilzen der Gattung *Fusarium*, wobei die Arten *F. oxysporum*, *F. solani* und *F. redolens* in allen Proben dominierten. Im Durchschnitt aller Proben traten sie im Verhältnis von 3 : 1 : 3 auf. In Pathogenitätstests erwiesen sich die Isolate von *F. oxysporum* und *F. redolens* fast ausschließlich als nicht pathogen bzw. verursachten nur gering ausgeprägte Schadenssymptome an der Wirtspflanze. Isolate von *F. solani* dagegen waren in der Mehrzahl stark pathogen.

In einem Sortenversuch wurden 34 Mark- und 11 Futtererbsensorten auf ihre Anfälligkeit für *F. solani* geprüft. Die Prüfung erfolgte unter Einbeziehung eines aggressiven Erregerstammes, der dem Bodensubstrat analog der Prüfung mit *F. oxysporum* in der gleichen Inokulumdichte untergemischt wurde. Unter diesen Bedingungen wiesen alle geprüften Sorten starke Anfälligkeitsreaktionen gegenüber dem Wurzelfäuleerreger auf. Tendenziell waren Futtererbsensorten weniger anfällig als Markerbsensorten. Um sichere Aussagen treffen zu können, sind im Vorfeld Fragen zur Prüfmethodik, speziell zum Einfluß der Inokulumdichte auf den Befall mit *F. solani*, zu klären. In die Prüfung auf Anfälligkeit sollen dann Sorten von Mark-, Schal- und Zuckererbsen sowie Futtererbsen einbezogen werden, die in Deutschland für den Anbau von Bedeutung sind.

### **106 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., Institut für Gemüsebau, Universität Hannover)**

In den vergangenen Jahren traten in Topfkulturen von Petersilie verstärkt Probleme durch Pflanzenschäden und -ausfälle auf. Diese zeigten sich in Form von Welkeerscheinungen bzw. als ein „Umfallen“ der Pflanzen mit gleichzeitigem Verbräunen und Absterben der Wurzeln. Die Krankheitsursache konnte bislang nicht geklärt werden. In eigenen Untersuchungen wurden zunächst aus erkrankten Wurzelstücken verschiedene Pilze, vorrangig der Gattung *Alternaria* und *Fusarium* und mit geringerer Häufigkeit der Gattung *Rhizoctonia* und *Phoma*, isoliert. Erste Reinfektionsversuche im Gewächshaus verliefen negativ. Bei Inokulation des Bodens mit einzelnen Isolaten wurden zwar eine starke Wiederbesiedelung der Wurzeln und leichte Verbräunungen festgestellt, eine Ausprägung typischer Schadsymptome in Form von Welkeerscheinungen oder ein Umfallen der Pflanzen konnte jedoch nicht beobachtet werden.

In einem Gewächshausversuch gelang es, nach Variation des Substrates und der Bewässerung und der Einbeziehung verschiedener möglicher Infektionsquellen, an Petersilie typische Krankheitssymptome hervorzurufen. Die Untersuchungen lassen vermuten, daß es sich bei der Ursache nicht allein um einen einzelnen Schaderreger handelt, sondern ein Ursachenkomplex vorliegt. Von erkrankten Wurzeln der Versuchspflanzen sowie von Pflanzen aus dem Praxisbetrieb konnten nach gezielter Isolation unter Einbeziehung von Spezialnährböden neben *Alternaria* spp. und *Fusarium* spp. in verstärktem Maße Pilze der Gattung *Pythium* isoliert werden. Gegenwärtig stehen im Mittelpunkt der Bearbeitung die Artendeterminierung und weitere Reinfektionsversuche.

### **107 Untersuchungen zur Überlebensmöglichkeit von Larven des Gefurchten Dickmaulrüßlers in Torfsubstraten - Studies on the survival of *Otiorhynchus sulcatus* in peat moss substrates (Köllner, V.)**

Gelegentlich wird die Meinung geäußert, daß mit Torfsubstraten auch Schädlinge gärtnerischer Kulturpflanzen, wie Trauermücken oder Dickmaulrüßler, verbreitet werden. Im Gegensatz dazu behaupten die Substrathersteller, ihre

Ware sei schädlingsfrei. So seien beispielsweise die Larven des Gefurchten Dickmaulrüßlers, *Otiorhynchus sulcatus*, auf Wirtspflanzen angewiesen und in reinen Torfsubstraten nicht lebensfähig.

Um zu klären, wie lange die Larven von *O. sulcatus* ohne zusätzliches Futter überleben und ob sie sich weiterentwickeln können, wurden Versuche mit Floradur B in einer trockenen und in einer feuchten Variante durchgeführt. Die Versuchstiere wurden einer Laborzucht entnommen und in Gläser mit 2 l Substrat gegeben, zum einen 10 mittelgroße Larven, zum anderen Eier, die maximal sieben Tage alt waren. Die Tiere in den Kontrollen wurden mit bewurzelten Cyclamenknollen gefüttert. Jede Variante wurde zehnmal wiederholt.

Bei einer konstanten Temperatur von 20 °C lebten von den mittelgroßen Larven nach zwei Wochen in der trockenen Variante noch 30 % und in der feuchten noch 20 % im Vergleich zu den gefütterten Kontrolltieren. Nach drei Wochen wurde nur im trockenen Substrat noch eine einzige lebende Larve gefunden, die Zeitdauer von vier Wochen hatten keine Tiere überlebt. Von den Eilarven, die aus den eingebrachten Eiern geschlüpft waren, lebten nach zwei Wochen in der trockenen Variante 7 % und in der feuchten noch 1 %. Nach drei Wochen wurden keine lebenden Tiere mehr gefunden.

Bei einer konstanten Temperatur von 15 °C sank die Überlebensrate der mittelgroßen Larven in der trockenen Variante von 30 % nach drei Wochen über 18 % nach vier Wochen auf 4 % nach fünf Wochen. In der feuchten Variante lagen die Werte etwas niedriger. Nach sechs Wochen wurden in beiden Varianten keine lebenden Larven mehr gefunden. Von den Eilarven lebten in der trockenen Variante nach drei Wochen 17 % und nach vier Wochen noch 7 %. Nach fünf Wochen wurden nur in einer von zehn Wiederholungen noch zwei lebende Eilarven gefunden, einen Aufenthalt von sechs Wochen hatten keine Tiere überlebt. Im feuchten Substrat fiel der Anteil überlebender Eilarven von 26 % nach drei Wochen auf 2 % nach vier Wochen. Nach fünf Wochen wurden keine lebenden Tiere mehr gefunden.

Nach diesen Ergebnissen zu urteilen, ist eine Verschleppung von Larven des Gefurchten Dickmaulrüßlers mit nicht nachträglich verunreinigtem Torfsubstrat als unwahrscheinlich einzustufen.

**108 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 beiden 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 erprobt. Darüber hinaus wurden die Entwicklungsstadien der Kulturpflanzen in die Bekämpfungsentscheidung einbezogen mit dem Ziel, die Bekämpfungsmaßnahmen auf die erntegewichts- und qualitätsrelevanten Entwicklungsstadien einzugrenzen. An der Erprobung der Bekämpfungsschwellen unter Praxisbedingungen beteiligten sich 15 landwirtschaftliche Betriebe.

Der Zwiebelthrips (*Thrips tabaci*) trat auch in diesem Jahr wieder als der bedeutendste Schädling an Porree in Erscheinung und verursachte z. T. deutliche Schäden am Erntegut. Die Bekämpfungsschwelle von 50 % befallenen Pflanzen wurde an allen Standorten überschritten. Durch die Bekämpfung des Zwiebelthrips war der Befall mit der Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*) so gering, daß die Bekämpfungsschwelle von 10 % befallener Pflanzen nicht überschritten wurde. Krankheiten (*Alternaria porri*, *Puccinia porri*) traten auf den untersuchten Flächen nur in geringem Maße auf, so daß an fast allen Standorten die Bekämpfungsschwellen von 10 % befallener Pflanzen nicht überschritten wurden und Bekämpfungsmaßnahmen nicht notwendig waren.

Die Anwendung der Bekämpfungsschwellen in Zwiebeln war auch in diesem Jahr erfolgreich. Aufgrund des geringen Befallsniveaus mit Zwiebelthripsen und Krankheiten (*Peronospora destructor*, *Botrytis squamosa*) konnten durch die regelmäßigen Bestandeskontrollen in beiden Jahren über die Hälfte der Pflanzenschutzmaßnahmen im Vergleich zum praxisüblichen oder routinemäßigen Einsatz eingespart werden. Dabei konnten keine Ertrags- oder Qualitätseinbußen festgestellt werden.

**109 Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen an Gemüse unter Glas** - Studies on biological pest control on vegetable crops in greenhouses (Hommes, M., und Köllner, V.)

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand die Bekämpfung von Blattläusen an Paprika. Dabei wurde in zwei Gewächshauskabinen der gezielte Einsatz von Florfliegenlarven (*Chrysoperla carnea*) mit der Freilassung von Blattlausschlupfwespen (*Aphidius* sp. und *Aphelinus abdominalis*) verglichen. In der Schlupfwespenvariante wurden darüber hinaus zur Bekämpfung von Thripsen und Spinnmilben vorbeugend in 14tägigem Abstand *Amblyseius*-Raub-

milben ausgebracht. In der Florfliegenvariante wurde hierauf verzichtet, da *Chrysoperla*-Larven neben Blattläusen auch Spinnmilben und Thripse vertilgen.

Mitte Mai begann die Besiedlung der Paprikapflanzen mit Blattläusen. Unmittelbar darauf wurden in den beiden Versuchsvarianten die Nützlinge ausgebracht. Trotz dieser Maßnahme nahm der Blattlausbesatz in beiden Gewächshauskabinen kontinuierlich zu, so daß drei bzw. vier Wochen später eine weitere Freilassung von Nützlingen vorgenommen werden mußte. Da in der Schlupfwespenvariante ein stärkerer Anstieg der Blattlauspopulationen beobachtet wurde, fand in dieser Kabine eine zusätzliche Ausbringung von Puppen der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* statt, um die rasante Populationsentwicklung der Blattläuse einzudämmen. Trotz dieser Maßnahmen kam es in beiden Kabinen zu einer Massenvermehrung der Blattläuse, die Ende Juni/Anfang Juli mit durchschnittlichen Werten von 19.600 Blattläusen/Pflanze in der Schlupfwespenvariante und 17.300 Blattläusen/Pflanze in der Florfliegenvariante ihren Höhepunkt erreichte und in beiden Fällen zu deutlichen über ein Monat lang anhaltenden Ertrags- einbußen führte. Neben den ausgebrachten Nützlingen wurden auch andere von außen durch die Gewächshauslüftungen eingewanderte Blattlausgegensepieler, wie Schwebfliegen, Marienkäfer und Raubwanzen, in größerem Umfang beobachtet. Bedingt durch das Zusammenwirken aller Nützlinge brachen Mitte Juli in beiden Kabinen die Blattlauspopulationen vollkommen zusammen.

Zwei bis drei Wochen nach dem Zusammenbruch der Blattlauspopulationen fand eine erneute Besiedlung der Paprikapflanzen statt, bei der die Zahl der Blattläuse pro Pflanze jedoch nicht mehr so rasch anstieg, wie zu Beginn der Kultur Mitte Mai. Erst Ende August wurde in der Variante mit Florfliegeneinsatz ein stärkerer Anstieg der Blattlausdichte registriert, der mit durchschnittlichen Werten von 1.589 Blattläusen/Pflanze Ende Oktober seinen Höhepunkt erreichte. In dieser Zeit wurden bis zum Rückgang des Blattlausbesatzes insgesamt dreimal Florfliegenlarven ausgebracht. Im Gegensatz dazu wurde in der Schlupfwespenvariante erst Ende September ein erneuter, jedoch deutlich schwächer ausgeprägter Anstieg der Blattlauspopulation (maximaler Durchschnittswert 186 Blattläuse/Pflanze) beobachtet. Daher wurde in dieser Variante nur eine Ausbringung von Schlupfwespen vorgenommen.

Neben Blattläusen trat in einer Gewächshauskabine zu Kulturbeginn ein Befall mit Raupen der Kohleule (*Mamestra brassicae*) auf, der durch mehrmaligen Einsatz eines *Bacillus thuringiensis*-Präparates bekämpft wurde. Andere Schädlinge, wie Spinnmilben, Thripse und Zikaden, wurden nur in sehr geringem Umfang beobachtet. Zwischen den beiden Versuchsvarianten konnten keine Ertragsunterschiede festgestellt werden.

## Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim

Die Forschungsschwerpunkte des Institutes lagen im Berichtsjahr weiterhin in den Bereichen integrierter Pflanzenschutz, Charakterisierung und Diagnose von Schaderregern, pflanzliche Resistenz und Wirt-Parasit-Interaktionen. Zu speziellen Fragestellungen im Obstbau wurden zahlreiche Stellungnahmen für das BML und für Arbeitsgruppen der EG und EPPO erarbeitet sowie in Amtshilfe für den amtlichen Pflanzenschutzdienst Diagnosen erstellt. Die Forschungsaktivitäten des Institutes sind in internationale Projekte eingebunden. Fachkollegen aus Albanien, Argentinien, Frankreich, Großbritannien, den Niederlanden, Polen, Rumänien, der Schweiz, Spanien, Tschechei, Ungarn und den USA weilten im Rahmen von Forschungsaufenthalten oder zum Informationsaustausch im Institut.

Von zentraler Bedeutung war in diesem Jahr weiterhin die Feuerbrandkrankheit, verursacht durch *Erwinia amylovora*, die erstmals auch in großem Ausmaß und teilweise flächendeckend im Streuobstbau in Baden-Württemberg auftrat und alte, schützenswerte Baumbestände gefährdete. Zur Erarbeitung von Entscheidungshilfen für eine etwaige Genehmigung zum Inverkehrbringen von Plantomycin zur Bekämpfung des Feuerbrandes wurden Besprechungen mit den Ländern und Dienststellen des Bundes durchgeführt und unter der Federführung des Institutes, in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA, ein Forschungsprogramm erstellt. Das Institut beteiligte sich an Untersuchungen über eine mögliche Maskierung der Faulbrut der Honigbiene infolge des Plantomycin-Einsatzes in die Apfelblüte.

Die Fachreferenten für Pflanzenschutz im Obstbau tagten im Juni 1995 unter der Leitung des Dossenheimer Institutes in Dresden-Pillnitz. Die Sitzung der "Arbeitsgemeinschaft Muttergärten und Obstvirus-VO" fand unter Leitung der BBA-Dossenheim am 25.04.1995 in Braunschweig statt. Ebenfalls unter der Leitung des Institutes nahm die internationale Ringtestgruppe "*Chrysoperla carnea*" ihre Arbeit auf, um die Methoden zur Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf diesen Prüforganismus zu optimieren und zu validieren. Diese Aktivitäten sind darauf gerichtet, die Harmonisierung der Voraussetzungen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln innerhalb der EG zu schaffen. Mit der gleichen Zielsetzung fand unter Leitung des Institutes eine Besprechung einer internationalen Expertengruppe zum Thema "Freilandversuche zur Erfassung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln" statt.



Das Institut hielt vom 26.03.-08.04.1995 im Rahmen des Forschungsvorhabens "PHARE PL 9007, Training in modern methods of laboratorial diagnosis for agrophages" zwei Trainingskurse über moderne Diagnostiktechniken für Virus- und Bakterienkrankheiten an Kulturpflanzen für Fachkräfte des polnischen Pflanzenschutzdienstes ab. Überwiegend wurden Organismen aus dem Quarantänebereich berücksichtigt. Neben elf verschiedenen Viren an Obst-arten und Zierpflanzen wurden zwei Bakterienerkrankungen, u. a. der Feuerbrand, verursacht durch *Erwinia amylovora*, und die Apfeltriebsucht (apple proliferation phytoplasma), einbezogen. Als Nachweismethoden kamen verschiedene Varianten des ELISA-Tests, die Polymerase-Kettenreaktion und der DAPI-Floureszenztest zum Einsatz.

Im Rahmen des EU-Programmes COPERNICUS zur wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit den Staaten Osteuropas wurde ein 14tägiger Trainingskurs über den Nachweis von pflanzenpathogenen Phytoplasmen mit molekularbiologischen Techniken abgehalten. Zur Einarbeitung in diese Methodik hielten sich auch andere in- und ausländische Gäste im Institut auf.

Erstmalig wurde 1995 an mehreren Standorten in Süddeutschland, im Raum Heidelberg-Mannheim und im Rheingau, Befall durch die Mittelmeerfruchtfliege *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) an Äpfeln festgestellt. Bei den betroffenen Apfelsorten handelte es sich um 'Elstar', 'Gravensteiner' und 'Jonagold'. In den letzten Jahrzehnten trat die Mittelmeerfruchtfliege in klimatisch begünstigten Gebieten in Deutschland zwar wiederholt im Freiland auf, jedoch immer nur in unmittelbarer Nähe von Fruchtgroßmärkten und an Steinobst, insbesondere an Pfirsich. Da an den Befallsstandorten ab Frühsommer ein kontinuierliches Angebot an verschiedenen Fruchtarten und -sorten für die Mittelmeerfruchtfliege vorlag, konnte sie sich bis in den Herbst hinein vermehren und somit auch Äpfel befallen. Ihr Überdauern des Winters ist unwahrscheinlich, da bei *C. capitata* keine Diapause bekannt ist. Zur Klärung des Sachverhalts werden aber 1996 frühzeitig Lockstofffallen zur Flugbeobachtung eingesetzt sowie eine Befallskontrolle an möglichen Wirtsfrüchten durchgeführt werden.

Im Rahmen epidemiologischer Freilandstudien zum Apfelschorfpilz *Venturia inaequalis* wurden an Blättern der resistenten Apfelwildart *Malus floribunda* zahlreiche Läsionen festgestellt. Sporenbildung war an diesen Stellen nicht nachweisbar, aber der Pilz konnte isoliert und als *V. inaequalis* identifiziert werden. Bei der schorfresistenten Apfelsorte 'Prima' war ein Verlust der Resistenz feststellbar. Hier waren an der Mehrzahl der Blätter und Früchte Symptome aufgetreten, wie sie für anfällige Sorten typisch sind.

Schwerpunkt der Forschungsarbeiten zu Virose im Obstbau war die molekulare Charakterisierung von Steinobst-viren und die damit unmittelbar verbundene Entwicklung empfindlicher Nachweisverfahren. Vornehmlich untersucht wurden die Pseudoscharka an Pflaumen und Zwetschen, verursacht durch das PBM 1-Isolat des apple chlorotic leaf-spot virus (ACLSV), und die Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche, verursacht durch das little cherry virus (LCV). Das PBM 1-Isolat wies Unterschiede von ca. 20 % in der Nukleinsäure-Sequenz zu zwei veröffentlichten Isolaten aus *Malus* und *Prunus* auf. Die Ergebnisse haben eine zentrale Bedeutung für den Virusnachweis mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR), da nur bei Auswahl der Primer in konservativen Sequenzbereichen der Nachweis unterschiedlicher Isolate sichergestellt wird. Für das LCV konnte erstmals ein Antiserum gegen das Hüllprotein hergestellt werden.

Von Wissenschaftlern des Institutes wurden verschiedene Lehraufträge an Universitäten wahrgenommen.

-----

### 110 Beurteilung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen - Investigations on side-effects of pesticides on non-target organisms (Vogt, Heidrun, und Händel, U.)

Ein Schwerpunkt der Arbeiten sind Untersuchungen zur Evaluierung und Optimierung von Methoden zur Prüfung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Florfliege *Chrysoperla carnea* im Labor und Freiland. Ziel ist es, unter Berücksichtigung praxisrelevanter Expositionsbedingungen "worst case"-Methoden zu erarbeiten, um mögliche schädliche Auswirkungen auf Nichtzielorganismen mit größter Sicherheit feststellen zu können. Fragestellungen hierbei sind die Art der Exposition der Prüforganismen, wie direktes Besprühen der Tiere, Kontaktwirkung des angetrockneten Spritzbelages, Verabreichung von behandeltem Futter, Dosis-Wirkungsbeziehungen, subletale Wirkungen, Empfindlichkeit verschiedener Entwicklungsstadien und verschiedener Stämme sowie Auswirkungen von wiederholten Anwendungen. Prüfkriterien sind jeweils Mortalität und Reproduktion. Aus Versuchen mit NEE-MAZAL-T/S (a.i. 1 % Azadirachtin), SPRUZIT (a.i. 36 g/l Pyrethrine, 144 g/l Piperonylbutoxid) und SUFRAN (a.i. 880 g/kg Schwefel) mit *C. carnea*, Stamm BI, liegen bisher folgende Ergebnisse vor:

1. **Labor** (Glasplattentest; Auswirkung des angetrockneten Spitzbelages; geprüfte Dosierungen berechnet nach u.g. Formel "PIEC", basierend auf unterschiedlichen Aufwandmengen pro ha in Abhängigkeit des Wasseraufwandes): NEEMAZAL-T/S-Beläge, berechnet aus den Aufwandmengen von 1,5, 3,0 und 4,5 l/ha, führten zu einer Larvalmortalität (Schneider-Orelli) von 34,5; 89,7 und 100 %. Ein Teil der überlebenden Larven entwickelte sich weiter zu Imagines, die jedoch alle nach wenigen Tagen starben. SPRUZIT ergab, ausgehend von 1,0 und 1,5 l/ha, eine Präimaginalmortalität von 75 % und 93 %, bei SUFRAN, ausgehend von einer Dosis von 6 kg/ha, betrug diese 25 %. Die aus den Laborversuchen hervorgegangenen Imagines wurden hinsichtlich ihres Reproduktionsverhaltens geprüft. Sowohl bei SUFRAN als auch bei SPRUZIT ergab sich eine leicht verminderte Fertilität. - Eine Mehrfachapplikation von SUFRAN (2- und 4mal) führte im Vergleich zur einmaligen Anwendung zu einer deutlich höheren Larvalmortalität (57,1 bzw. 64,3 %).

2. **Freiland**: Bei der Prüfung von NEEMAZAL-T/S 0,3 % und SUFRAN 0,4 % unter Freilandbedingungen verlief der Rückfang überlebender Florfliegenlarven auf den behandelten Bäumen wie auf den Kontrollbäumen. Es ergaben sich auch keine Unterschiede hinsichtlich der Verpuppung sowie im anschließenden Reproduktionstest. Dies traf auch für eine vierfach wiederholte Behandlung mit SUFRAN zu. In der NEEMAZAL-T/S-Variante wurde eine geringe Anzahl von Larven mit Metamorphosestörungen festgestellt. Die Anwendung von SPRUZIT 0,1 % führte zu einem um 20 % verringerten Rückfang von Larven. Nach den im Freiland ermittelten Ergebnissen sind NEEMAZAL-T/S, SUFRAN und SPRUZIT als nicht gefährdend für Larven der Florfliege *C. carnea* zu bewerten.

$$\text{PIEC } [\mu\text{g Pflanzenschutzmittel/cm}^2] = \text{g [Pflanzenschutzmittel/ha]} \times 0,4/100$$

PIEC: = predicted initial environmental concentration  
0,4 = Korrekturfaktor für Raumkulturen

### 111 Förderung von Blattlausantagonisten in Apfelanlagen durch Einsaat blühender Kräuter - Investigations on the enhancement of aphid antagonists in apple orchards by weed strip management (Vogt, Heidrun)

Blühende Kräuter und Stauden spielen durch ihr Angebot an Pollen und Nektar eine wichtige Rolle bei der Ernährung von Imagines zahlreicher Blattlausantagonisten. Bei der Neupflanzung einer Apfelanlage (0,9 ha) auf dem Institutsgelände in Dossenheim im Jahr 1994 wurde ein Versuch angelegt zur Fragestellung, ob durch Erhöhung des Blütenangebotes innerhalb der Apfelanlage die Antagonistenfauna so zu fördern ist, daß sie zu einer Begrenzung der am Apfelbaum schädlichen Blattläuse führt. In einer Hälfte der Anlage wurde in die Fahrgassen, wie es in der Praxis üblich ist, eine Grasmischung eingesät, in der anderen Hälfte in jeder 2. Fahrgasse anstatt der Gräser eine Mischung aus Kräutern und Stauden. 1995 erfolgten in der Zeit von Mai bis Ende Juli in etwa einwöchigem Abstand in beiden Varianten (Blüten, Gras) visuelle Kontrollen hinsichtlich des Blattlausbefalls und des Nützlingsbesatzes. Hierzu wurden jeweils unter Auslassung der Randbereiche 70 randomisiert ausgewählte Bäume komplett abgesucht. Die am häufigsten auftretenden Blattlausarten waren *Dysaphis plantaginea* und *Aphis pomi*. Faltenläuse (*Dysaphis* sp.) sowie *Rhopalosiphum insertum* waren von geringer Bedeutung. In der Blütenvariante war von Mitte Mai bis Mitte Juni mit 25 bis 30 Kolonien pro 10 Bäume ein deutlich höherer Befall durch *D. plantaginea* festzustellen als in der Grasvariante mit 7 bis 13 Kolonien pro 10 Bäume. Bei *Aphis pomi* wurde nur an zwei Terminen in der Blütenvariante eine größere Anzahl an Kolonien als in der Grasvariante ermittelt. Hinsichtlich der Anzahl der befallenen Bäume unterschieden sich die beiden Varianten weniger stark. Als Nützlinge traten in hoher Abundanz in beiden Varianten Spinnen auf. Häufige Arten waren z. B. *Araniella cucurbitina* und *Mangora acalypha*. Als typische Blattlausräuber waren in den Blattlauskolonien vor allem Larven von Syrphiden, Cecidomyiiden und in geringeren Anzahlen Coccinelliden und Chrysopiden zu finden, wobei dem Blattlausbefall entsprechend die höheren Anzahlen in der Blütenvariante ermittelt wurden. In beiden Varianten waren regelmäßig zahlreiche Florfliegen-Eier an den Apfelbäumen zu finden. Dominante Blütenpflanzen in der Einsaatparzelle waren 1995 Ackersenf (*Sinapis arvensis*), Färberkamille (*Anthemis tinctoria*) und Wilde Möhre (*Daucus carota*). Schwebfliegen, Florfliegen, Marienkäfer, Schlupfwespen sowie zahlreiche andere Insekten waren regelmäßig und in großer Anzahl als Blütenbesucher anzutreffen. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist folgendes zu berücksichtigen: Es handelt sich erst um einjährige Beobachtungen; 1995 war ein extremes Blattlausjahr; witterungsbedingt war *D. plantaginea* in ihrer Entwicklung gegenüber den Antagonisten stark bevorteilt und die Anlockwirkung für Blütenbesucher setzte wegen des zögerlichen Blühbeginns der eingesäten Pflanzen erst ab etwa Mitte Mai ein.

### 112 Vergleichende Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln auf der Basis von Mineralölen und Pflanzenölen zur Bekämpfung der San-José-Schildlaus, *Quadraspidiotus perniciosus* (Homoptera, Diaspididae) - Comparative studies on the effectiveness of pesticides based on mineral oils and on plant oils to control the San José scale, *Quadraspidiotus perniciosus* (Homoptera, Diaspididae) (Vogt, Heidrun)

Seit einigen Jahren treten im Obstbau, insbesondere durch den Verzicht auf breitwirksame Insektizide, wieder vermehrt Schildläuse auf, vor allem die San-José-Schildlaus, *Quadraspidiotus perniciosus* (SJS). Da SJS-befallene Äpfel nicht vermarktbar sind, führt der SJS-Befall zu hohen Wertverlusten der Ernte. Zur Behandlung der SJS bietet sich als nützlingsschonendes Bekämpfungsverfahren zum Zeitpunkt des Austriebes der Einsatz von Ölen an. Während mit Mineralölen langjährige Erfahrungen vorliegen, ist dies für Pflanzenöle nicht der Fall. Da letztere im Vergleich zu Mineralölen im Hinblick auf ihre Abbaubarkeit günstiger zu beurteilen sind, sollte ihre Wirkung auf SJS untersucht werden. Sowohl 1993 als auch 1995 wurden Versuche mit dem Mineralölprodukt ATTRACO und dem Rapsölprodukt TELMION durchgeführt. Beide Öle wurden mit der empfohlenen Dosis von 2 % sowie mit einem hohen Wasseraufwand (1500 l/ha) jeweils Anfang April eingesetzt. In beiden Versuchsjahren war TELMION in seiner Wirkung dem Mineralöl ATTRACO unterlegen. So wurden 4 - 6 Wochen nach der Behandlung bei ATTRACO Mortalitäten der SJS (Schwarzschildstadium) von über 98 % festgestellt, bei TELMION von maximal 90 %, in einigen Wiederholungen aber auch nur 60 %. Diese geringere Effektivität bestätigte auch die Erntebonitur: So waren 1995 in der TELMION-Parzelle 65 % der Äpfel befallen, in der ATTRACO-Parzelle dagegen 26 % (in Unbehandelt: 76,4 %), dies entspricht Wirkungsgraden von 15 bzw. 66 %. Der Rückgang der Wirkungsgrade im Verlauf der Vegetationsperiode bis zur Ernte ist einerseits durch das hohe Vermehrungspotential der überlebenden Schildläuse, andererseits durch Zuwanderung und Windverfrachtung aus der unbehandelten Parzelle sowie aus der Umgebung zu erklären.

**113 Untersuchungen zur Verwendung von Imidacloprid im Apfelanbau durch Stammapplikation** - Use of Imidacloprid in apple orchards by stem application (Wetzel, Carmen, und Dickler, E., in Zusammenarbeit mit Kühnhold, J., Bayer AG, Monheim)

Die Mehligke Apfelblattlaus, *Dysaphis plantaginea*, ist ein ernstzunehmender Schädling in Apfelanlagen. Die Blattläuse geben beim Saugen Toxine ab, die zu Blattrollungen, Triebstauchungen und Verkrüppelungen der Früchte führen. In der Rheinebene sind auch im integrierten Pflanzenschutz Maßnahmen mit chemischen Insektiziden unerlässlich. Untersuchungen im Freiland sollten zeigen, ob durch einmalige Stammapplikation verschiedener Imidacloprid-Formulierungen eine ausreichende Blattlausbekämpfung möglich ist. Der Imidacloprid-Einsatz erfolgte zur Zeit der Blüte in einer stark von *Dysaphis plantaginea* befallenen Parzelle des Versuchsfeldes der BBA Dossenheim. Wöchentlich durchgeführte Blattlausbonituren ergaben bereits nach 14 Tagen einen eindeutigen Rückgang der Blattlauspopulationen. Die durch *Dysaphis plantaginea* verursachten Fruchtschäden lagen in den Imidaclopridvarianten zwischen 0,1 % und 24 % (bezogen auf kg geerntete Äpfel). In den unbehandelten Parzellen betrug der Anteil an "Lausäpfeln" 89 % und 63 %. Die Ausbringung des Insektizids, der Einsatzzeitpunkt und die Wirkstoffmengen bei unterschiedlichen Baumgrößen und -formen sind noch zu optimieren. Untersuchungen hierzu sowie gesamtfaunistische Beobachtungen werden 1996 fortgeführt.

**114 Untersuchungen zur Eignung des Attract and Kill-Verfahrens gegen den Apfelwickler *Cydia pomonella* für den integrierten Pflanzenschutz** - Field trials on the efficacy of the attract and kill technique for codling moth control (Dickler, E., Bäumer, Sigrid, und Schmidbauer, Meike, in Zusammenarbeit mit Elbert, A., und Lösel, P., Bayer AG, Monheim)

In einem zweijährigen Forschungsprojekt wurden verschiedene Formulierungen in unterschiedlichen Konzentrationen und Applikationsdichten an drei Standorten in Nordbaden in Apfelanlagen mit einer bzw. zwei Apfelwicklergenerationen durchgeführt. Die Formulierungen enthielten die Hauptkomponente des Apfelwicklerpheromones (E8, E10-Dodecadienol) und das Kontaktinsektizid Cyfluthrin. Die Attraktivität der verschiedenen Komponenten wurde auch in Käfigen in klimatisierten Gewächshauszellen getestet. Selbst unter extremen Befallsbedingungen mit mehr als 35 % Apfelwicklerbefall in der unbehandelten Kontrolle konnten Wirkungsgrade von über 90 % erzielt werden. Die Untersuchungen werden fortgeführt.

**115 PROLOG 2000 , ein neues Gerät zur Vorhersage von Populationsverläufen der Schaderreger *Cydia pomonella*, *Adoxophyes orana*, *Erwinia amylovora* und *Venturia inaequalis*** - Prolog 2000, a new device for the prediction and recording of population developments of *Cydia pomonella*, *Adoxophyes orana*, *Erwinia amylovora* and *Venturia inaequalis* (Dickler, E., Jakob, G., in Zusammenarbeit mit Hoffmann, A., und Bachmann, J., Hoffmann Meßtechnik GmbH, Rauenberg)

Im Rahmen eines BMFT-Forschungsvorhabens wurde ein Gerät zur Vorhersage für Populationsverläufe von Schaderregern im Obstbau entwickelt. PROLOG 2000 ist ein Datalogger, der mehrere Funktionen vereint: Er besteht aus einer automatischen Wetterstation, die für agrarmeteorologische Bereiche optimiert wurde, mit Datenbanken für

- Wetterdaten,
- Pflanzenschutzmittel,
- Schläge,
- Entwicklungsstadien des Kernobstes

sowie Prognosemodellen für die Schaderreger

- *Adoxophyes orana* (Schalenwickler),
- *Cydia pomonella* (Apfelwickler),
- *Erwinia amylovora* (Feuerbrand),
- *Venturia inaequalis* (Apfelschorf).

PROLOG 2000 läuft automatisch. Die Stromversorgung erfolgt netzunabhängig über ein akkugepuffertes Solarpanel. Akku und Datenspeicher sind so ausgelegt, daß ein autonomer Betrieb in der Obstanlage über 15 Monate ohne Auslesen der Daten möglich ist. Außerdem können die erfaßten Daten auf einen PC übertragen und weiter ausgewertet werden.

**116 Untersuchungen zur Strobilurinwirkung auf die zellwandabbauenden Enzyme des Apfelschorfpilzes *Venturia inaequalis*** - Investigations on the effect of strobilurin on cell wall-degrading enzymes of the apple scab fungus *Venturia inaequalis* (Bühler, Beate, und Kollar, A., in Zusammenarbeit mit Leinhos, Gabriele M. E., und Gold, R. E., BASF AG, Landwirtschaftliche Versuchsstation Limburgerhof)

Das Fungizid BAS 490 F (BASF) gehört zu den Strobilurinen und hat eine Grundstruktur, die dem natürlichen Strobilurin A aus dem Pilz *Strobilurus tenacellus* entspricht. Die fungizide Wirkung beruht auf der Hemmung der mitochondrialen Atmung und der daraus resultierenden Störung des Energiestoffwechsels. Wie ein breitwirksames Fungizid wirkt BAS 490 F auf sehr viele Pathogene, aber die Pilze zeigen unterschiedliche Empfindlichkeiten bezogen auf die letale Fungizidkonzentration. Der Apfelschorfpilz *Venturia inaequalis* wird bei sehr geringen BAS 490 F-Konzentrationen gehemmt. Hier könnte die pilzliche Physiologie infolge der Atmungshemmung spezifisch stärker geschädigt werden, oder es könnten bei diesem Erreger weitere Fungizidwirkungen im Sinne von Nebenwirkungen verstärkend hinzukommen. Eine direkte Hemmung (Enzymebene) der bei der in vitro-Kultur gebildeten Pektinasen und Cellulasen durch das Fungizid war nicht nachweisbar. Auch bei sehr hohen Fungizidkonzentrationen war eine direkte Hemmung nicht feststellbar. Die zellwandabbauenden Enzyme, die bei subletalen Fungizidkonzentrationen in den in vitro-Kulturen gebildet wurden, zeigten bei der isoelektrischen Fokussierung keine Veränderung der Isoenzymmuster. Die spezifische Enzymsezerrierung, d. h. die gebildete Enzymmenge im Verhältnis zur Myzelmenge, wurde mit verschiedenen Kulturmethoden und -medien und nach verschiedener Kulturdauer analysiert. Die Kulturansätze mit den subletalen Fungizidkonzentrationen wurden mit den entsprechenden fungizidfreien Kontrollen verglichen. Eine verminderte Cellulaseproduktion war in einigen Ansätzen nachweisbar. In großvolumigen Kulturansätzen war die Pektinaseproduktion deutlich verringert. Als Ursache hierfür dürfte eine länger anhaltende subletale Fungizideinwirkung in Frage kommen.

**117 Untersuchungen zur Wirkung pflanzlicher Phenole auf die Cellulasebildung beim Apfelschorfpilz *Venturia inaequalis*** - Investigations on the effect of plant phenolics on cellulase production of the apple scab fungus *Venturia inaequalis* (Kollar, A., in Zusammenarbeit mit Treutter, D., TU München, Lehrstuhl für Obstbau)

In früheren Untersuchungen wurden pflanzliche Phenole in hohen Konzentrationen auf wachstumshemmende Wirkung gegenüber den jeweiligen Krankheitserregern getestet. Diese sekundären Pflanzenstoffe konnten auf diese Weise nicht als die effektiv wirkenden Abwehrstoffe charakterisiert werden. Der Apfelschorfpilz besitzt ein sehr pflanzenspezifisches Induktionssystem für Cellulasen und bildet ein komplexes Enzymgemisch auf der Wirtspflanze. Pflanzliche Phenole könnten in dem weiten Bereich der Enzymregulation und -inhibition den Pilzmetabolismus verändern und durch einen sehr spezifischen Eingriff die Infektion stören oder die Ausbreitung des Pilzes in der Pflanze verhindern. Bei der in vitro-Kultur wurden die phenolischen Substanzen zusammen mit dem Cellulase-Induktor Zellulosefolie eingesetzt. Nach 40 Tagen wurden die Cellulasen aus dem Kulturfiltrat angereichert und die Aktivität bestimmt. Bei allen verwendeten Phenolkonzentrationen war eine Hemmung des Pilzwachstums nicht feststellbar. Eine direkte Hemmung auf der Ebene der Enzyme war auch bei hohen Phenolkonzentrationen nicht nachweisbar. Bei den monomeren Monophenolen wirkte p-Cumarsäure im Bereich von 25-1000 ppm nicht, während Phloridzin ab 25 ppm gering und ab 150 ppm deutlich die Enzymproduktion verringerte. Die monomeren o-Diphenole zeigten alle eine deutliche Wirkung, wobei Catechin ab 25 ppm und Epicatechin sowie Chlorogensäure ab 50 ppm eine Cellulase-reduktion verursachten. Bei höheren Konzentrationen waren die Effekte verstärkt. Bei den hochmolekularen kondensierten

sierten Tanninen, d. h. den Procyanidinen, waren in Abhängigkeit der molekularen Struktur Auswirkungen auf die Cellulaseproduktion ab einer Konzentration von 25 ppm nachzuweisen.

### **118 Molekulare Charakterisierung eines Pseudoscharka verursachenden Isolates des apple chlorotic leafspot virus - Molecular characterization of a plum pseudopox isolate of apple chlorotic leafspot virus (Jelkmann, W.)**

Ein mehrjähriger Feldversuch zu Ertragsauswirkungen von Pflaumen und Zwetschen mit Virusbefall erbrachte den experimentellen Nachweis, daß nur spezielle Stämme des apple chlorotic leafspot virus (ACLSV) die Pseudoscharka-Krankheit hervorrufen. Die gesamte genomische Nukleinsäure des ACLSV PBM 1-Isolates wurde mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) vermehrt und in Bakterien (*Escherichia coli*) kloniert. Die nachfolgende Analyse der Nukleinsäuresequenz zeigte den gleichen Aufbau des Virusgenoms wie sie von zwei veröffentlichten Sequenzen eines Isolates aus Apfel und eines plum bark split-Isolates bekannt ist. Alle drei Isolate weisen untereinander eine Abweichung in der Nukleinsäure-Sequenz von ca. 20 % auf. Die Ermittlung der einheitlichen Sequenzabschnitte auf dem Virusgenom ist für die Primerwahl im Hinblick auf den Nachweis verschiedener ACLSV Isolate mit der PCR von zentraler Bedeutung.

### **119 Untersuchungen zur Ätiologie und Verbesserungen im Nachweis der Blattrandvergilbung der Erdbeere - Investigations on the etiology and diagnostic improvements of the strawberry mild yellow edge disease (Lamprecht, Sabine, und Jelkmann, W., in Zusammenarbeit mit Martin, R. R., USDA-ARS-HCRL, Corvallis, OR, USA)**

In vorhergehenden Untersuchungen an in Deutschland wirtschaftlich bedeutsamen Erdbeerviren wurden für das strawberry mild yellow edge-associated potexvirus (SMYEaV) erstmals Labornachweisverfahren auf Basis der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und des ELISA entwickelt. Im Rahmen von Untersuchungen zur Ätiologie der Virus-erkrankung konnte die Zuverlässigkeit des PCR-Tests weiter verbessert werden. Dies konnte durch die Verwendung neu erprobter DNA Polymerasen für die PCR und den Einsatz weiterer Primerkombinationen zur Vermehrung verschiedener viraler Nukleinsäureabschnitte erreicht werden. Die Virusdiagnose wurde mit der PCR und dem ELISA an verschiedenen Isolaten durchgeführt. Es zeigte sich, daß Isolate, die mit der PCR nachgewiesen werden konnten, im ELISA nicht erfaßt wurden. Als Ursache wird vermutet, daß die beiden im ELISA als zweiter Antikörper verwendeten monoklonalen Antisera nicht mit allen Isolaten reagieren. Um sicherzustellen, daß durch Wahl der PCR-Primer in homologen Sequenzbereichen alle Isolate erfaßt werden, wurden Teilsequenzierungen verschiedener Isolate aufgenommen.

Vom MY-18 Isolat des SMYEaV konnte das noch unbekannte 5' Ende der viralen Nukleinsäuresequenz ermittelt werden. Das Ergebnis stellte eine wichtige Voraussetzung für die Herstellung eines die gesamte virale Nukleinsäure enthaltenden (full length) cDNA-Klons dar. Mit dem Klon sollen Infektiositätsversuche an Erdbeeren vorgenommen werden. Nach erfolgten Infektionen ist es zuerst Ziel der Untersuchungen, die Blattlausübertragbarkeit des Virus, die vermutlich durch einen heterologen Einschluß der Nukleinsäure durch ein Helfervirus aus der Luteovirusgruppe ermöglicht wird, aufzuklären.

### **120 Charakterisierung eines neuen Virus in Kirschen und Untersuchungen zur Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche - Characterization of a new virus in cherries and investigations on little cherry disease (Jelkmann, W., und Fechtner, Beate)**

In verschiedenen Süßkirschen mit unterschiedlichem Virusstatus konnte ein neues Capillovirus nachgewiesen werden. Da dem Virus noch keine Krankheit eindeutig zugeordnet werden kann, wurde ihm der vorläufige Name 'Cherry Virus A' (CVA) gegeben. Ausgang der Untersuchungen waren doppelsträngige Nukleinsäuren (dsRNAs) unbekannter Herkunft, die aus Blattgewebe mit der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche infizierter Pflanzen isoliert wurden. Nach erfolgter molekularer Klonierung der dsRNAs in *Escherichia coli* wurden anschließend die cDNA-Klone einer Nukleinsäuresequenzierung unterzogen. Datenbankvergleiche mit den ermittelten Sequenzen belegten, daß die dsRNAs von einem bislang unbekanntem Capillovirus stammen mußten. Das aus den Sequenzvergleichen ermittelte Gen für das virale Hüllprotein wurde in Bakterien ausgebildet. Nach Aufreinigung des Proteins wurde ein Antiserum hergestellt, mit dem nachfolgend der Virusnachweis im Elektronenmikroskop und dem Western Blot gelang. Weitere Untersuchungen sollen zu einer Verbindung des Virus mit einer neuen oder bereits beschriebenen Viruserkrankung führen.

Die Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche ist eine bedeutsame Viruserkrankung, die seit mehreren Jahren im Anbaugebiet an der Niederelbe zu erheblichen Ertrags- und Qualitätseinbußen geführt hat und Rodungen erforderlich machte. Ihr Auftreten konnte ebenso in Süddeutschland durch Isolierungen von dsRNA nachgewiesen werden. Durch vorangegangene Klonierungen isolierter dsRNAs, gefolgt von einer Sequenzierung, wurden die Grundlagen für die Entwick-

lung eines Nachweissystems gelegt. Die vollständige Analyse der viralen Nukleinsäure erlaubt eine Zuordnung des Virus zur Gruppe der Closteroviren. Nach Identifizierung des Gens für das virale Hüllprotein wurde analog zur Vorgehensweise beim CVA ein Antiserum hergestellt. Die bisher vorgenommenen serologischen Tests müssen zur Ausarbeitung eines praktikablen Nachweisverfahrens weiter fortgesetzt werden.

### **121 Verbreitung des Erregers der Apfeltriebsucht in Deutschland - Geographic distribution of the apple proliferation causing agent in Germany (Seemüller, E.)**

Die Apfeltriebsucht (AT), die durch ein Phytoplasma hervorgerufen wird, ist eine Krankheit, die bei uns nur im Oberrheintal, dem Neckartal und dem unteren Maintal größere Schäden hervorruft. Außerhalb dieses Gebietes, das sich weitgehend mit dem Anbau der Weinrebe deckt, wurde die Krankheit nur vereinzelt festgestellt. Das Verbreitungsgebiet der Krankheit ist im wesentlichen auch mit dem Vorkommen der Zikade *Fieberiella florii* in Deutschland identisch, weshalb dieses Insekt häufig als AT-Überträger angesehen wird. Da diese Vermutung durch Übertragungsversuche bisher nicht eindeutig bestätigt werden konnte, wurde überprüft, ob die Verbreitungsgebiete von Erreger und mutmaßlichem Vektor tatsächlich übereinstimmen. Zu diesem Zweck wurden an zahlreichen Stellen, die sich über weite Bereiche des Bundesgebiets erstreckten, Wurzelproben von Streuobstbäumen entnommen, die mit großer Wahrscheinlichkeit nie oder nur selten mit Insektiziden behandelt wurden. Die Prüfung auf Befall durch das AT-Phytoplasma erfolgte entweder durch Fluoreszenzmikroskopie oder PCR-Amplifikation mit spezifischen Primern.

Die Untersuchungen ergaben, daß der Erreger wesentlich weiter verbreitet ist als bisher angenommen. In einem Gebiet, das im Norden und Osten von den Städten Aachen, Bonn, Kassel, Würzburg, Ulm und Bregenz begrenzt ist, waren unabhängig von der Höhenlage fast alle getesteten Bäume infiziert. Außerhalb dieses Gebiets scheint sich eine Zone zu befinden, in der die Infektionshäufigkeit geringer ist. So waren in der Nähe von Münster/Westfalen, Göttingen, Halle, Dresden, Zwickau und München nur 10 - 50 % der Bäume infiziert. Weiter nördlich und östlich wurden im Alten Land, in der Umgebung von Braunschweig, im havelländischen Obstbaugebiet bei Berlin sowie im westlichen Polen (nahe Posen) Proben gesammelt, die alle Phytoplasma-negativ waren. Aufgrund der Spezifität der verwendeten Primer besteht kein Zweifel, daß es sich bei den detektierten Phytoplasmen um den Erreger der Triebucht handelt. Die Virulenz einiger der nachgewiesenen Stämme hat sich im Infektionsversuch bestätigt. Aus den Ergebnissen kann der Schluß gezogen werden, daß, wenn überhaupt, *F. florii* auf keinen Fall der alleinige AT-Überträger sein kann, da der Erreger auch außerhalb des angenommenen Verbreitungsgebiets dieser Zikade häufig vorkommt. Unklar bleibt dagegen, warum die Krankheit außerhalb des Weinklimas keine oder nur eine geringe Bedeutung hat.

### **122 Untersuchungen zum Besiedlungsverhalten von Phytoplasmen im Steinobst - Investigations on the colonization patterns of phytoplasmas in stone fruits (Seemüller, E., und Stolz, Heike)**

Von den Erregern der Apfeltriebsucht und des Birnenverfalls (pear decline) ist bekannt, daß sie in ihrem jeweiligen Wirt im Sproß den Winter nicht überdauern können, sondern nur in der Wurzel. Dadurch ist es möglich, das Auftreten beider Krankheiten durch die Verwendung resistenter Unterlagen zu verhindern. Auch bei allen Steinobstarten treten Phytoplasmosen auf, die von dem recht einheitlichen Europäischen Steinobstvergilbungs- (European stone fruit yellows, ESFY) Phytoplasma hervorgerufen werden. Über das Besiedlungsverhalten dieses Erregers lagen bisher keine Informationen vor. Es wurden daher über einen Zeitraum von drei Jahren in den Monaten Januar bis März Sproßproben von Pfirsich, Aprikose, Mandel, Japanischer Pflaume (*Prunus salicina*), Zierkirsche (*P. serrulata*) sowie den Unterlagen Myrobalane (*P. cerasifera*) und St. Julien (*P. insititia*) mit der DAPI-Fluoreszenz-Methode sowie durch PCR-Amplifikation auf das Vorkommen von Phytoplasmen untersucht. Dabei konnten in den geprüften Steinobstformen zu allen Terminen in fast allen Proben von kranken Bäumen die Erreger nachgewiesen werden. Die Nachweisbarkeit nahm allerdings in der Zeit von Januar bis März etwas ab. Um zu prüfen, ob es sich bei den detektierten Phytoplasmen um infektiöse Organismen handelt, wurden zu allen Terminen von den untersuchten Arten Reiser von kranken Bäumen auf gesunde Unterlagen gepfropft. Von den inokulierten Bäumen entwickelten die meisten Symptome, und zwar weitgehend unabhängig von der *Prunus*-Art, die als Infektionsquelle diente. Aus diesen Ergebnissen kann der Schluß gezogen werden, daß das ESFY-Phytoplasma in seinen Wirtspflanzen den Winter im Sproß überdauern kann. Im Gegensatz zu Apfel und Birne dürfte es daher notwendig sein, nicht nur resistente Unterlagen, sondern auch resistente Sorten zu verwenden, um Schäden durch Phytoplasma-Krankheiten zu verhindern. Der Unterlage kommt aber trotzdem eine besondere Bedeutung zu, da beispielsweise ein Baum, der aus einer anfälligen Sorte und einer anfälligen Unterlage (z. B. Pfirsichsämling) besteht, wesentlich stärker geschädigt wird als ein solcher, bei dem die Unterlage resistent ist.

## Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues

Stellungnahmen und Bewertungen wurden vom Institut im Zusammenhang mit Fragen der Quarantäne, der Pflanzgutzertifizierung und des internationalen Verkehrs mit Rebmateriale erstellt. In Zusammenarbeit mit den Weinbauinstituten der Länder wurden Reben auf Phytoplasmabefall untersucht und Zikaden aus Weinbergssägen identifiziert. Kooperationen bestehen mit der INRA, Station de Recherches sur les Mycoplasmes des Plantes in Dijon/Frankreich, dem Volcani Center in Bet-Dagan/Israel sowie dem Loxton Research Center in Loxton/Australien über Vergilbungs-krankheiten der Rebe und mit dem Centre for Plant Health, Agriculture Canada in Sydney/Kanada über die Korkrin- denkrankheit der Rebe.

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:

**Mykorrhiza-Pilze in Weinbergsböden - ein bisher vernachlässigter Faktor im integrierten und ökologischen Weinbau:** Unter den bodenbewohnenden Mikroorganismen haben Mykorrhizapilze, die mit der Wurzel in Symbiose leben (arbuskuläre Mykorrhiza = AM), vermutlich die größte Bedeutung für die Weinrebe. Deren Wurzeln durchstreifen den Boden nur grobmaschig. Sie profitieren daher in hohem Maße von der AM, die mit ihren langen Pilzfäden die Nährstoffvorräte des Bodens weitaus besser erschließen kann. In unseren meist gut versorgten Weinbergsböden dürfte ein anderer Gesichtspunkt aber mindestens ebenso wichtig sein: Die AM bewirkt eine höhere Toleranz der Pflanze gegenüber abiotischem Streß (vor allem Trockenstreß) und möglicherweise auch gegenüber Pilzkrankheiten. Diesen Fragen wird im Institut nachgegangen. Dafür werden die Wurzelsysteme von Reben und Begrünungspflanzen und ihre Mykorrhizierung untersucht. Die bisherigen Ergebnisse verdeutlichen den enormen Wettbewerbsvorsprung der Begrünungswurzeln. Andererseits trägt die Begrünung zur Mykorrhizierung der Rebwurzeln bei, reduziert physiologische Störungen und dient dem Boden- und Umweltschutz. In einem Gefäßversuch mit interspezifischen Rebsorten zeigten erste Ergebnisse eine starke Förderung des Sproßwachstums durch AM. Gleichzeitig war der Befall der Blätter mit *Oidium* etwas schwächer. Die Wirkung der AM war also positiv.

**Nachweis und Bekämpfung der Erreger der Vergilbungskrankheiten der Rebe:** Bisher existiert keine befriedigende Methode zum Nachweis der Erreger der Vergilbungskrankheiten der Rebe in situ. Im Hinblick auf die wünschenswerte Zertifizierung von Pflanzgut auf Phytoplasmenfreiheit wurde im Berichtsjahr mit der Entwicklung bzw. Prüfung entsprechender Methoden zum Nachweis und zur Bekämpfung der Phytoplasmen begonnen, die als Verursacher der Vergilbungskrankheiten auftreten.

**Zweiter Erregertyp für Vergilbungskrankheiten der Rebe nachgewiesen:** In Weinbergen der Südpfalz konnte erstmals ein zweiter Erregertyp für die Vergilbungskrankheit der Rebe nachgewiesen werden. Er ist nach den bisherigen Untersuchungen näher mit dem Erreger der in Südeuropa verbreiteten Flavescence dorée (FD) verwandt als mit dem schon länger bekannten Erreger der Vergilbungskrankheit in Deutschland (VK). Eine weitere Charakterisierung vor allem des neuen Phytoplasmata ist vorgesehen.

**Ökologie von *Hyalesthes obsoletus*, Überträger der Vergilbungskrankheit (VK):** *Hyalesthes obsoletus*, eine bisher als in Deutschland sehr selten angesehene Kleinzikade und einziger bekannter Überträger der Vergilbungskrankheit vom VK-Typ, konnte in allen untersuchten VK-befallenen Lagen verschiedener Weinbauregionen Deutschlands nachgewiesen werden. Zusätzlich ergaben sich bei dieser Untersuchung neue Aspekte zur Ernährungsbiologie des Tieres.

**Verminderung von Peronosporabehandlungen durch ein neues Funkwarnsystem:** An drei von vier Versuchsstandorten konnten gegenüber einer herkömmlich fünfmaligen Behandlung je nach Standort ein bis zwei Anwendungen eingespart werden, ohne daß sich dies nachteilig auf den Gesundheitszustand der behandelten Fläche ausgewirkt hat.

**Untersuchungen zur Resistenz von *Botrytis* gegenüber Fungiziden:** Laboratoriumstests zur *Botrytis*-Bekämpfung mit Dicarboximiden ergaben trotz Empfehlung zu nur einmaliger Anwendung noch einen verhältnismäßig hohen Anteil resistenter *Botrytis*-Stämme. Es wurde bereits ein Stamm gefunden, bei dem sich ein Teil der Sporen gegen das neue hochwirksame Präparat BOTR YLON resistent verhielt.

**Terminierung der Bekämpfung des Roten Brenners:** Durch Untersuchung des Befallsumfanges von altem überwinter- tem Reblaub, das mit den Apothecien des Roten Brenners behaftet war, konnte zu Beginn der Vegetationsperiode hinreichend beurteilt werden, ob Behandlungen durchzuführen waren. Auf Grund des Reifeverlaufs der Ascosporen

konnte der Beginn der Bekämpfungsmaßnahmen festgelegt werden. Gegenüber unbehandelten Flächen mit hohem Befall waren die Rebflächen, die auf Grund von Laboratoriumsuntersuchungen behandelt worden waren, befallsfrei.

**Problemfelder zwischen Natur- und Pflanzenschutz im Weinbau:** Der Apollofalter wurde in 14 Steillagenbiotopen der Untermosel nachgewiesen. Die Eiablage erfolgt u. a. an Weinbergsmauern. Durch unsachgemäßen Einsatz von Herbiziden in den Weinbergen wird häufig der Bewuchs der Trockenmauern zerstört, wodurch den Apolloraupen die Nahrungsgrundlage, die Weiße Fetthenne, entzogen wird. Die Beratungsstellen und die Winzer wurden über diese Gefährdung der Apolloraupen informiert. In den Steillagenbiotopen der Untermosel wurden von uns sieben vom Aussterben bedrohte Tierarten nachgewiesen, und zwar der Apollofalter, der Segelfalter, der Schwarze Bär, die Rotflügelige Ödlandschrecke, die Reben-Sattelschrecke, das Weinhähnchen und die Smaragdeidechse.

Diese wertvollen Trockenbiotope sind gefährdet, wenn die Steillagenweinberge nicht mehr bewirtschaftet werden. Es kommt dann schnell zu einer Verbuschung, die zu einem Rückgang der aufgeführten sehr seltenen Tierarten führen würde. Abhilfe könnte ein Biosphärenreservat schaffen.

-----

### **123 Untersuchungen zum Einfluß der Bodenbewirtschaftung auf das Wurzelsystem der Rebe und seine Mykorrhizierung** - Investigations of the influence of soil management on the grape root system and its mycorrhization (Mohr, H. D.)

Um die Bedeutung der Mykorrhiza im Weinbau beurteilen zu können, muß man wissen, wie das Wurzelsystem der Rebe in verschiedenen Böden ausgebildet ist. Die diesbezüglichen Kenntnisse sind immer noch spärlich. Daher wurden entsprechende Untersuchungen in einer Rebanlage in Minheim (Mittlere Mosel) durchgeführt. Diese Anlage eignete sich besonders gut, weil sie seit 1988 in jeder zweiten Gasse dauerbegrünt ist. Daher konnten die Bodenpflegevarianten "dauerbegrünt" und "offen" in derselben Anlage verglichen werden.

Die Reb- und Begrünungswurzeln wurden nach der Monolith-Methode ausgegraben und ausgewaschen. Zur weiteren Messung und Untersuchung lebender Wurzeln wurde von uns folgendes Klassifizierungsschema entwickelt:

Fraktion A: Helle, neu gebildete Wurzeln mit primärer Rinde (meist Saugwurzeln); mykorrhiziert.

Fraktion B: Wie A, jedoch etwas dunkler, älter; Entstehungszeit unklar; stärker mykorrhiziert als Fraktion A.

Fraktion C: Leitungswurzeln mit gelbbrauner sekundärer Rinde, < 2 mm Durchmesser.

Fraktion D: Leitungs- bzw. Speicherwurzeln, 2 - 5 mm Durchmesser.

Fraktion E: Leitungs- bzw. Speicherwurzeln, > 5 mm Durchmesser.

Die Untersuchungen ergaben, daß die Wurzellängendichte (cm Wurzellänge je l Boden) der gräserbetonten Dauerbegrünung bis zu 160 mal größer war als die der Reben. Die stärkste Wurzelentwicklung der Begrünung und die schwächste der Reben wurde auf der Südseite der Laubwand festgestellt. Je nach Bodenpflegevariante und Laubwandseite wurden in der Rebasse vier deutlich voneinander abweichende Situationen der Durchwurzelung gefunden. Hinzu kommt, daß im offen gehaltenen Unterstockbereich erheblich mehr Rebwurzeln gebildet wurden als unter der angrenzenden Dauerbegrünung. Weiterhin wurde erstmals im mitteleuropäischen Weinbau die Dynamik des Wurzelspitzenwachstums im Freiland aufgeklärt. Es zeigte sich, daß neue Saugwurzeln in nennenswertem Umfang erst ab dem Stadium "Rebblüte" gebildet werden. Danach stieg die Saugwurzelbildung stark an und setzte sich bei intaktem Laub bis in den Herbst fort.

Die Begrünung ist zwar als Wasserkonkurrent zu sehen, im übrigen überwiegen aber ihre Vorteile: Sie schützt den Boden vor Erosion und sorgt für einen gleichmäßigeren Nährstofffluß, was Stielähme und Nitratverlusten vorbeugt. Welchen Einfluß Begrünung und Nährstoffversorgung der Weinbergsböden auf die Mykorrhizierung von Rebwurzeln haben, wird z. Z. in einer Erhebungsuntersuchung geklärt.

### **124 Einfluß der Inokulation von Rebwurzeln mit arbuskulärer Mykorrhiza (AM) auf den Befall der Blätter mit Echtem Mehltau (*Uncinula necator*)** - Influence of the inoculation of grape roots with arbuscular mycorrhiza (AM) on the infestation of leaves with powdery mildew (*Uncinula necator*). (Mohr, H. D., in Zusammenarbeit mit Eibach, R., Bundesforschungsanstalt für Züchtungsforschung, Institut für Rebenzüchtung, Siebeldingen)

Geklärt werden sollte, ob die Mykorrhizierung von Rebwurzeln einen Einfluß auf den Befall der oberirdischen Reboorgane mit Schadpilzen hat. Unsere edlen europäischen Rebsorten sind extrem anfällig für den Echten und den Falschen Mehltau. Daher wurde versucht, diese Frage mit weniger anfälligen Kreuzungen von Europäerreben und Amerikanerreben zu beantworten. Dafür wurden Stecklinge von 12 Kreuzungen mit unterschiedlicher Anfälligkeit für den Echten Mehltau (von 0 bis max. 30 % Traubenbefall) im Gewächshaus in einem sterilen, phosphatarmen Substrat angezogen. Die acht vitalsten Sorten wurden im Juni 1995 umgetopft. Dabei blieben je fünf Töpfe steril, fünf weitere wurden mit AM infiziert. Bis zum 31.07. wurden die Reben regelmäßig mit Netzschwefel gespritzt, um einen vorzeitigen Befall mit *Oidium* zu verhindern. An den später gebildeten Blättern trat je nach Anfälligkeit *Oidium* in Form



von Pilzrasen und sog. Ölflecken auf, die am 19.09.95 ausgezählt wurden. Gleichzeitig wurde das Frischgewicht der Triebe ermittelt. Wie Abbildung 7, links, zeigt, war die Sproßmasse in den mykorrhizierten Varianten erheblich höher (Differenz zur sterilen Variante stets hoch signifikant). Beim Befall mit *Oidium* war kein eindeutiger Trend festzustellen, jedoch zeigte sich eine gewisse Tendenz zu einem höheren Befall in den sterilen Varianten (Abb. 7, rechts). Dieses vorläufige Ergebnis zeigt, daß die Mykorrhizierung überwiegend positive Effekte hatte.

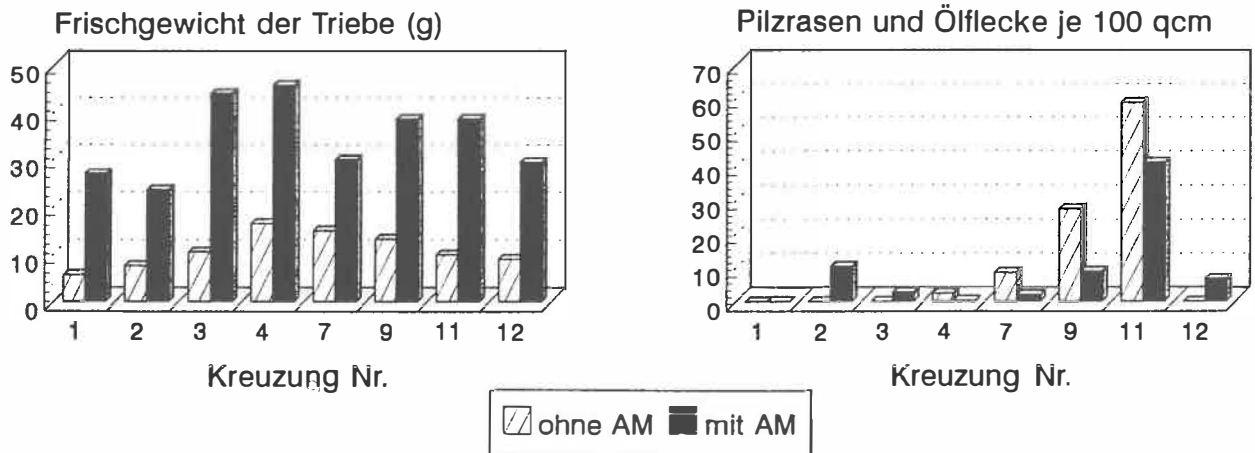


Abb. 7: Einfluß der Inokulation verschiedener interspezifischer Rebsorten mit arbuskulärer Mykorrhiza (AM) auf Triebwachstum und Pilzbefall  
links: Sproßmasse      rechts: Befall der Blätter mit Echtem Mehltau (*Uncinula necator*)

### 125 Erarbeitung von Methoden zum Nachweis der Erreger der Vergilbungskrankheiten der Rebe und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung - Development of methods for the detection and control of the Grapevine Yellows Phytoplasmas (Maixner, M., und Reinert, W.)

Der Nachweis der Erreger der Vergilbungskrankheiten der Rebe in den frühen Stadien der Pathogenese gelingt bisher noch nicht mit ausreichender Sicherheit. Der besondere Aufbau des Rebenphloems mit vergleichsweise niedrigen Titern an pathogenen Phytoplasmen und sein hoher Polyphenolgehalt stellen Hindernisse für den Routineeinsatz der bereits bei anderen Kulturpflanzen erfolgreich angewandten molekularbiologischen Phytoplasmentests (PCR, Immunoblots) dar. Junge Blätter besitzen zwar niedrigere Hemmstoffgehalte, aber auch sehr niedrige Pathogentiter; bei älteren Blättern und verholzten Pflanzenteilen lassen dagegen hohe Hemmstoffgehalte häufig keine reproduzierbaren Ergebnisse zu.

Andererseits zeigte auch die gerade im Berichtsjahr wetterbedingt oft untypische und vielfach verzögerte oder unterdrückte Symptomausprägung, daß die Bonitur nach morphologischen Gesichtspunkten allein nicht ausreicht, um das Ausmaß des Befalls vollständig zu erfassen.

Da aber neben der Übertragung durch Vektoren auch die Verschleppung durch latent phytoplasmenverseuchtes Pflanzgut einen schwer zu kalkulierenden Faktor für die weiterhin ungebremsste Ausbreitung der Vergilbungskrankheit darstellt, ist es notwendig, eine entsprechend sensible und zuverlässige Detektionsmethode für ausgereiftes Holz zu entwickeln. Dies erscheint um so mehr notwendig, als es erste Ansätze zur prophylaktischen Pflanzgutbehandlung gibt, die es weiter zu entwickeln gilt und deren Effizienz im praxisnahen Einsatz zu überprüfen ist.

Aus diesen Gründen soll ein für alle Organe und Altersstufen geeignetes Testverfahren entwickelt werden, das zudem die notwendige Detektionsstärke aufweist. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf PCR- und immunochemischen Verfahren; erste Fortschritte bei der Aufarbeitung von unverholztem Sproßphloem konnten dabei bereits erreicht werden. In einer zweiten Phase soll das neue Testsystem eingesetzt werden, um geeignete phytosanitäre Maßnahmen zur Heilung erkrankten oder zur Behandlung verdächtigen Pflanzguts zu entwickeln.

### 126 Auftreten einer zweiten Vergilbungskrankheit der Rebe in Deutschland - Occurrence of a second type of Grapevine Yellows in Germany (Maixner, M., und Reinert, W., in Zusammenarbeit mit Rüdell, Maria, Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Neustadt, und Boudon-Padieu, Elisabeth, INRA, Station de Recherches sur les Mycoplasmes des Plantes, Dijon/Frankreich)

Vergilbungskrankheiten rufen an Reben sehr ähnliche Symptome hervor, obwohl sie von verschiedenen Phytoplasmen verursacht werden. In vielen Weinbaugebieten Europas zählen sie zu den wichtigsten Rebkrankheiten. Nachdem ein mit dem Stolbur-Erreger nahe verwandtes Phytoplasma als Verursacher der in einigen deutschen Weinbaugebieten weitverbreiteten Vergilbungs- oder Schwarzholzkrankheit (VK) identifiziert werden konnte, wurden Untersuchungen zur Verbreitung dieses Pathogens begonnen, die zum Nachweis eines zweiten Typs einer Vergilbungskrankheit in Deutschland führten.

In Weinbergen der Südpfalz traten überwiegend an der Rebsorte 'Scheurebe' Symptome auf, die sich geringfügig von den typischen Symptomen der Vergilbungskrankheit unterschieden, insbesondere durch die gute Verholzung kranker Triebe. Mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion ließen sich in diesen Reben Phytoplasmen nachweisen (Abb. 8). Mit den zum Nachweis der VK üblicherweise verwendeten Stolbur-spezifischen Primern erfolgte jedoch keine Amplifikation. Dagegen wurde mit Primern zum spezifischen Nachweis der Flavescence dorée (FD), einer in Südeuropa verbreiteten Vergilbungskrankheit, ein positives Ergebnis erzielt. Erste Ergebnisse serologischer Untersuchungen dieser Reben mit FD-spezifischen monoklonalen Antikörpern bestätigten die enge Verwandtschaft des Erregers dieser Krankheit mit dem FD-Phytoplasma. Damit wurde in Deutschland erstmals ein zweiter Typ einer Vergilbungskrankheit neben der Schwarzholzkrankheit festgestellt, deren Erreger jedoch noch weiter charakterisiert werden muß.

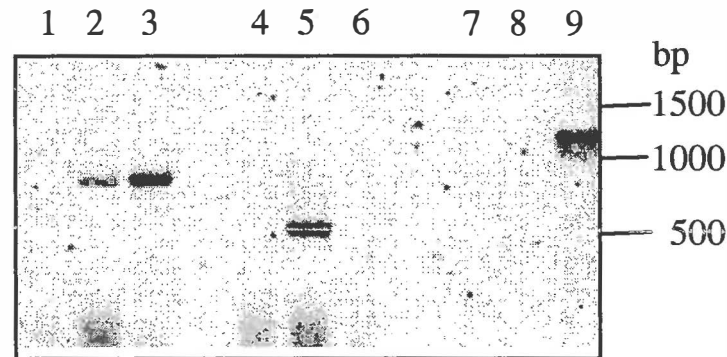


Abb. 8: PCR-Nachweis von Phytoplasmen in vergilbungsranken Reben. Spur 1,4,7 - gesunde Kontrollrebe; Spur 2,5,8 - Scheurebe mit typischen Symptomen der Vergilbungskrankheit (Dittelsheim, Pfalz); Spur 3,6,9 - Scheurebe mit „abweichender“ Symptomausprägung (St. Martin, Pfalz). Verwendete Primer: Spur 1-3 - spezifisch für Phytoplasmen; 4-6 - spezifisch für Stolbur-Gruppe (inkl. Vergilbungskrankheit); 7-9 - spezifisch für Flavescence dorée.

Weitere Untersuchungen sind notwendig, um die Epidemiologie dieser Krankheit vom FD-Typ aufzuklären und Informationen über die Art ihrer Ausbreitung zu erhalten. Da der Vektor der FD, die Kleinzikade *Scaphoideus titanus*, in Deutschland nicht vorkommt, ist die Klärung der Frage von besonderer Bedeutung, ob die Krankheit mit dem Pflanzgut verbreitet wird oder ob in Deutschland alternative Vektoren der FD auftreten. In diesem Fall könnte eine schnelle Ausbreitung der Krankheit in den deutschen Weinbaugebieten nicht ausgeschlossen werden.

**127 Untersuchungen zu den Habitatansprüchen von *Hyalesthes obsoletus*, dem Vektor der Vergilbungs-krankheit der Rebe** - Investigations on the habitat requirements of *Hyalesthes obsoletus*, the vector of German Grapevine Yellows (Maixner, M., und Weber, A., in Zusammenarbeit mit Seitz, A., Zoologisches Institut der Universität Mainz)

Das Verständnis der Epidemiologie der Vergilbungskrankheit der Rebe (VK) setzt Informationen über die Lebensgeschichte, das Verhalten und die Biotopansprüche des Überträgers voraus. Die Zikade *Hyalesthes obsoletus* ist der einzige bekannte Vektor der Krankheit. Es liegen bis heute sehr wenige Daten über das Verhalten und Vorkommen der extrem xerothermen Zikade in Deutschland vor. Daher wurden in 1995 Untersuchungen zur Biologie dieses Vektors durchgeführt.

*H. obsoletus* tritt mit einer Generation pro Jahr auf, wobei Larven und Adulte verschiedene Lebensräume besetzen. Die fünf Larvenstadien leben an den Wurzeln perennierender Pflanzen in Hohlräumen des Bodens, wo sie im dritten oder vierten Stadium überwintern. Die Imagines saugen dagegen als Systembibitoren am Phloem der oberirdischen Teile ihrer Wirtspflanzen. Durch Grabungen am Wurzelsystem potentieller Wirtspflanzen konnten zwei noch nicht beschriebene Wirte für die Larven von *H. obsoletus* nachgewiesen werden, der Knollige Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*) und das Raukenblättrige Greiskraut (*Senecio erucifolius*). Der wichtigste Wirt ist die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*), an der man regelmäßig sowohl Larven als auch Adulte von *H. obsoletus* findet. Dieses weitverbreitete Weinbergsunkraut stellt gleichzeitig ein natürliches Reservoir für den Erreger der Vergilbungskrankheit, das von *H. obsoletus* übertragene VK-Phytoplasma, dar.

Während der Vegetationsperiode wurde ein Monitoring der Lokalpopulationen der geflügelten Adulttiere in vier verschiedenen Weinlagen der Mittelmosel durchgeführt, indem gelbe Leimtafeln in einem Raster über die Versuchsfelder verteilt wurden. Die Auswertung der Fallenfänge liefert mit den Daten zur Phänologie und räumlichen Verteilung Hinweise zum Verhalten des Vektors und zur Ursache für die Verteilungsmuster infizierter Reben.

Adulte *H. obsoletus* treten an der Mosel von Mitte Juni bis Mitte August auf. Ihre räumliche Verteilung ist dabei nicht streng an die krautigen Hauptwirtspflanzen gebunden. Sie werden auch in reinen Rebbeständen ohne Bodenbe-

wuchs angetroffen. Durch Fang adulter Tiere wurde *H. obsoletus* in der Pfalz, an der Nahe, im Mittelrheintal und am Kaiserstuhl erstmals nachgewiesen. Die Zikaden wurden in allen untersuchten Befallslagen der Vergilbungskrankheit in verschiedenen Weinbaugebieten Deutschlands festgestellt. Die Ergebnisse der Untersuchungen stellen einen ersten Schritt zur Erarbeitung eines Management-Konzeptes für den Vektor *H. obsoletus* dar, mit dem Ziel, die weitere Ausbreitung der Vergilbungskrankheit im Weinbau einzudämmen.

**128 Verminderung der Fungizidapplikationen gegen die Reben-*Peronospora* (*Plasmopara viticola*) durch Einsatz eines Funkwarnsystems - Reduction of fungicide applications against downy mildew (*Plasmopara viticola*) by use of a radio forecasting system (Holz, B.)**

Auf vier im Gebiet der Mittelmosel befindlichen, in Ertrag stehenden Rebflächen wurde der Einsatz eines elektronischen Frühwarnsystems "addVANTAGE 3.10", früher "Agroexpert" (Firma ADCON GmbH, Wien) genannt, zur Bestimmung der Anwendungstermine gegen die Reben-*Peronospora* geprüft. Zwei der Versuchspartellen befanden sich im Steilhang der oberen Moselterrasse (Bernkastel-Kues und Traben-Trarbach-Wolf), eine weitere Parzelle mit einer schwachen Hangneigung befand sich in der mittleren Moselterrasse (Wehlen), außerdem gehörte zum Versuch eine Fläche in der Ebene der unteren Moselterrasse (Bernkastel-Kues). Der Infektionsdruck war im Versuchsjahr hoch. Trotzdem konnten gegenüber den fünf herkömmlich, alle vierzehn Tage durchgeführten Anwendungen ein bis meistens zwei Behandlungen eingespart werden. Mit Ausnahme der in Waldnähe befindlichen Parzelle in Wehlen, bei der unerwartet ein stärkerer Befall trotz Behandlung mit AKTUAN nach Warnaufruf beobachtet werden konnte, war aus der Befallsfreiheit der übrigen Versuche zu erkennen, daß die Prognosestermine dort beim richtigen Zeitpunkt lagen. Während die ersten zwei nach dem Warngerätesystem festgelegten Behandlungstermine an allen Standorten gleich waren (06. und 26. Juni), wurde bei den Parzellen vor dem Institut in Bernkastel-Kues und in Wehlen bereits am 18. bzw. 24. Juli die dritte Anwendung durchgeführt, wohingegen bei den beiden im Steilhang liegenden Parzellen in Bernkastel-Kues sowie in Traben-Trarbach-Wolf erst am 31. Juli eine Anwendung durchgeführt werden mußte. Ob der in Anbetracht des Prognoseystems nicht erwartete höhere Befall in Waldnähe beim Standort Wehlen auf die dort üblicherweise höhere Luftfeuchtigkeit zurückzuführen ist, muß bei künftigen Untersuchungen noch geklärt werden.

**129 Derzeitiger Stand der Wirksamkeit von botrytiswirksamen Fungiziden im Weinbau - Present situation of efficacy of fungicides against grey mould (*Botrytis cinerea*) in viticulture (Holz, B.)**

Von den im Weinbau verwendeten Botrytiziden EUPAREN WG (515 g/kg Dichlofluamid), ROVRAL (500 g/kg Iprodion), BOTRYLON (250 g/kg Carbendazim + 250 g/kg Diethofencarb) sowie dem Versuchpräparat SCALA (400 g/kg Pyrimethanil) erwiesen sich in Labortests EUPAREN WG sowie SCALA als wirksam, und zwar von der fünf-fach erhöhten Anwendungskonzentration bis hinab zu deren 125fachen Verdünnung. Drei von sieben isolierten *Botrytis*-Stämmen erwiesen sich als resistent gegenüber ROVRAL. Ein Stamm wies Sporen auf, die gegenüber ROVRAL sensibel, aber gegenüber dem seit zwei Jahren auf dem Markt befindlichen Fungizid BOTRYLON resistent waren. Dies war in der jetzigen Testreihe der erste *Botrytis*-Stamm, der sich als resistent gegenüber BOTRYLON erwies. Der Anteil der resistenten Sporen dieses *Botrytis*-Stammes war allerdings gering. SCALA war in allen Tests wirksam gegen *Botrytis cinerea*. Die Untersuchungen zeigen, daß die Fungizide RONILAN WG, ROVRAL und SUMISCLEX WG (500,5 g/kg Procymidon) und BOTRYLON wegen der Gefahr einer weiteren Zunahme der Resistenz nicht mehr als einmal während einer Vegetationsperiode eingesetzt werden sollten. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

**130 Prognose zum Auftreten des Roten Brenners (*Pseudopezicula tracheiphila*) und zur Bestimmung des Bekämpfungstermins - Forecast of Brenner (*Pseudopezicula tracheiphila*) infection and determination of time for plant protection measures (Holz, B.)**

Seit mehreren Jahren wird durch Entnahme alten Fall-Laubes aus Rebflächen der Mittelmosel auf Grund der Häufigkeit der festgestellten Apothezien, der Hauptfruchtform des Roten Brenners, ermittelt, ob eine Bekämpfungsmaßnahme notwendig ist. Weiterhin kann durch ständige Verfolgung des Reifeverlaufs der Apothezien der Termin der ersten Bekämpfungsmaßnahme ermittelt werden, die wegen möglichen Befalls innerhalb weniger Tage durchgeführt werden muß. Aus dem Untersuchungsergebnis vom Frühjahr 1995, in dessen Verlauf infolge des geringen Vorkommens nur bestimmte Lagen behandelt werden mußten, ist zu folgern, daß bei sehr schwachem Auftreten der Apothezien auf Rotbrennerbehandlungen verzichtet werden kann. Der Bekämpfungstermin lag in diesem, wie schon im vergangenen Jahr, vergleichsweise sehr früh vor den Niederschlägen um den 17. Mai, so daß im Dreiblattstadium zum Schutz vor Infektionen bereits ein Fungizidbelag vorhanden sein mußte. Flächen, die keine rechtzeitige Behandlung erfuhren, wiesen einen hohen Befall an den Blättern auf.

### 131 Probleme zwischen Naturschutz und Pflanzenschutz im Steillagenweinbau der Mosel - Problems between nature conservation and plant protection in steep slope viticulture in the Moselle valley (Bohlen, E., und Englert, W.)

Die Steillagenweinberge an den Hängen des Moseltals sind charakterisiert durch zahlreiche Schiefer-Trockenmauern. Diese Mauern ermöglichen erst den Weinbau in den steilsten Hängen und stellen hervorragende Biotope für wärmeliebende Insekten und andere Tiere dar. So ist im Laufe der Jahrhunderte im Moseltal eine sehr schöne und abwechslungsreiche Kulturlandschaft entstanden, die wertvolle, von Menschen geschaffene Biotope enthält. Diesen Sekundärbiotopen stehen Primärbiotope gegenüber, dies sind die natürliche Felsformationen. An der Untermosel sind die beiden Biotope in harmonischer Weise miteinander vernetzt. Dieser Landschaftstyp ist durch eine hohe Wärmeeinstrahlung (südexponierte Hanglage), niedrige Niederschläge (600 mm und weniger) und große Trockenheit charakterisiert.

Unsere Erhebungen über den Rebschutz im Untersuchungsgebiet ergaben folgende Erkenntnisse: Der Pflanzenschutz erfolgt seit Jahrzehnten weitgehend mit dem Hubschrauber. Seit 1986 werden mit diesem ausschließlich Fungizide ausgebracht. Dadurch verbesserten sich die Lebensmöglichkeiten für Insekten und andere Tiere erheblich. Vereinzelt werden auch in den Steillagen noch Abschlußspritzungen mit der Schlauchleitung durchgeführt, meist wird aber auch hierbei auf den Einsatz von Insektiziden verzichtet.

Wärmeliebende Insekten konnten daher ihren Lebensraum von den Primärbiotopen auf die Sekundärbiotope ausdehnen. Dies führte zu einer deutlichen Stabilisierung der Populationen, so zum Beispiel bei dem Apollofalter (*Parnassius apollo* L.). Dieser hat von dem Verzicht auf Insektizidspritzungen besonders profitiert. So haben wir festgestellt, daß viele südexponierte Steillagen der unteren Mosel von Bremm bis Winnigen wieder vom Apollo-Falter besiedelt wurden. Die Eier, die das Überwinterungsstadium darstellen, werden auch direkt an Weinbergsmauern abgelegt. Während ein kleiner Teil der Eier noch im Oktober/November schlüpft, erfolgt der Schlupf der meisten Eier erst im kommenden Frühjahr im März und April. Die Eiraupe vertragen offenbar im Gegensatz zu den Adulten recht niedrige Temperaturen.

Das Überleben der Eiraupe an den Weinbergsmauern hängt von dem Bewuchs mit Weißer Fetthenne (*Sedum album*) ab, der Wirtspflanze der Apolloraupe. Relativ häufig werden Weinbergsmauern und Wege mit Herbiziden behandelt. Dies bedeutet eine Gefahr für das Überleben der Apolloraupe. Eine Aufklärung der amtlichen Beratung und der Winzer ist von uns eingeleitet worden und wird im kommenden Frühjahr fortgesetzt.

Unsere Untersuchungen erstrecken sich auch auf Vorkommen, Ökologie und Populationsdynamik von anderen Insekten und Tieren in den Steillagen der unteren Mosel. Dabei stellten wir folgende nach den Roten Listen in ihrem Bestand "vom Austerben bedrohte" (1) oder "stark gefährdete" (2) Arten fest:

Apollofalter (1), Segelfalter (*Iphiclides podalirius*) (1), Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma*) (2), Schwarzer Bär (*Arctia villica*) (1), Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) (1), Reben-Sattelschrecke (*Ephippiger ephippiger*) (1), Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*) (1), Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) (1) und Zippammer (*Emberiza cia*) (2).

In den letzten Jahren ist der Bestand der wertvollen Sekundärbiotope durch die Aufgabe des Steillagenweinbaus gefährdet. Werden die Weinberge nicht mehr gepflegt, tritt eine rasche Verbuschung ein. Der "offene" Charakter der Landschaft geht verloren und damit auch der Lebensraum für die xerothermophile Tier- und Pflanzenwelt.

Unsere Untersuchungen trugen dazu bei, daß Biotop-Pflegemaßnahmen im Rahmen des Apollo-Artenschutzprogramms, die bisher nur in der Verbandsgemeinde Kobern-Gondorf durchgeführt wurden, auf die Verbandsgemeinden Treis-Karden und Cochem-Land ausgeweitet wurden. Damit sind alle uns bekannten 14 Fluggebiete des Apollofalters an der Untermosel in die Biotoppflege eingeschlossen. Wir streben an, daß die Weinbau-Kulturlandschaft der Untermosel mit ihrer einzigartigen Konzentration von seltenen Tieren zum Biosphärenreservat erklärt wird.

## Institut für Unkrautforschung in Braunschweig

Die Entwicklung umweltgerechter Pflanzenschutzverfahren setzt eine genaue und umfassende Kenntnis der Populationsbiologie der Schaderrger voraus. Daher untersucht die Populationsbiologie die Lebensphasen und Lebensvorgänge in Populationen mit dem Ziel, Verhaltensmuster dieser Populationen in den verschiedenen Phasen ihres Lebenszykluses zu erklären und die Prozesse, die solche Verhaltensmuster verursachen, zu beschreiben. In der Herbolgie werden derartige Untersuchungen mit der Absicht durchgeführt, die für die Dynamik einer Unkrautpopulation entscheidenden Regulationsmechanismen zu erkennen, um sie in die Entwicklung von Prognoseverfahren und Bekämpfungsstrategien einbeziehen zu können.

Populationsbiologische Untersuchungen an der wieder stärker verbreiteten Acker-Kratzdistel zum Umfang der Samenproduktion ergaben, daß diese ausdauernde Art häufig eine große Zahl lebensfähiger Samen bildet. Diese Samenproduktion kann allerdings auch aufgrund von Samenverlusten durch Schädlinge oder einer unvollständigen Befruchtung stark vermindert sein. Die meisten lebensfähigen Samen gelangen bereits in unmittelbarer Nähe der Mutterpflanze auf den Boden, was zu dem bekannten Verbreitungsmuster dieser sich primär vegetativ vermehrenden Art beiträgt. Hinsichtlich einer gezielten Distelbekämpfung ist es naheliegend, diesen räumlichen Aspekt zu berücksichtigen.

tigen. Entsprechende Ansätze, die im Institut verfolgt werden, heben daher darauf ab, nach einer Kartierung des Besatzes die Herbizidapplikation teilflächenorientiert vorzunehmen.

Unkrautpopulationen weisen eine sehr starke Variabilität in ihren Merkmalsausprägungen auf, die teilweise soweit geht, daß einzelne Arten in distinkten Öko-Typen anzutreffen sind. So wird bei dem wirtschaftlich bedeutenden Kletten-Labkraut ein Acker-Typ und ein Nichtacker-Typ unterschieden. In vergleichenden Untersuchungen mit Pflanzen des Acker-Typs konnten wiederum mehrere Gruppen hinsichtlich Blattform und Wuchslänge unterschieden werden. Die Bedeutung der Gruppenzugehörigkeit hinsichtlich Schadwirkung und Bekämpfbarkeit ist allerdings noch nicht geklärt.

Eine besondere Bedeutung kommt populationsbiologischen Untersuchungen bei sogenannten Neophyten zu. Das sind bei uns ursprünglich nicht heimische Pflanzenarten, die aber aufgrund ihnen zusagender Umweltbedingungen nach der Einschleppung zu einem Bestandteil unserer Flora geworden sind. So konnte sich der aus Asien stammende Einjährige Beifuß bereits an ruderalen Standorten entlang von Saale und Elbe ausbreiten. Aufgrund der Wachstumsförderung durch Stickstoffdüngung sowie der mit abnehmender Tageslänge einsetzenden Blütenbildung könnte diese Pflanze auch in spätreifenden Kulturen wie Kartoffel, Mais und Zuckerrübe zusagende Standorte auf Ackerflächen finden. Dieser Vermutung sollte im Rahmen von Bestandesüberwachungen gezielt nachgegangen werden.

Die Arbeiten zur Biologie der bedeutendsten Unkrautarten werden durch einen ständigen Unkrautsichtungsgarten begleitet, der in den vergangenen 20 Jahren im Institut aufgebaut worden ist. Die Auswahl der hier angebauten Unkrautarten richtet sich nach ihrem Vorkommen im Acker-, Garten- und Weinbau. Der Unkrautgarten umfaßt derzeit 126 einjährige und 19 ausdauernde Arten. Damit steht laufend Material in unterschiedlichen Entwicklungsstadien für biologische Untersuchungen (z. B. zum Keimungs- und Überwinterungsverhalten, zur Vermehrung und zur Lebensdauer der Samen) sowie zur Dokumentation (Unkrautherbar) zur Verfügung.

Die einjährigen Unkrautarten nehmen entsprechend ihrer Bedeutung in der Landwirtschaft den größten Raum im Unkrautgarten ein. Das Überwinterungsverhalten dieser Arten bestimmt wesentlich die floristische Zusammensetzung der Verunkrautung der Kulturen. Daher werden die Winterannuellen wie Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) und Windhalm (*Apera spica-venti*) sowie die Kamillenarten (*Matricaria* spp.), Acker-Hundskamille (*Anthemis arvensis*) und Ehrenpreisarten (*Veronica* spp.) und die im Gartenbau und den weitreichigen Kulturen wichtigen Sommerannuellen in getrennten Quartieren angezogen. Zur Zeit ist von den mehr als 100 in Niedersachsen und/oder dem gesamten Bundesgebiet gefährdeten (Rote-Liste-)Unkrautarten hier fast die Hälfte zusammengesammelt worden; dabei handelt es sich mit Ausnahme der Knollen-Platterbse (*Lathyrus tuberosus*) nur um einjährige Arten. Ein Ackerrandstreifen als naturschützerische Maßnahme zur Erhaltung dieser Arten ist als Modell im Unkrautgarten eingeschlossen.

Wenn auch die ausdauernden Unkrautarten zahlenmäßig einen geringen Anteil an der Unkrautflora Deutschlands haben, sind doch einige allgemein als schwer bekämpfbar bekannte Arten vertreten (z. B. Gemeine Quecke (*Agropyron repens*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*), Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Acker-Gänsedistel (*Sonchus arvensis*), andere sind nur regional oder auf bestimmten Böden verbreitet (z. B. Knollen-Glatthafer (*Arrhenatherum elatius* ssp. *tuberosus*), Knollen-Platterbse (*Lathyrus tuberosus*), Acker-Minze (*Mentha arvensis*)).

Zur integrierten Bekämpfung von Unkräutern wird in hohem Maße die unkrautunterdrückende Wirkung des Kulturpflanzenbestandes genutzt. Die damit zu erzielenden Wirkungen sind abhängig von der Bestandesdichte und der Wüchsigkeit der Kultur. Untersuchungen mit Sommergerste ergaben allerdings, daß ein Blattverlust durch Mehltaubefall, sofern er erst nach dem Schossen eintrat, zu keiner Minderung der unkrautunterdrückenden Wirkung mehr führte. Entscheidend für die Konkurrenzkraft einer Kultur ist also nicht die Erhaltung des Blattapparats über die gesamte Vegetationsperiode, sondern die Erhaltung in dem sensiblen Zeitraum; bei Getreide also von Bestockungsbeginn bis Schoßende.

-----

### 132 Samenproduktion der Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) - Seed production of *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Zwinger, P.)

Die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) ist eine perennierende, zweihäusige Pflanze aus der Familie der Asteraceae. Sie vermehrt sich vorwiegend vegetativ über Wurzeläusläufer, besitzt ein tief streichendes Wurzelsystem und tritt meist nesterweise auf Ackerflächen und Grünland sowie an Wegrändern auf. Die Acker-Kratzdistel ist eine sehr konkurrenzstarke Art und zählt zu den wirtschaftlich wichtigsten Unkräutern im Ackerbau. In den letzten Jahren wurde in vielen Regionen festgestellt, daß ihr Besatz auf Ackerflächen deutlich zugenommen hat. Die Acker-Kratzdistel kann mit ihrem Wurzelsystem Wasser auch aus tieferen Schichten nutzen, wodurch sie in den vergangenen, überdurchschnittlich trockenen Sommern sicherlich deutliche Wachstumsvorteile gegenüber der anderen Vegetation hatte. Begünstigt wird diese Art auch durch die Anwendung von Herbiziden zu einem sehr frühen Zeitpunkt,

zu dem noch keine basipetale Verlagerung der Wirkstoffe erfolgt, sowie durch die veränderte Bodenbearbeitung und Flächenstillegung. Auf selbstbegrüntem und/oder nicht fristgerecht gepflegtem stillgelegten Flächen kann sich die Acker-Kratzdistel sehr gut entwickeln und mächtige Bestände bilden. In diesem Zusammenhang ist die Samenproduktion von Bedeutung, da der Sameneintrag eine potentielle Gefahr für Nachbarflächen ist.

Die Samenproduktion wurde jeweils an mehreren Populationen von Acker- und Bracheflächen sowie an Populationen, die unter kontrollierten Bedingungen herangezogen worden waren, bestimmt. Dazu wurden an ausgewählten Trieben die Anzahl der Köpfchen sowie die Anzahl der pro Köpfchen gebildeten lebensfähigen Samen erhoben und daraus die durchschnittliche Samenproduktion je Trieb bestimmt (Tabelle 10).

Tabelle 10: Durchschnittliche Samenproduktion (Samen/Trieb) einzelner Acker-Kratzdistel-Populationen

Nr.	Acker-Populationen	Gewächshaus-Populationen	Brache-Populationen
1	38	43	5
2	163	63	209
3	382	77	939
4	465	104	1583
5	487	106	2470
6	581	111	2726
7		143	2771
8		258	2774
9			3919
10			4106
11			4374

Die Samenproduktion zeigte teilweise erhebliche Unterschiede zwischen den jeweiligen Herkünften. So bildeten die im Gewächshaus herangewachsenen Pflanzen insgesamt deutlich weniger Samen als die Pflanzen von Acker- und Bracheflächen. Die höchste Samenbildung erreichten die Pflanzen der Bracheflächen-Populationen, was auf die weitgehend fehlende interspezifische Konkurrenz in diesen Beständen zurückgeführt werden kann. Auch innerhalb der Herkünfte konnte eine deutliche Variation festgestellt werden. Die sehr geringen Werte resultierten aus einer äußerst geringen Anzahl lebensfähiger Samen pro Köpfchen. Viele dieser Köpfchen waren von Schädlingen befallen, die die Samen oder Samenanlagen zerstört hatten, oder es wurden aufgrund fehlender Befruchtung keine lebensfähigen Samen gebildet.

Die Samen tragen einen Pappus, der ihrer Windverbreitung dient. Allerdings werden gut ausgebildete, lebensfähige Samen in aller Regel nicht weit von der Mutterpflanze weggetragen, da diese Samen schwer sind und der Pappus sehr leicht abbricht. Welche Bedeutung die generative Vermehrung im Vergleich zur vegetativen für die Populationsdynamik dieser Art hat, muß in weiterführenden Studien untersucht werden.

### 133 Intraspezifische Variabilität von Unkräutern - Intraspecific variation of weeds (Zwinger, P., in Zusammenarbeit mit Michel, A., und Hurler, K., Institut für Phytomedizin, Universität Hohenheim)

Unkrautpopulationen weisen, im Gegensatz zu den züchterisch bearbeiteten Kulturpflanzen, eine sehr starke Variabilität in ihrer Merkmalsausprägung auf. Diese Variabilität läßt sich sowohl bei den morphologischen als auch den physiologischen Merkmalen feststellen und ist genotypisch fixiert. Die Bildung von Ökotypen erlaubt den Unkrautarten, sich optimal an die sehr unterschiedlichen und stark wechselnden Bedingungen von landwirtschaftlich genutzten Flächen anzupassen. Diese Möglichkeit der raschen Anpassung sichert den Unkräutern das Überleben; gleichzeitig wird dadurch aber ihre Bekämpfung erheblich erschwert.

In der zugrundeliegenden Studie wurde die Ökotypenbildung des Kletten-Labkrautes (*Galium aparine* L.) untersucht. Das Kletten-Labkraut kommt weltweit in den gemäßigten Zonen vor und gilt als ein sehr wichtiges Unkraut. Bei uns tritt diese Art in zwei Typen auf, einem Acker-Typ und einem Nichtacker-Typ.

Für die Untersuchung wurden bis auf die Herkunft Nr. 1 nur Ackertypen verwendet. Die Populationen stammten aus unterschiedlichen Gebieten von England und Deutschland. Unter kontrollierten Bedingungen wurden von den einzelnen Herkünften Pflanzen angezogen und daran eine Vielzahl morphologischer Merkmale bestimmt (u. a. Größe und Form der Keimblätter, Länge des Haupttriebs, Anzahl der Nebentriebe, Blattfläche pro Haupttrieb, Blätter pro Quirl, Größe und Form der Quirlblätter). Anhand dieser Eigenschaften wurden die Herkünfte mit Hilfe einer Clusteranalyse zu homogenen Gruppen zusammengefaßt (Abb. 9).

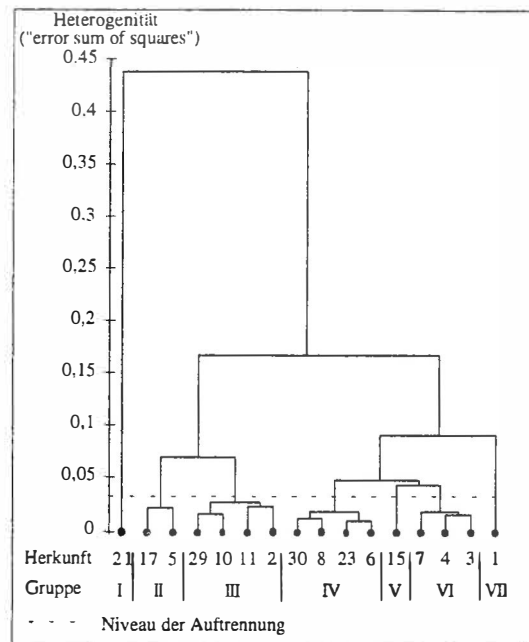


Abb. 9: Clusterung einander ähnlicher Kletten-Labkraut-Herkünfte anhand morphologischer Merkmale (MICHEL, A.: Untersuchungen zur Variabilität verschiedener Kletten-Labkraut (*Galium aparine* L.)-Herkünfte. Diplomarbeit, Universität Hohenheim, 1995)

Insgesamt konnten die 16 Herkünfte in 7 voneinander deutlich abgrenzbare Gruppen eingeordnet werden, wobei wiederum jeder dieser Gruppen spezifische Eigenschaften zugewiesen werden konnten. Geographisch waren die Gruppen sehr heterogen zusammengesetzt, was den Schluß zuläßt, daß die anthropogenen Einflüsse auf den Ackerflächen einen weitaus größeren Einfluß auf die Ökotypenbildung bei dieser Art haben dürften als die Standortfaktoren. Inwiefern sich diese Gruppen auch in anderen agronomisch relevanten Punkten (z. B. Herbizidempfindlichkeit, Konkurrenzkraft) unterscheiden, muß in weiterführenden Untersuchungen geprüft werden.

### 134 Keimung und Entwicklung des Einjährigen Beifußes (*Artemisia annua*) - Germination and development of *Artemisia annua* (Eggers, Th., in Zusammenarbeit mit Müller, Meike, Botanisches Institut der Technischen Universität Braunschweig)

Einjähriger Beifuß (*Artemisia annua*) ist eine sommerannuelle Pflanzenart, die sich seit Mitte der 60er Jahre entlang der Elbe und Saale ausgebreitet hat. Inzwischen wurde die Art auf ruderalen Standorten im Kreis Lüchow-Dannenberg und in Magdeburg beobachtet und auch auf Äckern bei Neuwegersleben in Sachsen-Anhalt gefunden. Hinsichtlich der möglichen Entwicklung dieses Neophyten (aus Asien) zu einem Unkraut wurden die Bedingungen für die Keimung sowie die Entwicklung dieser Art bei verschiedener Düngung und Tageslänge untersucht. Auf Filterpapier in Petrischalen keimten (an der Elbe gesammelte) Samen grundsätzlich bei allen Temperaturen zwischen 5 und 30 °C, am besten zwischen 15 und 20 °C (zu fast 100 %). Bei oberflächlicher Aussaat war die Keimung in drei Böden (Quarzsand, Mittel- bis Grobsand von der Elbe, Löß) fast gleich, während die Samen bei Ablage bis in 2 cm Tiefe im Quarzsand deutlich besser als im Löß keimten, was auf Induktion der Keimung durch Licht hindeutet. Aus größerer Tiefe blieb die Keimung weitgehend ineffektiv. Schon bei mäßiger Düngung (bis 120 kg N/ha) bei Anzucht der Pflanzen auf einem humosen Sand verdoppelte sich die Seitentriebslänge und vervierfachte sich die Zahl der Blütenköpfchen. Die Vermutung, daß Blüten- und Samenbildung mit abnehmender Tageslänge eintreten, konnte experimentell bestätigt werden; damit könnte die Art in später reifenden Kulturen wie Zuckerrübe oder Mais oder späten Kartoffelsorten zusagende Standorte auf Ackerflächen finden.

### 135 Unkrautunterdrückung durch Sommergerstensorten in Abhängigkeit von deren Mehltaubefall - Weed suppression by cultivars of spring barley in relation to infestation with powdery mildew (Niemann, P.)

Sommergerste zeichnet sich wegen ihres zügigen Wachstums durch ein hohes Unkrautunterdrückungsvermögen aus. Da einige Sorten jedoch anfällig für Blattmehltau (*Erysiphe graminis*) sind, stellt sich die Frage, ob durch die damit einhergehende Reduktion der Blattfläche die interspezifische Konkurrenzkraft abnimmt. Hierzu wurden dreijährige Freilandversuche (1992, 1993, 1995) mit drei Sorten ('Apex', 'Alexis', 'Hockey') und mit einer Fungizidvariante (ILBEX: Propiconazol, Tridemorph) durchgeführt. Neben der Anfälligkeit für Mehltau wurde bei der Sortenwahl auch die Unkrautunterdrückung berücksichtigt (Tabelle 11). Als exemplarisches Unkraut wurde der Acker-Fuchs-

schwanz (*Alopecurus myosuroides*) gewählt. Zielgröße war das Unkrautwachstum in den Sorten jeweils ohne und mit Fungizidbehandlung.

Tabelle 11: Kriterien für die Sortenwahl

Merkmal	Apex	Alexis	Hockey
Mehltaubefall	resistent	resistent	anfällig
Unkrautunterdrückung	positiv	negativ	positiv

Die Ergebnisse bestätigten zunächst die boniturmäßige Einschätzung der sortengebundenen Unkrautunterdrückung: In 'Alexis' bildete Acker-Fuchsschwanz im Durchschnitt der Jahre und Behandlungen am meisten Trockenmasse (Tabelle 12).

Tabelle 12: Wachstum (g TM/5 Pflanzen) von Acker-Fuchsschwanz in drei Sommergerstensorten

Variante	Apex	Alexis	Hockey
1992 ohne Fungizid	1,28	1,82	0,66
mit Fungizid	0,82	1,70	1,52
1993 ohne Fungizid	2,28	3,14	2,71
mit Fungizid	2,69	2,80	3,27
1995 ohne Fungizid	0,59	0,85	0,50
mit Fungizid	0,52	0,63	0,53

Ohne die Fungizidbehandlung kam es bei 'Hockey' erwartungsgemäß zu Mehлтаubefall bevorzugt an den unteren Blättern, die Blattfläche nahm infolgedessen ab Ende des Schossens ab, und der Kulturdeckungsgrad ging um 10 bis 15 % zurück. Das Wachstum von Acker-Fuchsschwanz reagierte darauf allerdings nicht positiv (Tabelle 12). Der Blattflächenverlust bei 'Hockey' im basalen Bereich nach dem Schossen veränderte also die interspezifische Konkurrenzkraft der Sorte insgesamt nicht. Bis zum Ende des Schossens verliefen die Deckungsgrade von 'Hockey' und 'Apex' noch parallel und auf gleicher Höhe. Zur Sicherung der Unkrautunterdrückung einer Sorte ist es demnach ausreichend, wenn während der entscheidenden Wettbewerbsphase von Bestockungsbeginn bis Schoßende der Blattapparat optimal ausgebildet ist. Spätere Blattflächenverluste dürften hinsichtlich der Unkrautunterdrückung - zumindest bei Sommergerste - tolerierbar sein.

### 136 Unkrautbekämpfung in Weißkohl und Gurken durch Folie und Papier - Weed control in cabbage and cucumber by plastic and paper cover materials (Verschwele, A.)

Der Anbau von Gemüsekulturen auf Folie oder Papier bietet neben der Unkrautbekämpfung weitere produktionstechnische Vorteile wie die Möglichkeit der Ernteverfrüherung sowie einer effizienteren Beregnung und Düngung. Dies fördert zwar die praktische Umsetzung eines solchen Anbauverfahrens, erfordert andererseits aber eine Optimierung des Verfahrens im ganzen.

Ziel der diesjährig begonnenen Untersuchungen war es, die Auswirkungen verschiedener Abdeckmaterialien auf die Verunkrautung und den Ertrag von Weißkohl und Gurken zu erfassen. Folgende Varianten wurden im praxisüblichen streifenweisen Anbau untersucht:

- a) ohne Unkrautbekämpfung
- b) Handhacke (dreimalig)
- c) Vlies (SIVATEX MULCHVLIES, Polypropylen)
- d) Mulchfolie (BIO STOLL, Polyethylen)
- e) Papier (PATIECOPAC Mulchpapier)

Ohne Bekämpfungsmaßnahmen entwickelte sich mit durchschnittlich 600 Pflanzen/m<sup>2</sup> eine hohe Verunkrautung, die sich vor allem aus Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album*) und Kleinblütigem Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*) zusammensetzte. Dieser Unkrautbesatz hatte im Vergleich zur gehackten Variante bei Weißkohl eine Ertragsminderung um 12 %, bei Gurken um 80 % zur Folge.

Alle geprüften Abdeckmaterialien zeigten zunächst sowohl im Freiland- als auch im Gefäßversuch eine nahezu vollständige Unkrautunterdrückung. Ob mit der Bedeckung auch ein langfristiger Bekämpfungserfolg verbunden war, hing von der Beschaffenheit und Belastbarkeit des Materials ab: Während das Vlies kaum durch Witterungseinflüsse geschädigt wurde, entstanden an der Mulchfolie und dem Papier schon nach wenigen Wochen Schäden, die zur Ernte teilweise die gesamte Parzelle erfaßten. Auf den unbedeckten Bereichen liefen noch bis zu 400 Unkräuter/m<sup>2</sup> auf, die besonders während der langen Kulturzeit des Weißkohls bis zur Samenbildung heranreiften. Dadurch kam es zu Er-



tragsminderungen, die aber vermutlich nicht nur durch Unkrautkonkurrenz, sondern auch durch zunehmenden Wasserverlust des unbedeckten Bodens hervorgerufen wurden.

Schon während der Jugendentwicklung zeigten die Kulturen sowohl auf dem Vlies als auch auf der Mulchfolie ein beschleunigtes Wachstum. Dagegen kam es auf dem Papier zu starken Wachstumsverzögerungen, so daß die Erträge unter denen der gehackten Variante lagen. Der Einsatz von Vlies und Folie erbrachte im Vergleich zur Bekämpfung durch Hacken lediglich bei Gurken einen Mehrertrag von ca. 20 % (Abbildung 10).

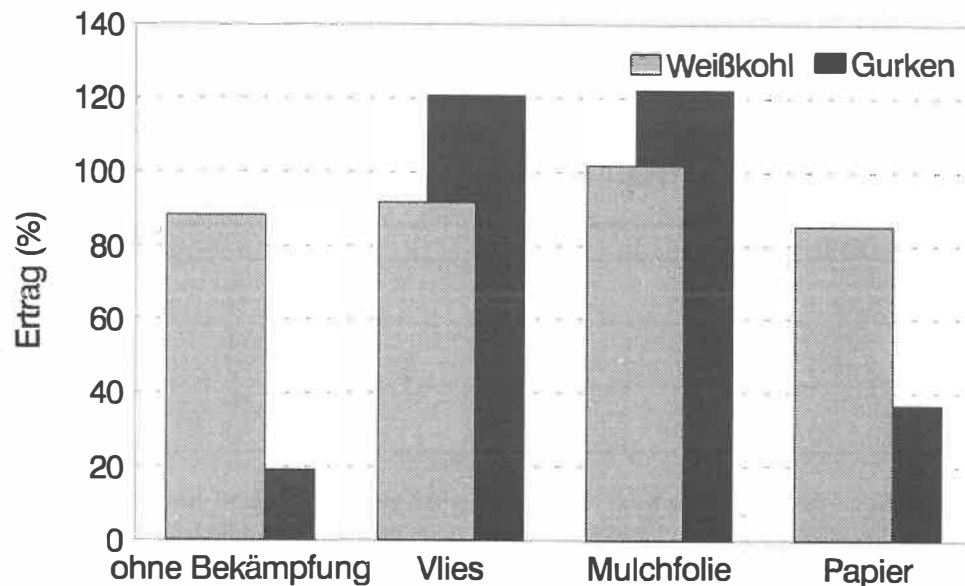


Abb. 10: Ertrag von Weißkohl und Gurken in Abhängigkeit vom Abdeckmaterial (Handhacke=100)

Die durch Unkrautbekämpfung (Folie und Handhacke) erzielten Ertragseffekte waren folglich bei Gurken wesentlich stärker ausgeprägt als bei Weißkohl. Qualitätsunterschiede in bezug auf Festigkeit, Form und Färbung ließen sich hingegen nicht feststellen.

Weil Wassermangel als Ursache für die geringen Erträge in der Papiervariante vermutet worden war, wurden anschließend Gefäßversuche zum Verdunstungsverhalten der Materialien durchgeführt. Die Untersuchungen ergaben aber, daß unabhängig von der Bodenfeuchte zu Versuchsbeginn durch Papier nicht mehr Bodenwasser verdunstete als durch Vlies. Andere mögliche Ursachen wie eine geringere Bodenerwärmung oder eine Beschädigung der Jungpflanzen an den Pflanzlöchern durch das Papier sind noch näher zu untersuchen.

Da der Einsatz von Folie oder Papier besondere Anforderungen an die Düngung und Beregnung der Gemüsekulturen stellt, sollen in Folgeversuchen nicht nur die Verunkrautung, sondern auch andere ertragsbestimmende Faktoren wie die Bodentemperatur sowie der Wasser- und Stickstoffhaushalt intensiver untersucht werden. Zudem sollen die Konkurrenzwirkungen der Unkräuter zwischen den Folienstreifen erfaßt werden, um Ansätze zur Bekämpfung entwickeln zu können. In eine Gesamtbewertung der Umweltverträglichkeit und der Rentabilität eines solchen Verfahrens sollen schließlich auch die Kosten für Anschaffung, Verlegung und Entsorgung der Abdeckmaterialien berücksichtigt werden.

### 137 Standortbodeneigenschaften als Grundlage zur Anlage von Feldversuchen - Layout of field experiments based on soil properties (Nordmeyer, H.)

Böden sind die natürlichen Standorte der Pflanzen, und die Bodeneigenschaften beeinflussen in vielerlei Hinsicht das Pflanzenwachstum. So bestimmen Bodenart und Bodengefüge den Luft- und Wasserhaushalt eines Standortes. Mineralbestand und Humusgehalt sind entscheidend für den Vorrat an Nährstoffen und deren Verfügbarkeit. Als Folge pedogener und anthropogener Einflüsse können sich Böden in ihren Eigenschaften stark unterscheiden. Die kleinräumige Variabilität der Merkmale führt zu Teilflächen mit unterschiedlichem Ertragspotential. Eine standortgerechte Bodennutzung sollte diese Bodenunterschiede berücksichtigen. Voraussetzung dafür ist, daß die räumliche Verteilung relevanter Bodenparameter bekannt ist. Wichtige Grundlage für die Ermittlung dieser räumlichen Variabilität ist die stichprobenartige Erfassung der punktuellen Merkmalswerte. Daraus wird dann mit Hilfe geeigneter geostatistischer Verfahren (z. B. Kriging) die räumliche Verteilung berechnet.

Vor diesem Hintergrund werden die Versuchsfelder der BBA in Braunschweig (170 ha) in Form von Rasterbeprobungen untersucht. Dabei werden Bodenproben aus der Ackerkrume (0 bis 30 cm) in einer Rasterweite von 25 bis 50 m und aus dem Unterboden (30 bis 60 cm) im Abstand von 50 bis 100 m entnommen. Für jede einzelne Bodenprobe werden Humus- und Gesamtstickstoffgehalt, Bodenart, pH-Wert sowie teilweise die Nährstoffgehalte (P, K, Mg) ermittelt.

Es zeigt sich auf allen Schlägen eine mehr oder weniger stark ausgeprägte räumliche Verteilung der Bodeneigenschaften. Beispielhaft ist die räumliche Variabilität des Humusgehaltes in der Ackerkrume für die Versuchsfläche Sichte in der Abbildung 11 dargestellt. Die Ergebnisse sind von entscheidender Bedeutung für die Versuchsplanung, insbesondere für die Anlage von Kleinparzellenversuchen. Nur auf dieser Grundlage können Teilflächen mit homogener Merkmalsausprägung ausgewählt und Ergebnisse aus Feldversuchen zutreffend interpretiert werden.

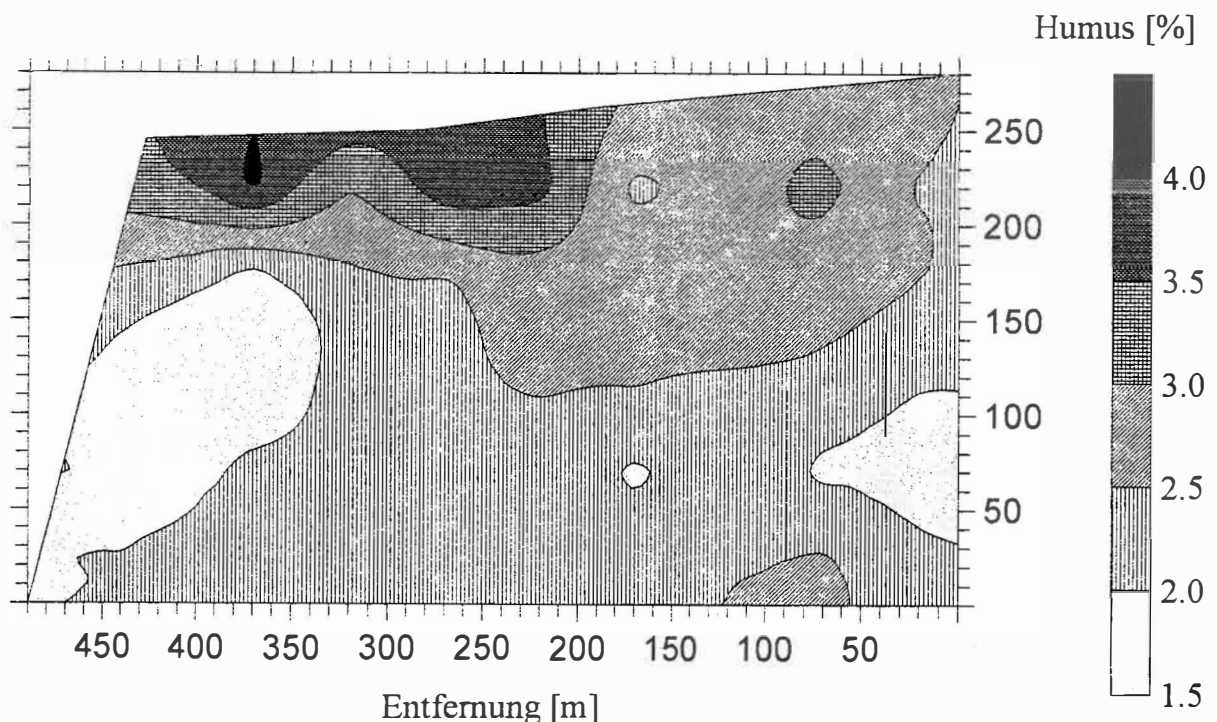


Abb. 11: Räumliche Verteilung des Humusgehaltes eines Ackerstandortes (BBA-Versuchsfläche, Schlag III/IV, 0 bis 30 cm)

### 138 Luftbildanalyse zur Erfassung der Unkrautverteilung - Aerial photography technique for recording weed distribution (Häusler, A., Nordmeyer, H., und Niemann, P.)

Für die Untersuchungen zur teilflächenbezogenen Unkrautbekämpfung wurden neun Standorte im Gebiet um Braunschweig und Halle ausgewählt. Dabei waren u. a. folgende Merkmale zu berücksichtigen: Schlaggröße, Fruchtfolge, Bodentyp bzw. -art, Unkrautartenzusammensetzung und -verteilung.

Als Hauptauswahlkriterium wurde eine hohe Besatzdichte von Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) vorausgesetzt. Die Acker-Kratzdistel ist ein Problemunkraut vieler landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen. Die sowohl vegetative als auch generative Vermehrungsfähigkeit erleichtert ihre Etablierung auf Ackerflächen und führt häufig zur Ausbildung typischer Unkrautnester. Eingeschränkte Bekämpfungsmöglichkeiten und kostenaufwendige Verfahren sowie zunehmender Besatz besonders in Sachsen-Anhalt haben weiterhin dazu beigetragen, diese Unkrautart in den Mittelpunkt der Untersuchungen zu stellen.

Zur Erfassung der Verunkrautung auf den Beobachtungsflächen wurden zu verschiedenen Terminen Luftbildinventuren aller Schläge durchgeführt. Bei Befliegungen nach herbologischen Kriterien spielt das Entwicklungsstadium der Unkrautpflanzen einerseits und das der Kulturpflanzen andererseits eine zentrale Rolle. Eine weit entwickelte

Segetalvegetation erleichtert die Bildinterpretation und die Abgrenzung von Unkrautnestern auf dem Luftbild. Demgegenüber werden chemische Bekämpfungsmaßnahmen häufig schon im Keimblattstadium der Unkräuter durchgeführt.

Insgesamt wurden 1995 sechs Überfliegungen zur Erstellung von Senkrechtaufnahmen durchgeführt. Die Auswertung des Luftbildmaterials erfolgt zunächst visuell. Nach Digitalisierung der Aufnahmen wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen der Universität Hannover eine computergestützte Bildbearbeitung und -auswertung durchgeführt.

Die Terminierung der Luftbildflüge orientierte sich grundsätzlich an den Entwicklungsstadien der Kultur- und Unkrautpflanzen, die wiederum von den jeweiligen kulturspezifischen Bewirtschaftungsmaßnahmen (Bodenbearbeitung, Saat/Pflanzung, Düngung, Pflanzenschutz usw.) beeinflusst werden.

Die erste Luftbildinventur (14.04.95) diente vornehmlich der allgemeinen Charakterisierung der Standorte sowie der Feinabstimmung der Aufnahmetechnik. Die zweite Überfliegung fand in der zweiten Maihälfte (20.05.95) statt. Zu diesem Zeitpunkt konnten auf den Beobachtungsflächen ausgeprägte Nester von Acker-Kratzdisteln erkannt werden. Der dritte Flug erfolgte am 23. Juli 1995. Dabei stand die Erfassung voll entwickelter Distelbestände im abreifenden Getreide im Vordergrund. Gleichzeitig befand sich die Acker-Kratzdistel z. T. schon in der Vollblüte, was zu einer Kontraststeigerung zumindest auf Rübenflächen beitragen kann.

Die Resultate der zweiten Überfliegung (20.05.95) lassen Aussagen über die Verteilung der Acker-Kratzdistel zu. Zu diesem Termin betrug die durchschnittliche Sproßachsenlänge der Distelpflanzen 30 cm. Der Winterweizen befand sich in der Schoßphase (EC 31) und hatte die Höhe der Acker-Kratzdistel erreicht. Dichte Distelbestände könnten somit aufgrund ihrer Blattstellung und -größe sowie Wuchshöhe möglicherweise im Luftbild erkannt werden. Infolge des geringen Farbkontrastes war jedoch noch keine klare Abgrenzung von der Kultur möglich.

Eine Erhöhung des Farbkontrastes kann durch einen späteren Aufnahmezeitpunkt erzielt werden; abreifendes Getreide bietet mit seiner typischen Gelbfärbung eine gute Voraussetzung, noch grüne Unkräuter über dem Bestand zu erkennen. Bei der dritten Überfliegung (EC Winterweizen 89) traten Unkrautnester hervor, die sich vornehmlich aus Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) zusammensetzten, das auf dem Getreidebestand auflag. Die Acker-Kratzdistel wies zu diesem Termin im Vergleich zum Kletten-Labkraut eine wesentlich geringere Biomasse auf, weil die Distelbestände durch eine Herbizidbehandlung im Frühjahr ausgedünnt bzw. im Wachstum gehemmt worden waren. Feldbegehungen bestätigten das Vorhandensein von wenigen das Getreide überragenden Einzelpflanzen, deren fehlende Aggregation eine Erkennung im Luftbild nicht zuließ. Luftbilder von unbehandelten Versuchsflächen, die ebenfalls am 23.07.95 im Raum Halle angefertigt wurden, zeigten allerdings, daß die Distelnester im abreifenden Getreide mit Hilfe von Luftaufnahmeverfahren erfaßt und von der Restfläche abgegrenzt werden können.

Anhand von Vergleichskartierungen in den Jahren 1994 und 1995 konnten erste Aussagen hinsichtlich der Ortsstabilität der Acker-Kratzdistelnester getroffen werden. Auch bei wechselnder Kultur zeigten die Distelnester eine weitgehende Ortsstabilität. Weiterführende Untersuchungen sind insbesondere auf dem Gebiet der Luftbildanalyse und zur Kalibrierung der Luftbilder notwendig.

**139 Abbau und Sorption des herbiziden Wirkstoffes Chlortoluron bei unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtebedingungen** - Degradation and sorption of chlorotoluron by various temperature and moisture conditions (Heiermann, Monika, Nordmeyer, H., in Zusammenarbeit mit Pestemer, W., Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem)

Zur Abschätzung des Verhaltens von Pflanzenschutzmittel (PSM) in der Umwelt werden zunehmend mathematische Modelle eingesetzt. Zur Verbesserung der Prognose sind detaillierte Kenntnisse über die die PSM-Dynamik beeinflussenden Faktoren und Prozesse zu ermitteln. Dazu werden im Rahmen eines DFG-Sonderforschungsbereichs (SFB 179 "Wasser- und Stoffdynamik in Agrar-Ökosystemen") Modellparameter mit Hilfe von Labor- und Freilandstudien für verschiedene Böden sowie Temperatur- und Feuchtebedingungen erarbeitet. Dies gilt insbesondere für die Erweiterung der Datensätze für den Herbizidabbau im Herbst/Winter. Die Datensätze dienen zur Modifizierung, Kalibrierung und Validierung verschiedener Simulationsmodelle.

Es wurden Laborversuche zum Abbauverhalten des herbiziden Wirkstoffes Chlortoluron mit den Böden der SFB-Standorte Neuenkirchen (NK) und Nienwohde (NW) durchgeführt. Aus den Rückstandsdaten wurden unter Annahme eines Abbaus nach Reaktionskinetik 1. Ordnung die Halbwertszeiten ( $DT_{50}$ ) regressionsanalytisch berechnet. Zur Charakterisierung des Sorptionsverhaltens von Chlortoluron wurden die Sorptionskoeffizienten ( $K_d$ -Werte) zwischen fester und flüssiger Bodenphase ermittelt.

Generell läßt sich für die hier untersuchten Varianten feststellen, daß Chlortoluron im NW-Boden, der durch eine niedrige mikrobielle Aktivität charakterisiert ist, langsamer abgebaut wird als im mikrobiell aktiveren NK-Boden (Tabelle 13).

Tabelle 13: DT<sub>50</sub>-Werte (Tage) nach Anpassung an Reaktion 1. Ordnung für Chlortoluron in den Böden Neuenkirchen und Nienwohlde bei verschiedenen Inkubationsbedingungen in Laborversuchen

WK <sub>max</sub>	DT <sub>50</sub> [Tage] Neuenkirchen (NK)				DT <sub>50</sub> [Tage] Nienwohlde (NW)			
	1 °C	10 °C	20 °C	30 °C	1 °C	10 °C	20 °C	30 °C
40 %	269	106	40	n.u.	260	102	57	n.u.
60 %	147	48	13	11	229	103	46	48
80 %	111	41	11	n.u.	207	99	46	n.u.

n.u. = nicht untersucht

Chlortoluron zeigte in den untersuchten Böden bei verschiedenen Inkubationsbedingungen eine große Variabilität des Abbaus. Eine Erhöhung der Bodentemperatur und der Bodenfeuchte führte innerhalb bestimmter Bereiche zu einer Beschleunigung des Abbaus. Die Erhöhung der Temperatur von 20 °C auf 30 °C in der 60 % WK<sub>max</sub>-Variante bewirkte aber in beiden Böden keine weitere Beschleunigung des Abbaus. Mit zunehmendem Wassergehalt im Boden wurde der Abbau von Chlortoluron beschleunigt, wobei in den 10 °C- und 20 °C-Temperaturstufen der fördernde Effekt einer höheren Bodenfeuchte wesentlich geringer war als bei 1 °C. Dies stimmt mit Ergebnissen aus der Literatur überein.

In den untersuchten Boden-Wirkstoff-Kombinationen konnte ein Anstieg der K<sub>d</sub>-Werte im Versuchszeitraum beobachtet werden. Nach nahezu gleichem Ausgangsniveau der Sorptionskoeffizienten unmittelbar nach der Einarbeitung stiegen die K<sub>d</sub>-Werte innerhalb der einzelnen Feuchtestufen mit zunehmender Temperatur an. Zwischen den einzelnen WK<sub>max</sub>-Varianten bei gleichen Inkubationstemperaturen konnten keine wesentlichen Unterschiede im Sorptionsverhalten festgestellt werden. Zu Versuchsende lagen die Sorptionskoeffizienten im NW-Boden auf einem höheren Niveau (6,3 bis 11,7) als im NK-Boden (2,4 bis 5,2).

Ein Anstieg der Sorptionskoeffizienten von Herbiziden im Boden im zeitlichen Verlauf wird durch eine sequentielle Gleichgewichtseinstellung zwischen den Wirkstoffmolekülen und Sorptionsplätzen unterschiedlicher Bindungsstärke verursacht. Die Beziehung zwischen dem Anstieg der Sorptionskoeffizienten und dem Abbau der Wirkstoffe ist mit einer relativ schnellen Ausschöpfung der in der Bodenlösung befindlichen und der aufgrund geringerer Bindungsenergien leichter desorbierbaren und damit leichter mikrobiell verfügbaren Rückstandsfraction im Boden zu erklären.

**140 Einfluß von Mineral- und Rapsöl und deren Kombination mit Herbiziden auf Bodenmikroorganismen -**  
Influence of mineral and rapeseed oil and their combination with herbicides on soil microorganisms (Malkomes, H.-P., und Meinken, Kristin, in Zusammenarbeit mit Engelen, B., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig)

Rapsöl (TELMION) wird mit relativ hohen Aufwandmengen (2 % der Spritzbrühe) zur Bekämpfung von Blatt- und Schildläusen eingesetzt. Raps- und Mineralöle werden außerdem verbreitet in der landwirtschaftlichen Praxis in Tankmischungen mit Herbiziden verwendet, um - besonders unter ungünstigen Bedingungen - deren Unkrautwirkung zu erhöhen und damit gegebenenfalls ihre Aufwandmengen zu reduzieren. Da über ihre Wirkung auf Bodenmikroorganismen als wichtigstem Teil der Bodenbiozönose kaum Untersuchungen vorliegen und zudem seitens der Pflanzenschutzmittelzulassung ein Bedarf an Daten zur ökotoxikologischen Beurteilung bestand, wurden mehrere Laborversuche durchgeführt. Hierbei ergaben sich zusätzlich einige methodische Fragen, die ebenfalls aufgegriffen wurden.

Rapsöl (TELMION) als Insektizid

Im Labor wurde TELMION (777 g/l Rapsöl) entsprechend seiner hohen Aufwandmenge als Insektizid mit 40 l/ha zu einem lehmigen Sandboden appliziert. Das Präparat wurde in zwei Konzentrationen in den Boden eingemischt, die durch Umrechnung der flächenbezogenen praxisüblichen Aufwandmenge auf eine simulierte Eindringtiefe von 5 cm bzw. von nur 0,5 cm erzielt wurden. Anschließend wurde der Boden bis zu 12 Wochen bei 20 °C und 60 % der maximalen Wasserkapazität bebrütet und mikrobiologisch untersucht. Im ungedüngten Boden verursachte das Präparat bis zum Versuchsende sehr starke dosisabhängige Stimulationen der von der mikrobiellen Biomasse abhängigen Dehydrogenaseaktivität und der glucoseinduzierten Kurzzeitatmung sowie auch der Kohlenstoffmineralisierung (Langzeitatmung). Die Stickstoffmineralisierung wurde dagegen stark dosisabhängig gehemmt, ohne allerdings die hierin integrierte Nitrifikation wesentlich zu verändern. Auch im mit Luzernemehl zur Simulation einer Gründüngung versetzten und damit aktiveren Boden verhielten sich die beiden Mineralisierungsleistungen ähnlich. Offensichtlich verursachen die hohen TELMION-Aufwandmengen einen erheblichen Kohlenstoff-Überschuß im Boden, der zu einer

starken Stickstoff-Festlegung in der neu gebildeten mikrobiellen Biomasse führt bei gleichzeitig ebenfalls erhöhten Biomasse-Aktivitäten.

#### Rapsöl (TELMION) als Zusatz zu Herbiziden

TELMION wurde hier entsprechend seiner praxisüblichen Anwendung mit 2 l/ha zu einem sandigen Lehmboden appliziert. Außerdem wurden das in der Praxis auch mit TELMION kombinierbare Herbizid LONTREL 100 (100 g/l Clopyralid) mit 1,2 l/ha sowie als Vergleichsmittel das derzeit nicht mehr als Herbizid zugelassene FLÜSSIG HERBOGIL (250 g/l Dinoterb) mit 5,5 l/ha angewendet. Beide Herbizide wurden auch in der Kombination mit TELMION appliziert. Auch hier wurden - entsprechend einer geringeren simulierten Eindringtiefe - zusätzlich höhere Konzentrationen im Boden eingesetzt. Alle Behandlungsvarianten wurden - wie vorher - bebrütet und mikrobiologisch untersucht. TELMION allein stimulierte vor allem mit seiner höheren Dosierung auch hier wenigstens zeitweise die von der mikrobiellen Biomasse abhängige Dehydrogenaseaktivität sowie die glucoseinduzierte Kurzzeitatmung. Während LONTREL 100 ebenfalls leicht stimulierte, hemmte FLÜSSIG HERBOGIL erwartungsgemäß beide mikrobiellen Parameter stark. In der Kombination mit TELMION stimulierte LONTREL 100 mit der höheren Dosierung zeitweise stärker als jedes der Einzelmittel, während FLÜSSIG HERBOGIL hier dagegen stärker hemmte als allein.

#### Mineralöl (OLEO FC) als Zusatz zu Herbiziden

Im Laborversuch wurde OLEO FC (803 g/l Mineralöle) entsprechend seiner Zulassung mit 5 l/ha zu einem lehmigen Sandboden appliziert. Zusätzlich wurde das in der Praxis oft mit OLEO FC kombinierte Herbizid GOLTIX WG (710 g/kg Metamitron) mit 7 kg/ha sowie als Vergleichsmittel auch hier FLÜSSIG HERBOGIL mit 5,5 l/ha angewendet. Außerdem wurden die Herbizide mit dem Mineralöl kombiniert, wobei zusätzlich eine praxisnähere reduzierte Aufwandmenge (2 kg/ha GOLTIX WG + 2 l/ha OLEO FC) eingesetzt wurde. Auch hier wurden die bereits vorher genannten höheren, aus geringeren simulierten Eindringtiefen der Präparate in den Boden resultierenden Konzentrationen angewendet. Der behandelte Boden wurde - wie vorher erwähnt - mehrere Monate bebrütet. Die beiden biomassebezogenen mikrobiologischen Kenngrößen Dehydrogenaseaktivität und glucoseinduzierte Kurzzeitatmung wurden durch OLEO FC (z. T. dosisabhängig) stimuliert wie auch zeitweise die Kohlenstoffmineralisierung (Langzeitatmung), die Stickstoffmineralisierung und der Zelluloseabbau. GOLTIX WG verursachte - in Abhängigkeit von der Probenahmezeit und der Dosierung - zeitweise Stimulationen bzw. Hemmungen der beiden biomassebezogenen Aktivitäten und stimulierte die N-Mineralisierung. FLÜSSIG HERBOGIL wirkte wie bereits im vorigen Versuch beschrieben. In der Kombination mit OLEO FC wurden die Effekte von FLÜSSIG HERBOGIL kaum, die von GOLTIX WG zeitweise etwas verändert, wobei sich bei der höheren Dosierung von GOLTIX WG die Kohlenstoffmineralisierung leicht erhöhte.

Zu den angewandten Methoden sind folgende Erfahrungen gemacht worden:

#### a) Biomasserelevante Aktivitäten

Zunächst war befürchtet worden, daß die hohen Dosierungen des Rapsöls zu einer veränderten Extrahierbarkeit des für Dehydrogenasemessungen verwendeten Indikators Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC) bzw. dessen Umsetzungsprodukts Triphenylformazan aus dem Boden führen und damit die bereits vorher beschriebenen, stark erhöhten Dehydrogenaseaktivitäten vortäuschen könnten. Dies wurde jedoch nicht bestätigt. Das offensichtlich leicht abbaubare Rapsöl führte allerdings - zumindest in den ersten Wochen nach der Anwendung - zu einem starken Kohlenstoffangebot. Dies kann unter bestimmten Umständen bei der Kurzzeitatmung, so bei Verwendung sub- oder superoptimaler Glucosemengen, zu einem abweichenden Verhalten der CO<sub>2</sub>-Bildung während der 12stündigen Meßbebrütung führen. Auch bei der üblichen 24stündigen Meßbebrütung zur Dehydrogenasebestimmung kann das Rapsöl eine zusätzliche Aktivitätsanhebung - ähnlich einer Glucosegabe - vortäuschen. Im Zweifelsfall müssen daher diese Bebrütungszeit verkürzt und zur Abmilderung des "Düngeeffekts" von Rapsöl hier generell eine aktivitätssteigernde zusätzliche Glucosezugabe vorgesehen werden. In den vorliegenden Versuchen ließen sich - weitgehend unabhängig von diesen methodischen Variationen - dennoch die starken Stimulationen der beiden Parameter auf einen echten Anstieg der mikrobiellen Biomasse zurückführen.

#### b) Zusätzlich angewandte Methoden

Der Versuch mit Mineralöl wurde durch zwei in der Entwicklung befindliche Methoden erweitert. Diese haben eine Charakterisierung bakterieller Gemeinschaften anhand stoffwechselphysiologischer und molekularbiologischer 'Fingerabdrücke' zum Ziel. Mit Hilfe des BIOLOG-Identifizierungssystems wird ein Muster der Stoffwechselaktivität der Mikroorganismengemeinschaft hinsichtlich der Verwertung von 95 verschiedenen Kohlenstoffquellen erzeugt. Die Darstellung artspezifischer Unterschiede der 16S rRNA mit Hilfe der Temperatur-Gradienten-Gel-Elektrophorese liefert ein molekularbiologisches Profil der Bakteriengemeinschaft. Erste Auswertungen deuten an, daß die Ergebnisse das Bild der vorher geschilderten Präparateinflüsse sinnvoll ergänzen können. Weitere Untersuchungen hierzu erfolgten im Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie (AG Backhaus) und werden an entsprechender Stelle im Jahresbericht ausführlich beschrieben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die beiden Öle mit den hier im Boden eingesetzten Konzentrationen ein Reaktionsmuster mikrobieller Aktivitäten verursachten, das sich von dem der bisher untersuchten, biozid wirkenden Pflanzenschutzmittel, deutlich unterschied. Mineralisierungsleistungen, speziell des Kohlenstoffs, wurden dosisabhängig stimuliert, doch wurde dies hier offensichtlich nicht durch die Abtötung eines Teils der Biomasse im Boden erzielt, sondern durch eine Erhöhung, was als eine 'echte' Stimulation betrachtet werden kann. Dies bedeutet, daß die Wirkung derartiger Präparate auf Bodenmikroorganismen nur sinnvoll interpretiert werden kann, wenn sowohl Mineralisierungsleistungen als auch Biomasse-Indikatoren erfaßt werden. Hierdurch lassen sich zusätzlich einige methodische Fehler verringern. Da Herbizide in der Kombination mit diesen Ölen in der landwirtschaftlichen Praxis oft - wegen der gesteigerten Unkrautwirkung - in reduzierten Aufwandmengen eingesetzt werden, dürften die Wirkungen auf Bodenmikroorganismen meistens gering ausfallen.

## Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

Das Institut wurde im Ergebnis der Herstellung der Einheit Deutschlands am 1. Januar 1992 mit der Zielstellung gegründet, das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes unter ganzheitlicher Betrachtung in Richtung auf eine erhöhte Umweltverträglichkeit weiter zu entwickeln. Durch Erforschung und Förderung natürlicher Regelmechanismen und Schaffung neuer Möglichkeiten der Schadensabwehr wird die Sicherung gesunder Pflanzenbestände und hochwertiger Ernteprodukte bei weitgehender Reduzierung des Einsatzes von konventionellen chemischen Pflanzenschutzmitteln angestrebt. Die Institutsaufgaben beinhalten neben der systematischen Erfassung und Erweiterung des Wissensstandes zum Beziehungsgefüge von Kulturpflanze und Schadorganismus im Agrarökosystem vor allem die Erarbeitung von neuen Lösungen des integrierten Pflanzenschutzes und das Zusammenfügen dieser Bausteine zu umweltschonenden Pflanzenschutzprogrammen für unterschiedliche Standorte und Formen der Landbewirtschaftung.

Besonderes Bemühen war 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 in ein variables Schwellenwertkonzept.

Die Untersuchungen zur Unkrautbekämpfung konzentrierten sich auf die **Verminderung des Herbizidaufwandes** mit Hilfe von produktionstechnischen Begrenzungsfaktoren und die Nutzung von reduzierten Herbizidaufwandmengen. Hierbei standen die Förderung der Konkurrenzskraft des Kulturpflanzenbestandes und die Ermittlung der Konkurrenz teilgeschädigter Unkräuter im Mittelpunkt.

Darüber hinaus ist in zwei wiedereingerichteten Ackerbaubetrieben Ostdeutschlands damit begonnen worden, die **Umsetzung von Methoden und Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes im Gesamtbetrieb** mit dem Ziel zu demonstrieren, 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 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. Neben der Suche nach neuen Induktoren, die im Verbund mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen erfolgt, werden vorhandene Ansätze weiterentwickelt und die Wirkung anhand der veränderten Interaktionen zwischen Pflanze und Parasit an ausgewählten Beispielen analysiert. Ein mit der induzierten Resistenz eng verbundener weiterer Forschungsschwerpunkt sind die Analyse und Bewertung des **pflanzlichen Kompensationsvermögens**. Eine gezielte Nutzung dieser durch Schaderreger ausgelösten Toleranz- bzw. Stimulationsreaktionen bietet Ansatzpunkte, um zukünftig den Einsatz 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. Bei Herbiziden und Fungiziden steht die Erarbeitung von Kriterien, die eine flexible, der jeweiligen aktuellen Situation **angepaßte Dosierung** erlauben, im Vordergrund.

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** (Rüstungsaltslasten, PAK) als zeitweiliger Schwerpunkt in die Forschungsaufgaben des Institutes einbezogen worden.

Zur weiteren Entwicklung des Konzepts des integrierten Pflanzenschutzes werden komplexe Versuchsanstellungen vorbereitet, 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 (Abb. 12). In einer gemeinsam mit dem Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz 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.

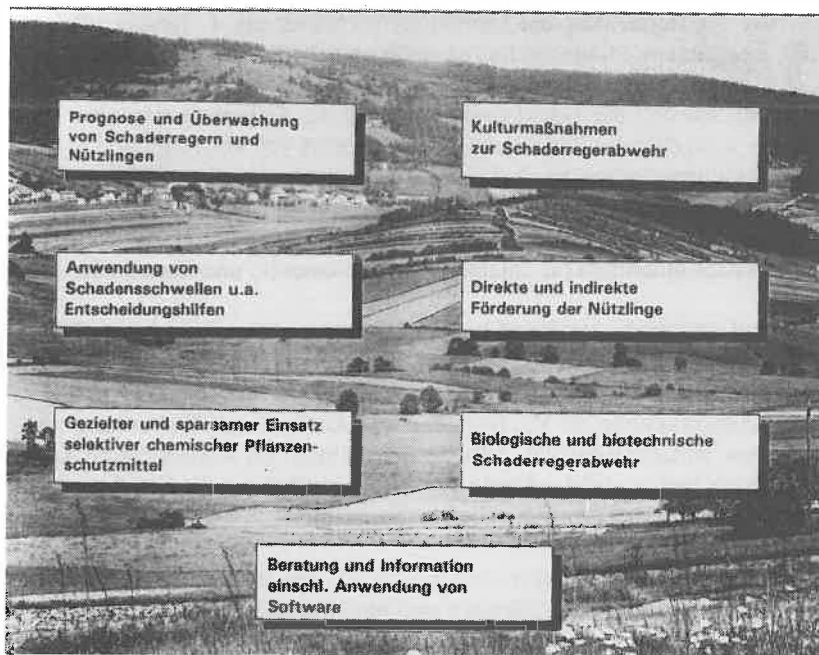


Abb. 12: Das Instrumentarium des integrierten Pflanzenschutzes

### 141 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 Groß Rodensleben (Magdeburger Börde).

Die biometrische Analyse der Prädatoreneffizienz berücksichtigte sowohl die Abundanzen als auch die Räuber-Beute-Verhältnisse (RBV). In Kombination von beiden definierten wir ein sogenanntes **wirksames Räuberpotential** als Nutzensschwelle, die sich als Bewertungsbasis bewährt hat.

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

In **Pflügkuff** entwickelte sich ein sehr früher Blattlausbefall mit einer Dichte von fast 2 Aphiden/Halm z. Z. EC 69. Das Maximum (2,1 Blattläuse/Halm) stellte sich nur wenige Tage später ein, dem eine ausgedehnte Retrogradation folgte. *Sitobion avenae* dominierte mit 75 %. Der frühe Befallsabbau ließ sich mit hoher Sicherheit den Antagonisten zuschreiben. Ab EC 71 waren sowohl hohe Dichten der Syrphidenlarven (bis 22 Individuen/m<sup>2</sup>) und Coccinellidenlarven (bis 5 Individuen/m<sup>2</sup>) sowie eine hohe Parasitierung nachzuweisen. Das definierte wirksame Räuberpotential wurde ab EC 71 deutlich überschritten. Die Nützlinge profitierten noch von der hochsommerlichen Witterung.

Auch in **Groß Rodensleben** begann der Blattlausbefall früh, wobei zum Entwicklungsstadium EC 69 bereits 3,5 Blattläuse/Halm (angesichts geringer Antagonistendichte als bekämpfungswürdig eingestuft) registriert wurden. Mitte Milchreife war mit 16,1 Blattläusen/Halm (195 Blattlaustage) das Maximum erreicht, womit die Schadschwelle überschritten war. Als dominante Art trat mit 84 % *Sitobion avenae* auf. Die drohende weitere Befallsentwicklung wurde durch die Nützlinge gebremst, die bei Sommerwetter ab Mitte Milchreife extrem stark auftraten (bis zu 64 Schwebfliegenlarven und 15 Marienkäferlarven/m<sup>2</sup>!). Dabei wurde auch stets das von uns definierte wirksame Prädatorenpotential überschritten. Die permanent hohen Temperaturen haben den Nützingseffekt deutlich unterstützt.

Die statistischen Analysen der Daten beider Standorte ließen unter Einbeziehung der beiden Vorjahre gewisse Dichtekopplungen zwischen Prädatoren und Aphiden erkennen. Unter den Coccinelliden dominierte *Propylaea quatuordecimpunctata*, bezüglich der Nachkommen jedoch *Coccinella septempunctata*.

## 2. Methodische Untersuchungen zur Erfassung von Blattlausprädatoren in Winterweizenbeständen.

Auf beiden Standorten erfolgten wie im Vorjahr an jeweils zwei Terminen Totalerfassungen (Vollernten in Kombination mit D-VAC-Saugproben) auf 1m<sup>2</sup>-Flächenabschnitten in fünffacher Wiederholung. Die Determinationen fanden nach Tiefkühlagerung im Labor statt. Die im Biozömeter registrierten Prädator- und Blattlausdichten werden mit den oben erwähnten Feldboniturergebnissen verglichen, sie sollen quantitativen Aufschluß über die Genauigkeit von Nützlingszählungen geben.

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

Die 1993 und 1994 bereits durchgeführten Versuche wurden mit verringerter Variantenanzahl 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 und ohne einer bestimmten Anzahl Marienkäfer/Käfig verfolgt und ihre raptorische Leistung ermittelt. Die mehrjährigen Untersuchungen sollen Aufschluß über die Leistungsbilanz einer relativierten Prädatoreinheit (Larven + doppelt bewertete Imagines/m<sup>2</sup> unter dem Einfluß verschiedener Bedingungen, insbesondere Befalls- und Witterungsverläufe, geben.

## 142 Klimakammerversuche zum Einfluß der Marienkäfer auf die Schadwirkung der Getreideblattläuse bei Winterweizen - Investigations on the influence of ladybirds on the damage of cereal aphids in winter wheat grown in climat chambers (Möwes, Maureen, Heimann, Judith, Freier, B., und Seidel, Petra)

In einem Klimakammerversuch mit drei Varianten wurden unterschiedliche Befallsverläufe von *Sitobion avenae* an Winterweizen, wie sie durch den differenzierten Effekt von Prädatoren zustande kommen können, analysiert. Dieser Versuch stellt eine Wiederholung des 1994 durchgeführten Experimentes mit reduziertem Ausgangsbefall der Blattläuse/Halm und erhöhter Anzahl Marienkäfer/Gefäß dar. 1994 zeigte ein Vergleich der Blattlausindices, daß ein Frühbefall (Blüte, Milchreife) mit nachfolgend zeitlich gestreckter Retrogradation infolge Marienkäferwirkung etwa doppelt so hohe Verluste/Blattlaustag bewirkte wie ein klassischer Befallverlauf (Milch-/Teigreife). Diese Ergebnisse galt es, auf niedrigerem Befallsniveau zu überprüfen. Unter Einbeziehung von Zwischenernten und MS-Analysen des N-Haushaltes sollen ertragsphysiologische Zusammenhänge in die Auswertung einbezogen werden.

## 143 Weiterentwicklung des Simulationsmodells für Getreideblattläuse und deren Antagonisten im Winterweizen (GTLAUS) - Further development of the simulation model describing cereal aphids and their antagonists in winter wheat (GTLAUS) (Triltsch, H. und Freier, B., in Zusammenarbeit mit Roßberg, D., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Neue Versuchsergebnisse aus Klimakammerversuchen und Freilandhebungen sowie aktuelle Literaturdaten ermöglichen eine Weiterentwicklung des Simulationsmodells GTLAUS. Insbesondere der den Marienkäfer *Coccinella septempunctata* betreffende Modellteil erfuhr eine umfassende Überarbeitung. Dabei wurde die prädatorische Aktivität des Nützlings völlig neu simuliert. Ein täglicher Nahrungsbedarf wird mit einer Findewahrscheinlichkeit, die von Temperatur und Blattlausdichte abhängt, bewertet, und es ist nunmehr möglich, der aktuellen Blattlausabundanz den realisierbaren Nahrungsbedarf der Antagonisten gegenüberzustellen. Somit entsteht die Möglichkeit, Mortalitäts- und Migrationsraten des Nützlings in Abhängigkeit vom Nahrungsmangel abzubilden.

Das Modell wurde gekoppelt mit einem Ontogenese- und Ertragsbildungsmodell und wird gegenwärtig für Szenario-rechnungen zur Stabilität und Belastbarkeit von agrarischen Ökosystemen genutzt. Außerdem wird es in die Erprobung eines flexiblen Schwellenwertkonzeptes einbezogen.



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

Ein flexibles Schwellenwertkonzept zur situationsbezogenen Befallseinschätzung und Bekämpfung von Getreideblattläusen an Winterweizen wurde auf der Grundlage bisheriger Forschungsergebnisse ausgearbeitet. Es berücksichtigt neben der Schädlingsdichte insbesondere das Auftreten von Nützlingen sowie die Witterung. Eine methodische Anleitung ermöglicht die Anwendung durch Landwirte bzw. Berater. Konzept und Anleitung wurden 1994 und 1995 in vier landwirtschaftlichen Betrieben erprobt. Erhebungen zur individuellen Bekämpfungsentscheidung und nachfolgenden Schadbefallsentwicklung dienten der Weiterentwicklung und Absicherung des Schwellenwertkonzeptes. Die Ergebnisse zeigen eine deutlich verbesserte Prognosesicherheit der Befallsentwicklung gegenüber dem bisher in der Praxis üblicherweise verwendeten fixen Schwellenwert. Der flexible Schwellenwert ist wirtschaftlich sicherer und erhöht dadurch die Akzeptanz des integrierten Pflanzenschutzes durch die Landwirte.

**145 Anpassung von Blattläusen: I. Elektronenmikroskopischer Vergleich der Endosymbionten und ihrer Wirtszellen in Blattläusen** - Adaptation of aphids: I. Electron microscopic comparison of endosymbionts and their host cells in aphids (Hommel, B., in Zusammenarbeit mit Marwitz, R., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

Die transmissionselektronenmikroskopischen Arbeiten zum Vergleich der Endosymbionten von Blattläusen aus der *Aphis fabae*-Gruppe untereinander und mit *Acyrtosiphon pisum* zeigen nur geringe Unterschiede in Struktur und Organisation. In den Bacteriocyten aller untersuchten Blattlausarten findet sich ein morphologisch bestimmter Endosymbiontentyp. Dieses coccoide Bakterium ist in großer Anzahl dicht in den Wirtszellen gepackt; oft werden Symbionten in Zellteilung beobachtet. Das Wirtszellenplasma ist reich an Mitochondrien und endoplasmatischem Reticulum mit dichtem Ribosomenbesatz. Die Symbionten selbst werden durch elektronendichte Granula im Cytoplasma charakterisiert. Unmittelbar vor der Zellteilung kommt es zur Anhäufung von Chromatin (Symbionten-DNA) im Zentrum der Symbiontenzelle. Der Zellkern der Wirtszelle enthält insbesondere an der Peripherie eine Vielzahl von elektronendichten Lysosomen, die auf eine intensive Kommunikation zwischen Kern und Zellplasma hinweisen. Die Symbionten haben eine innere und äußere Membran. Eine dritte, wirtseigene Membran durchzieht den freien Raum zwischen den Symbionten unregelmäßig. Viele der beobachteten Wirtszellen weisen Vakuolen unterschiedlichster Größe auf, oder diese Strukturen lassen den Schluß zu, daß hier Symbiontenzellen destruieren. Der Unterschied in der Größe der Symbionten bei den einzelnen Blattlausarten und deren Entwicklungsstadien ist gering.

Aus der Elektronenmikroskopie können folgende Schlußfolgerungen für weitere Untersuchungen gezogen werden: Erstens widerspiegeln sich Anpassungsvorgänge unter Beteiligung der Endosymbionten nicht in deren Organisation und Morphologie und zweitens dürfte durch die enge Bindung von Symbiont und Wirt in der ökologischen Nische "Wirtszelle (Bacteriocyte)" eine völlige genetische Autarkie des Endosymbionten nicht zu erwarten sein.

**146 Anpassung von Blattläusen: II. DNA-Fingerprinting zur Differenzierung von Blattlaus- und Endosymbiontengenom mit Hilfe der RAPD-PCR** - Adaptation of aphids: II. DNA-Fingerprinting for the differentiation of genomes of aphids and their endosymbionts by using the RAPD-PCR (Hommel, B.)

Mit Hilfe der RAPD-PCR (Random Amplified Polymorphic DNA) wird über ein DNA-Fingerprinting die genotypische Charakterisierung der Blattläuse an Hand ihrer eigenen DNA und der ihrer Endosymbionten durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse beziehen sich auf DNA-Extraktionen aus dem Blattlauskopf, der symbiontenfrei ist, und dem gesamten Tier, wo die Symbionten im Haemocoel des Abdomens lokalisiert sind (d. h. Gemisch aus Symbionten- und Wirts-DNA). Ziel ist hierbei, auf der Grundlage spezieller DNA-Extraktionsmethoden und ausgewählter Primer das Fingerprint der Kopf-DNA von dem der Gesamt-DNA zu subtrahieren. Die verbleibenden Banden charakterisieren dann das Symbionten-Genom. Mehrere ausgewertete RAPD-Primer (10-Basen) demonstrieren gute und reproduzierbare Unterschiede zwischen den Blattlausarten. Sehr gute Resultate zeigten die Primer mit folgenden Sequenzen: 5'-ccgAATTccc, 5'-TgggcATcTg, 5'-AAcggTcAcg und 5'-cgATAgccTc. Eine Unterscheidung innerhalb der *Aphis fabae*-Gruppe gelang aber bisher ebenso wenig wie das Finden von Unterschieden zwischen aus dem Kopf und dem Abdomen isolierten DNA-Extrakten. Der aus der Cluster-Analyse kalkulierte geringe genotypische Unterschied innerhalb der Unterarten der *Aphis fabae*-Gruppe läßt vermuten, daß sich die Anpassung an verschiedene Wirtspflanzen auf die vorhandene Variabilität stützt oder stärker im Genotyp des Symbionten manifestiert. Das Vorhandensein von Symbionten-DNA im Extrakt aus dem gesamten Tier wurde mit zwei für gram-negative Bakterien spezifischen Primern positiv nachgewiesen. Die fehlende Amplifikation dieser DNA mit RAPD-Primern dürfte auf die deutlich höhere Konzentration der Insekten-DNA zurückzuführen sein. Eine völlige Trennung der DNA beider Genome oder die Anreicherung der Symbionten-DNA im DNA-Extrakt des Abdomens ist daher Schwerpunkt der weiteren Untersuchungen.

**147 Untersuchungen zur situationsbezogenen Dosierung von Fungiziden in Winterweizen - Studies on the situation-related dosage of fungicides in winter wheat (Jahn, Marga, in Zusammenarbeit mit Thürwächter, F., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig)**

In der landwirtschaftlichen Praxis der Bundesrepublik hat sich in den letzten Jahren verstärkt der Trend durchgesetzt, Fungizide mit geringeren als den in der Zulassung vorgesehenen Aufwandmengen anzuwenden. Diese Vorgehensweise basiert weniger auf wissenschaftlich fundierten Kenntnissen als auf (im Niveau unterschiedlichen) Erfahrungen und ökonomischen Überlegungen und birgt so die Gefahr von Minderwirkungen in sich. Um letzteres zu verhindern, wurden in umfangreichen Modelluntersuchungen und mehrjährigen Freilandversuchen an zwei Standorten Kriterien untersucht, die als Grundlage für eine situationsbezogene Dosierung dienen können. Als solche Kriterien wurden die regionale Gefährdung, der aktuelle Infektionsdruck, die Anfälligkeit der Sorte und die Leistungsfähigkeit des Fungizids betrachtet. Die Untersuchungen erfolgten mit *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*.

In Modellversuchen mit einer Reihe von Fungiziden und zwei Sorten unterschiedlicher (geringer und mittlerer) Anfälligkeit wurde nachgewiesen, daß bei niedrigem Infektionsdruck die Wirkungsreserve hoch ist, auch bei nur mittlerer Leistungsfähigkeit der Fungizide und unabhängig von der Anfälligkeit der Sorte. Bei einem hohen Infektionsdruck ist dagegen bereits die Wirkungsreserve sehr leistungsfähiger Fungizide reduziert, wenn sie an Sorten mittlerer Anfälligkeit zum Einsatz kommen. Fungizide mit mittlerer Leistungsfähigkeit besitzen bei hohem Infektionsdruck eine deutlich verminderte Wirkungsreserve, die bei Behandlung von Sorten mit mittlerer Anfälligkeit gleich Null sein kann. Hinsichtlich der Wirkungsdauer bestehen (bei einem Untersuchungszeitraum von 10 Tagen) zwischen voller und auf die Hälfte reduzierter Aufwandmenge keine deutlichen Unterschiede.

In Feldversuchen mit drei gegen Mehltau unterschiedlich anfälligen Sorten an den Standorten Kleinmachnow und Braunschweig wurden die Ergebnisse der Modellversuche in der Tendenz bestätigt, jedoch sind die Wirkungsgrenzen erwartungsgemäß zum Teil etwas nach unten, d. h. zugunsten des Pathogens verschoben. Auf der Grundlage aller Ergebnisse wurde ein Entscheidungsschema entwickelt, nach dem eine der jeweiligen konkreten Situation entsprechende Reduzierung der Fungizidaufwandmenge - ohne Risiko der Minderwirkung - vorgenommen werden kann.

**148 Einfluß unterschiedlicher Fungizidaufwandmengen auf die Sporulation von Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*) in unterschiedlich anfälligen Winterweizensorten - Influence of different fungicide dose rates on the sporulation process of powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*) in winter wheat cultivars of different susceptibility (Jahn, Marga, in Zusammenarbeit mit Enzian, S., und Gutsche, V., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)**

In einem dreijährigen Feldversuch mit den Winterweizensorten 'Borenos' (Anfälligkeitsnote 3 für Mehltau), 'Astron' (5), und 'Toronto' (6) wurde neben der Wirksamkeit gegen die Krankheit Mehltau auch der Einfluß reduzierter Fungizidaufwandmengen auf die Sporulation des Erregers untersucht. Die Bestimmung der Sporenproduktion erfolgte indirekt anhand des Krankheitsbefalls an Fangpflanzen. Behandlungen mit den Fungiziden CORBEL und FOLICUR in vollen (n) und reduzierten Aufwandmengen (n/2, n/4, n/10) erfolgten nach Überschreitung der Bekämpfungsschwelle.

Die Behandlungen führten 1993 und 1995 zu einer deutlichen Reduzierung der Sporenmenge, hingegen war 1994 dieser Einfluß gering. Der Zeitraum der Wirksamkeit lag bei 5 bis 14 Tagen nach der Behandlung. Deutliche Unterschiede waren zwischen den Sorten zu verzeichnen; in der relativ anfälligsten Sorte 'Toronto' war der Einfluß der Fungizide auf die Sporenmenge am geringsten. CORBEL zeigte erwartungsgemäß im Durchschnitt eine höhere Wirkung als FOLICUR. Keine signifikanten Unterschiede wurden zwischen den Aufwandmengen der fungiziden Präparate nachgewiesen, jedoch war n/10 in der Tendenz deutlich geringer wirksam.

Die Ergebnisse dieser Fangpflanzenversuche werden dazu verwendet, die Funktionen zur Berechnung von Sporulation und Infektion im Simulationsmodell SIMERY für die untersuchten Sorten zu validieren. Die validierten Sporulations- und Infektionsfunktionen werden zur Normierung des Witterungseinflusses genutzt.

**149 Untersuchungen zur situationsbezogenen Aufwandmenge von *Septoria*-Fungiziden unter Modellbedingungen - Investigations on situation-related dose rate of fungicides against *Septoria nodorum* based on bioassay methods (Lindner, Kerstin, und Burth, U.)**

Ein den Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes entsprechender gezielter Einsatz von Fungiziden schließt die Anpassung der Aufwandmenge an die konkrete phytosanitäre Situation ein. Eine Voraussetzung für ein solches Vorgehen sind detaillierte Kenntnisse über wichtige Einflußfaktoren, zu denen die Eigenschaften der Fungizide, die Sortenreaktionen und die aktuelle Befallsituation gehören.

Auf der Basis von Modellversuchen wurden die 1995 zugelassenen *Septoria*-Fungizide in voller und reduzierter Aufwandmenge in unterschiedlichen Befallssituationen geprüft. Im Ergebnis erster Untersuchungen konnten die Präparate hinsichtlich ihres protektiven Wirkungspotentials untereinander bewertet werden.

**150 Untersuchungen zur Bekämpfung von *Fusarium culmorum* als Ursache der Taubährigkeit von Winterweizen** - Investigations on the control of *Fusarium culmorum* as a cause of head blight of winter wheat (Jahn, Marga)

Die mehrjährige Versuchsreihe zur Wirksamkeit aussichtsreicher Fungizide gegen *Fusarium culmorum* an der Ähre wurde mit dem Versuchsjahr 1995 abgeschlossen. Wie bereits in den Jahresberichten 1993 und 1994 beschrieben, wurde der Infektionstermin als wesentliche Einflußgröße variiert. In allen Versuchsjahren führte die Infektion vor der Blüte zum stärksten Befall an der Ähre. Auch eine Blüteninfektion induzierte starken Befall, jedoch differierte dieser in den einzelnen Versuchsjahren stärker. Die Wirkung der Fungizide FOLICUR, SPORTAK, MATADOR und OPUS (nur 1995) gegen die Taubährigkeit wie auch die Ertragswirksamkeit waren nach Behandlung im Zeitraum Vorblüte/Beginn der Blüte am höchsten. Von den untersuchten Fungiziden besaßen MATADOR und FOLICUR im Durchschnitt der Behandlungen und der Jahre die höchste Wirkung.

Die Untersuchung des Saatgutbefalls und des Auflaufverhaltens machte große Unterschiede in Abhängigkeit vom Versuchsjahr, dem Infektionstermin und dem Fungizid deutlich. Im Mittel der Jahre wurde der Saatgutbefall durch eine Blütebehandlung am stärksten reduziert. In Übereinstimmung mit dem Krankheitsbefall im Feld war der Auflauf nach der Vorblüteinfektion am meisten verringert, aber auch die auflaufverbessernde Wirkung der Fungizide war zu diesem Zeitpunkt am höchsten.

**151 Entwicklung eines biologisch-physikalischen Verfahrens zur Bekämpfung samen- und bodenbürtiger Pathogene an ausgewählten Gemüsekulturen** - Development of a biological and physical treatment to control seed- and soil-borne pathogens on selected vegetable cultures (Jahn, Marga, and Puls, Andrea)

Im Rahmen eines BMBF-Verbundprojektes soll ein Verfahren zur Anwendung an Gemüsesaatgut entwickelt werden, mit dem Bekämpfungslücken umweltverträglich geschlossen werden können.

Im physikalischen Teil erfolgt die Anpassung des Verfahrens der Behandlung mit niederenergetischen Elektronen durch Ermittlung der Vorzugsparameter gegen wichtige samenbürtige Pathogene an Saatgut ausgewählter Gemüsearten (Tomate, Möhre, Bohne, Kohl). In den bisherigen Untersuchungen wurde als eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Behandlung die Dicke der Samenschale bestimmt. Mit Ausnahme des Tomatensamens (Samenschale von geringer Dicke, ca. 20 µm, jedoch mit dichter Behaarung) liegt die Dicke der Gemüsesamenschale mit ca. 40 bis 90 µm etwa in dem Bereich, der für Getreide als relevant ermittelt und bearbeitet wurde. Die ersten Behandlungen von Gemüsesaatgut mit der neu entstandenen Pilotanlage erfolgten im Dezember 1995.

Im biologischen Teil des Verfahrens werden mikrobielle Antagonisten gegen bodenbürtige Pathogene an Bohnen- und Möhrensamtgut getestet. Das Ziel ist dabei nicht die Suche nach neuen Antagonisten-Stämmen, sondern die Anpassung bereits als effektiv vorselektierter Stämme an dieses Saatgut bis zum Einsatz unter Praxisbedingungen. Auf der Grundlage von in vitro-Tests und in vivo-Tests in mit *Rhizoctonia* und *Pythium* verseuchter Erde mit 23 in den Arbeitsgruppen des Verbund-Projektes vorselektierten Stämmen wurden zunächst sechs als geeignet ausgewählt. Mit diesen Stämmen erfolgten erste Tests zur Überlebensfähigkeit sowie zur Wirkungsweise. Für die Formulierung und Ausbringung der Antagonisten kam ein neuartiges Immobilisierungsverfahren zum Einsatz, dessen Optimierung in die Arbeiten integriert werden soll.

**152 Einführung der Saatgutbehandlung von Winterweizen mit niederenergetischen Elektronen in die landwirtschaftliche Praxis** - Introduction of seed treatment of winter wheat with low energetic electrons into the agricultural practice (Lindner, Kerstin, und Burth, U.)

Das Saatgutbehandlungsverfahren mit niederenergetischen Elektronen wurde in Zusammenarbeit zwischen der Fraunhofer Gesellschaft und der Biologischen Bundesanstalt entwickelt. Das Prinzip der Methode besteht darin, die biozide Wirkung niederenergetischer Elektronen auf die äußeren Schalenschichten des Samens zu begrenzen, so daß bei hinreichender Wirkung gegen die in diesem Bereich überdauernden Krankheitserreger der Keimling nicht geschädigt wird. Unter Nutzung einer Laboranlage wurden sowohl Grundlagenuntersuchungen als auch umfangreiche Praxisversuche durchgeführt. Im Ergebnis dieser Arbeiten konnte die Verfahrensentwicklung für Weizen abgeschlossen werden.

Seit 1995 steht eine Pilotanlage (Leistung: 5-15 t/h) zur Verfügung. Mit dem Ziel, die Praxisreife des Verfahrens sowohl unter den 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.

### 153 Einfluß des Herbizideinsatzes auf Verunkrautung und Mehrerträge in Abhängigkeit vom Bestand des Wintergetreides - Influence of herbicide application on weed infestation and yield increase depending on the competitiveness of winter cereals (Pallutt, B.)

Quantitative Vorhersagen zur Konkurrenzwirkung stimmen im Mittel von mehreren Jahren im allgemeinen gut mit den auf Besatz-Schadens-Beziehungen aufbauenden Konkurrenzindizes (Pallutt und Roder, 1992) überein. Im Einzelfall bestehen jedoch z. T. beträchtliche Abweichungen zu den tatsächlich gemessenen Ertragsdifferenzen. Eine Analyse des zu Versuchsbeginn vorliegenden Datenmaterials zeigte, daß die Konkurrenzkraft des Getreidebestandes, die im starken Maße von der Bestandesdichte beeinflusst wird, ausschlaggebend für die Abweichungen zwischen prognostizierten und tatsächlich gemessenen unkrautbedingten Ertragsverlusten war. Zur Quantifizierung dieser Effekte wurden im Zeitraum von 1993 bis 1995 Feldversuche im Wintergetreide mit unterschiedlich konkurrenzstarken Getreidebeständen angelegt. Dazu wurden die Aussaatmenge und die N-Düngung in einer zweifaktoriellen Spaltanlage in zwei Stufen variiert, so daß Bestandesdichten (Ähren/m<sup>2</sup>) im Bereich von ca. 300 -500 Ähren/m<sup>2</sup> differierten.

Die Verringerung der Aufwandmenge von CONCERT auf ein Viertel führte jedoch in konkurrenzschwachen Getreidebeständen zu deutlichen Minderwirkungen. Reduzierte Herbizidaufwandmengen bedürfen somit zur Erzielung einer ausreichenden Unkrautunterdrückung neben einer rechtzeitigen Anwendung auch einer hohen Konkurrenzkraft der Kulturpflanzenbestände. Letzteres zeigt sich auch in den herbizidbedingten Mehrerträgen (Tab. 14).

Tabelle 14: Herbizidbedingte Mehrerträge (dt/ha) in Abhängigkeit von der Aussaatmenge und N-Düngung

Menge (%)		WR		TC		WW		Mittel	
		Intensität des Herbizideinsatzes							
Aussaat	N-Düng.	25 %	2x25%	25%	2x25%	25%	2x25%	25%	2x25%
100	100	4,0	4,3	0,6	2,7	5,9	6,2	3,5	4,4
100	50	3,7	8,0	6,4	9,2	5,9	7,3	5,3	8,2
50	100	3,4	5,5	4,1	7,1	6,0	6,2	4,5	6,3
50	50	4,2	7,9	7,4	11,5	6,1	9,6	5,9	9,7

In diesen Experimenten konnte die häufig getroffene Aussage, daß die Konkurrenzwirkung der Unkräuter mit dem Ertragsniveau der Getreidebestände steigt, für die vorliegenden Standortbedingungen nicht bestätigt werden. Es wurde sogar im Gegenteil festgestellt, daß der unkrautbedingte Ertragsverlust mit der Zunahme der Ertragshöhe in den hier untersuchten Getreidearten und -sorten zurückging, was mit der abnehmenden Konkurrenzkraft der Getreidebestände infolge abnehmender Beschattung erklärt werden kann.

### 154 Methodische Untersuchungen über teilflächenspezifische Herbizidbehandlungen - Methodical investigations on patch-specific herbicide applications (Pallutt, B.)

Die Untersuchungen zur Nutzung von teilflächenspezifischen Herbizidbehandlungen wurden gemeinsam mit dem Institut für Agrartechnik Bornim durchgeführt. Neben der Prüfung der dazu erforderlichen Technik galt es, Kenntnisse zur Verteilung der Unkräuter auf Praxisflächen zu erhalten. Dazu wurde das Unkraut nach Arten getrennt auf einem 42 ha großen Weizenschlag im Oderbruch auf 200 gleichmäßig über das Feld verteilten 0,5 m<sup>2</sup> großen Stichproben durch Zählungen erfaßt. Anschließend wurde für jede Zählstelle die Konkurrenzwirkung der Verunkrautung mittels Konkurrenzindizes eingeschätzt. So konnten neben der flächenbezogenen Verteilung der Unkrautarten und ihrer Dichte auch die Verteilung der unkrautbedingten Mindererträge ermittelt werden.

Anhand des Wirkungsspektrums wichtiger, für die Anwendung im Frühjahr im Weizen in Frage kommender Herbizide wurden darüber hinaus die Rentabilität ihrer Anwendung beurteilt und Entscheidungen über die wirtschaftliche Berechtigung der Herbizidanwendung für einzelne Schlagteile erarbeitet.

### 155 Einfluß wendender und nichtwendender Bodenbearbeitung sowie unterschiedlicher Intensitätsstufen des Herbizideinsatzes in einer Markt- und Futterbaufruchtfolge auf die Verunkrautung und ausgewählte ökotoxikologische Parameter - Influence of ploughing and conservation tillage and different intensities of herbicide application in different crop rotations on weed infestation and selected ecotoxicological parameters (Pallutt, B., in Zusammenarbeit mit anderen BBA-Einrichtungen, mit Bennewitz, A., Versuchsfeld Kleinmachnow; Neuhaus, W., Süß, Angelika, Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow; Malkomes, H.-P., Institut für Unkrautforschung der BBA, Braunschweig; Reese-Stähler, Gabriela, und Klementz, Dagmar, Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem)

Zur Erarbeitung von Grundlagen für die Gestaltung einer integrierten Unkrautbekämpfung für wichtige Bewirtschaftungsformen wurde der Einfluß der Bodenbearbeitung und des Herbizideinsatzes auf die Verunkrautung in einer für

einen Marktfruchtbetrieb und einer für einen Futterbaubetrieb repräsentativen Fruchtfolge untersucht. Die den Marktfruchtbetrieb darstellende Fruchtfolge besteht aus den Fruchtfolgefeldern: W-Raps - W-Weizen - W-Gerste - W-Roggen - Brache - W-Weizen - W-Triticale - W-Gerste. Die den Futterbaubetrieb verkörpernde Fruchtfolge enthält: Mais - W-Weizen - Rotklee - W-Weizen - Kartoffeln - W-Weizen - W-Raps - W-Gerste.

In jedem Fruchtfolgefeld wird konventionelle Bodenbearbeitung (Pflügen) mit der nichtwendenden Bodenbearbeitung mittels Scheibenegge, Kreiselegge bzw. seit 1994 mit dem Rau-Rotosem-System (Rotosem auf Rototiller) untersucht. Die Teilstücke enthalten ferner fünf Intensitätsstufen des Herbizideinsatzes (unbehandelt; 25 % Standardmenge; 50 % Standardmenge; 100 % Standardmenge; situationsbezogen). Hierbei wurden BUTISAN S (1,5 l/ha = 100 % im Raps, CONCERT (90 g/ha = 100 %) im Weizen und Triticale, FENIKAN (3 l/ha = 100 %) in Wintergerste und GROPPER (40 g/ha = 100 %) im Roggen appliziert. Die zweijährigen Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

#### 1. Einfluß der Fruchtfolge auf die Verunkrautung

Der alternierende Anbau von Blatt- und Halmfrüchten reduzierte besonders das Auftreten von *Apera spica-venti*. Durch den höheren Getreideanteil in der Marktfrucht-Fruchtfolge wurden aber auch *Centaurea cyanus*, *Tripleurospermum inodorum* und *Viola arvensis* gefördert. Demgegenüber führte der Anbau von Wintergetreide nach Blattfrüchten zur Zunahme der Abundanz von *Stellaria media*.

#### 2. Einfluß der Bodenbearbeitung auf die Verunkrautung

Die nichtwendende Bodenbearbeitung führte in der Futterbaufuchtfolge zu keinen wesentlichen Veränderungen des Unkrautauflaufs. In der Marktfruchtfolge nahm durch den Verzicht auf das Pflügen der Besatz *Apera spica-venti*, Durchwuchsrap und Durchwuchsetreide nach der nichtwendenden Bodenbearbeitung zu.

#### 3. Einfluß des Herbizideinsatzes auf die Verunkrautung

Die Reduzierung des Unkrautauflaufes durch die Nachwirkung des Herbizideinsatzes aus den Vorjahren belief sich auf etwa 30 - 50 %. Im Mittel aller Getreidefelder wurde beim pfluglosen Anbau ein Verlust der herbiziden Wirkung um ca. 10 % ermittelt. Die Differenz dürfte auf die zum Behandlungstermin häufig etwas weiter entwickelten Unkräuter nach dem pfluglosen Anbau zurückzuführen sein.

#### 4. Gesamteinschätzung

Nach den bisherigen Ergebnissen ist beim pfluglosen Anbau von Getreide nach Getreide mit einer erhöhten Verunkrautung zu rechnen, wobei die Zunahme von *Apera spica-venti* und Getreidedurchwuchs herauszustellen ist. Demgegenüber führt die nichtwendende Bodenbearbeitung für Getreide nach Mais meist zu einer Abnahme der Verunkrautung. Es deutet sich ein erhöhter Herbizidbedarf bei pflugloser Bodenbearbeitung in der Marktfruchtfolge an.

#### 5. Ökotoxikologische Parameter

Zusätzlich zur herbologischen Auswertung wurde der Versuch sekundär für die Erfassung der Auswirkungen von mechanischen und chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen auf Nichtzielorganismen genutzt. Hierfür wurde Wintergerste (Marktfruchtbetrieb) bei wendender und nichtwendender Bodenbearbeitung sowie bei verschiedenen Aufwandmengen des Herbizides FENIKAN ausgewählt. In ein- bis zweimonatigen Abständen erfolgten Bodenbeprobungen zur Ermittlung der Abundanz von Bodenalgeln, Collembolen, Raubmilben und anderen Bodenmilben. Weiterhin wurden die Dehydrogenaseaktivität und die substratinduzierte Kurzzeitatmung sowie die Rückstände von FENIKAN erfaßt. Insbesondere im Versuchsjahr 1994/95 zeigte sich sowohl durch die chemische Unkrautbekämpfung mit FENIKAN als auch bei mechanischer Unkrautbekämpfung durch wendende Bodenbearbeitung eine deutliche Reduktion der Abundanzen der untersuchten Bodenorganismen und der mikrobiellen Aktivität.

### 156 Entwicklung einer Methodik zur Erarbeitung regionalisierter, situationsbezogener Schadensschwellen zur Unkrautkontrolle in Getreide - Development of a method to determine region-related and situation-related thresholds for weed control in winter wheat (Flatter, Annett, und Pallutt, B.)

Die Anbauggebiete für Winterweizen in Deutschland weisen untereinander beträchtliche Unterschiede der Standortbedingungen (Boden, Temperatur, Niederschlag) auf, die mit den z. Z. zur Verfügung stehenden Schadensschwellen für Unkräuter nicht ausreichend berücksichtigt werden. Im Rahmen eines dreijährigen Projektes sollen die Einflüsse von Boden und Witterung auf das Konkurrenzverhalten von Unkräutern und Winterweizen anhand einiger Beispiele analysiert werden. Diesjährige Untersuchungen galten den Einflüssen von Bestandesgüte und Niederschlag auf das Konkurrenzgeschehen zwischen Unkräutern und Winterweizen am Beispiel von Weizenbeständen zweier unterschiedlicher Fruchtfolgen eines Langzeitversuches in Glaubitz (Diluvialboden).

In guten Weizenbeständen wurde die Schädwirkung der Unkräuter mit der Schätzmethode von Pallutt und Roder (1992) im Mittel der Versuchsjahre um ca. 3 dt/ha überschätzt. In schwachen Weizenbeständen trat eine Entwicklung von einer starken Überschätzung der unkrautbedingten Ertragsverluste in den ersten Versuchsjahren (ca. +6 dt/ha) zu starker Unterschätzung (ca. -6 dt/ha) in den letzten Versuchsjahren auf.

Ausgehend von diesen Ergebnissen wurden die Konkurrenzindizes für Unkräuter in Winterweizen auf Diluvialstandorten (Pallutt und Roder, 1992) modifiziert. Durch das Herabsetzen der Konkurrenzindizes in den guten Beständen um 30 %, konnte der absolute Schätzfehler von 3 dt/ha auf 2 dt/ha im Mittel der Versuchsjahre verringert werden. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, daß die Vorhersagegenauigkeit in schwachen Weizenbeständen durch

eine Erhöhung der Konkurrenzindizes verbessert werden kann. Der Einfluß des Niederschlages auf die Schadwirkung der Unkräuter wurde aus dem Zusammenhang der Schätzfehler mit dem Niederschlag abgeleitet. Der Zusammenhang wurde mittels Regressions- und Korrelationsanalysen zwischen Niederschlagssummen einzelner Zeiträume und den Schätzfehlern der jeweiligen Jahre ermittelt. In guten Weizenbeständen profitiert im April das Getreide vom höheren Wasserangebot, in schwachen Beständen das Unkraut.

**157 Aufbau eines PC-Wissensspeichers zum integrierten Pflanzenschutz für wichtige Feldbaukulturen unter den Bedingungen eines Marktfruchtbetriebes** - Development of a PC-knowledge store on integrated plant protection for important field crops under conditions of a commercial crop farm (Freier, B., Burth, U., Pallutt, B., Lindner, Kerstin, Sellmann, J., Jahn, Marga, und Pluschkell, U.)

Die Erarbeitung eines Wissensspeichers zum integrierten Pflanzenschutz im Marktfruchtbetrieb wurde fortgesetzt, der auf Mindestanforderungen an den integrierten Pflanzenschutz von BURTH et al. (1994) aufbaut und die Feldkulturen Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Sommergerste, Winterraps, Zuckerrübe, Kartoffel und Mais einbezieht. Das Expertenwissen ist so aufgearbeitet, daß es aus der Grundposition eines Beraters im Betrieb bzw. am Feldrand genutzt werden kann.

Die einzelnen Informationsübersichten können über eine speziell programmierte Nutzeroberfläche mit den Ebenen Kultur, Entwicklungsabschnitt und Schadorganismus angesteuert werden, wobei jeweils eine ein- bis fünfseitige, mit Harward Graphics gestaltete Algorithmientafel vorgelegt wird. In den Tafeln existieren wiederum Hinweise auf Adressen in einer 4. Ebene, nämlich als Word-Dateien vorbereitete zusätzliche wichtige Informationstabellen, z. B. zu Nebenwirkungen von „Getreideinsektiziden“ auf Nützlinge oder zum Wirkungsspektrum von Herbiziden. Zu jeder Kulturpflanze gehören auch separate Übersichten, in der alle bekannten kulturtechnischen Pflanzenschutzwirkungen (Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Sortenwahl, ökologische Randbedingungen u. a.) Berücksichtigung finden.

**158 Modellprojekt „Brandenburger Schichtholzhecke“** - Model project "Brandenburg stacked-wood hedge" (Kühne, St., und Stein, Martina)

Ein Beispiel für die Integration von Naturschutz und Landespflege in die landwirtschaftliche Produktion ist das 1993 begonnene Pilotprojekt "Brandenburger Schichtholzhecke", das die Vorteilswirkungen von Hecken und Feldrainen kombiniert. Die Anlage befindet sich auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche des Berliner Stadtgutes Großbeeren in der Gemeinde Osdorf südlich von Berlin. Die Hecke besteht aus zwei parallel zueinander verlaufenden 500 m langen Gestrüppwällen aus Totholz, zwischen denen einreihig heimische Bäume und Sträucher gepflanzt wurden. Im April 1994 sind 5 m breite Wildkräuterparzellen entlang der Hecke in vier unterschiedlichen Varianten angelegt worden, die intervallweise durch buhnenförmige Ausbuchtungen aus Totholz markiert wurden. Neben Parzellen, die selbst begrünt, erfolgte die Aussaat jeweils unterschiedlicher Samenmischungen.

**Etablierung eines Feldraines entlang der Schichtholzhecke durch Wildkräuteransaat:** Die Entwicklung auf der sich selbst begrünenden Fläche zeigt die typischen schnellen Veränderungen der Artenzusammensetzung auf einer Brache. Im zweiten Jahr bildete sich eine relativ blütenarme Gemeinschaft mit einer Gesamtdeckung von 85 % heraus, die durch *Poa annua*, *Juncus bufonius*, *Artemisia vulgaris* und *Conyza canadiensis* dominiert wurde. Darüber hinaus konnten sich *Apera spica-venti* und *Agropyra repens* ausbreiten. Die Ansaaten setzten sich gegenüber diesem natürlichen Aufwuchs in unterschiedlichem Maße durch. Im zweiten Jahr konnte der natürliche Aufwuchs auf den Parzellen der „BBA-Mischung“ und der „Nentwigschen Mischung“ auf unter 10 % zurückgedrängt werden, wobei die Bodendeckung insgesamt auf ca. 100 % anstieg. Der hohe Staudenanteil bzw. die Grasunsaat sorgte für diese hohe Durchsetzungskraft.

Die „Nentwigsche Mischung“ wies bei weitem die höchste Blütendeckung mit über 0,8 m<sup>2</sup> / 5 m<sup>2</sup> auf. Auch war den ganzen Sommer ein kontinuierliches Blütenangebot vorhanden.

**Nützlingsfördernde Wirkung der Brandenburger Schichtholzhecke auf Schwebfliegen:** Die Brandenburger Schichtholzhecke wurde als strukturreiches Saumbiotop mit einem strukturarmen Wirtschaftsweg verglichen, der sich auf der gegenüberliegenden Feldseite befand. Um die Nützlings- (Syrphidae u. Coccinellidae) und Schaderregerpopulationen (Aphidae) auf beiden Feldseiten in der angrenzenden Kultur zu verfolgen, wurden sich ergänzende Fang- und Zählmethoden (Malaisefallen, Bonituren, Sichtzählungen) in zunehmender Feldtiefe (5 m, 25 m, 100 m) durchgeführt. Insgesamt wurden im Wildkräuterstreifen 38 Schwebfliegenarten über die Malaisefallen und zwei weitere Arten über Handfänge nachgewiesen. Mit den Malaisefallen wurden 14 larval aphidophage Arten im Feld gefangen. Für die Weibchen ergab sich ein Verhältnis von 813 : 334 gefangener Individuen zugunsten der Feldseite entlang des Wildkräuterstreifens. Dieser Unterschied war durch die häufigste Art *Sphaerophoria scripta* bedingt. Für diese Spezies konnten deutliche Unterschiede in den Aktivitätsdichten über den gesamten Untersuchungszeitraum nachgewiesen werden.

### 159 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 bisherigen Arbeiten wurde von 70 Ökosystemen aus dem europäischen Raume die Artenzusammensetzung der Raubmilben (*Parasitiformes*, Cohors *Gamasina*) analysiert. Sowohl aus wirtschaftlich genutzten als auch aus geschützten Landschaftsteilen wurden Indikatorarten und -gruppen ermittelt. Raubmilben besiedeln die oberen Bodenschichten ebenso wie Bereiche der Vegetation bis zu den Baumkronen.

Die mobilen und sensiblen Tiere reagierten empfindlicher auf Umwelteinflüsse als andere Organismen. Sie zeigten sowohl Störungen als auch Förderungen im Ökosystem an. Bei chemisch kontaminierten Agroökosystemen ließ die Zusammensetzung der Raubmilbenfauna noch Schädigungen erkennen, die Jahre zurücklagen. Sie wirkten als „biologisches“ Gedächtnis. Eine sukzessive Zunahme empfindlicher Arten registrierte die Wiederherstellung des natürlichen Zustandes. Im Boden erwiesen sich die Raubmilbe *Hypoaspis angusta* und auf Obstgehölzen die Raubmilbe *Euseius finlandicus* als sensible Indikatoren. Einen großen Teil nahmen Untersuchungen zur Rekultivierung und Wiederbesiedlung ein. Es wurden Indikatoren aus Biotopreihen mit Pionierstadium sowie aus artenreichen National- und Naturparks ermittelt. Eine Stufenfolge von Bioindikatoren wurde nachgewiesen. Im Pionierstadium dominiert die Familie der Rhodacaridae. Die Arten der Gattung *Veigaia* und große Vertreter der Unterfamilie Pergamasinae zeigen Stufen der Rekultivierung und Optimierung an. Die Untersuchungen konzentrierten sich auf Mitteleuropa. Erste Auswertungen weisen aber darauf hin, daß entsprechende Indikatoren auch für weitere geographische Gebiete angewendet werden können. Diagnosetabellen mit Abbildungen wurden erarbeitet, die das Erkennen der Indikatorarten im Boden und auf der Vegetation ermöglichen. Es wurden methodische Anleitungen zu Auslese, Determination sowie für die Laborhaltung und -prüfung zusammengestellt.

### 160 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., und Burth, U.)

In den vergangenen Jahren vollzogen sich unter den neuen agrarpolitischen Rahmenbedingungen in der Landwirtschaft der neuen deutschen Bundesländer tiefgreifende Strukturveränderungen. Neu- und wiedereingerichtete privatwirtschaftliche Betriebe wurden dabei mit den hohen Anforderungen des integrierten Pflanzenschutzes konfrontiert, obwohl bei den Produzenten weder konkrete Erfahrungen noch fertige Konzeptionen vorlagen. Ausgehend von diesen Bedingungen war es völlig offen, ob der integrierte Pflanzenschutz von Wiedereinrichtern angenommen und praktiziert wird.

Im Rahmen eines dreijährigen Projektes wurden in zwei wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands komplexe Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes angewendet und die Wirkungen analysiert. Die Anwendung komplexer Monitoringprogramme in allen angebauten Kulturen gestattete es, chemische Pflanzenschutzmittel erst bei Erreichen von Schadensschwellen unter Berücksichtigung der konkreten ökologischen Situation (Nützlingsauftreten, Konkurrenzkraft des Kulturpflanzenbestandes) zu applizieren und damit die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln einzuschränken. Es wurde erreicht, daß die Intensität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in einem Demonstrationsbetrieb um mehr als 20 % unter dem in der Region üblichen Niveau liegt.

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. Besondere Bedeutung wurde dabei vorbeugenden und nichtchemischen Methoden beigemessen. Mit diesem Punktsystem ist es möglich, die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes schlagbezogen einzuschätzen und zu vergleichen.

### 161 Räuberische Fliegen aus der Gattung *Coenosia* (Diptera, Muscidae) - eine neue Nützlingsgruppe für den biologischen Pflanzenschutz - Predatory flies of the genus *Coenosia* (Diptera, Muscidae) - new beneficials for the biological control (Kühne, St.)

Mit der Entwicklung einer Massenzuchtmethode für räuberische Fliegen aus der Gattung *Coenosia* steht dem biologischen Unterglasanbau in Zukunft eine neue Nützlingsgruppe zur Verfügung, die prophylaktisch eingesetzt werden kann (Abb. 13).

Mit der Praxiseinführung der *Coenosia*-Nützlinge soll ein Beitrag geleistet werden, um das System des biologischen Pflanzenschutzes zu stabilisieren und damit Bekämpfungslücken dauerhaft zu schließen. 1996 wird mit der Produktion der räuberischen Fliegen durch die Firma PK-Nützlingszuchten in Welzheim begonnen, so daß erste Praxiserfahrungen mit dem neuen Nützling gesammelt werden können.

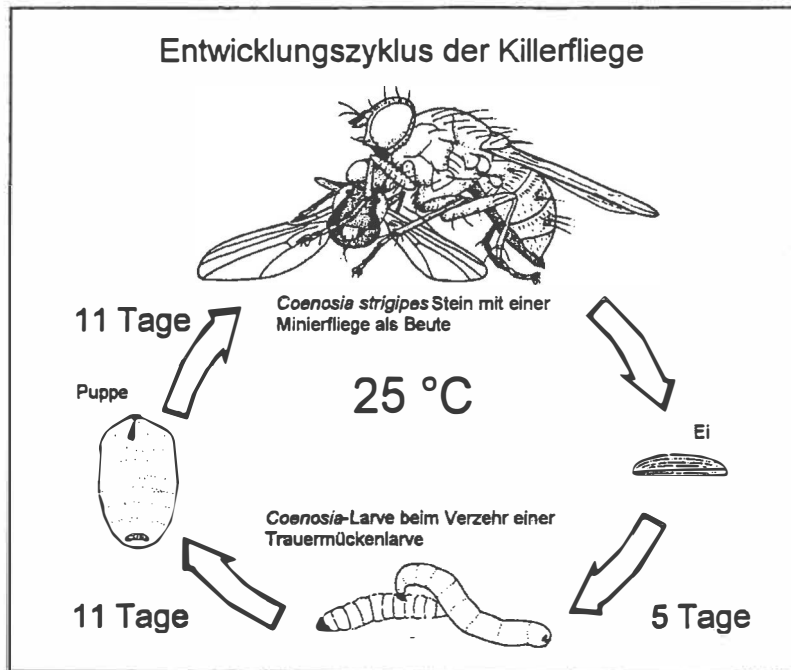


Abb. 13: Entwicklungszyklus von *Coenosia strigipes* Stein

### 162 Ökologiegerechte Pflanzenschutzlösungen in nachwachsenden Rohstoffen - Environmentally acceptable plant protection for renewable raw materials (Müller, R.)

Zur Zeit bestimmt noch vorrangig die Verwendungsart der Ernteprodukte, ob eine landwirtschaftliche Kulturpflanze als nachwachsender Rohstoff angebaut wird. Es ist zu prüfen, ob das umfangreiche Wissen zu den Problemen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes beim Anbau von Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben, Mais, Leguminosen u. a. auf die besonderen Anforderungen beim Anbau dieser Pflanzen als nachwachsende Rohstoffe übertragbar ist.

Bei vielen der bisher nicht oder lediglich in unerheblichem Umfang als Kulturpflanzen angebauten Rohstoffpflanzen wie Lein (*Linum usitatissimum* L.), Leindotter (*Camelina sativa* (L.) Crtz.), Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.), Krambe (*Crambe abyssinica* L.) u. a. besteht zu Fragen des Pflanzenschutzes noch erheblicher Forschungsbedarf. Der Anbau solcher Kulturen erfolgt zur Zeit auf relativ kleinen Flächen. Die dort gemachten Beobachtungen zum Auftreten von Schadorganismen erlauben noch keine verallgemeinerungsfähigen Aussagen. Deshalb erfolgt die Erfassung und die Bewertung des Auftretens von Schadorganismen in ausgewählten Kulturen und die Erarbeitung von Lösungen für die Schadensabwehr.

Für alle „neuen Kulturen“ und bisher nur in geringem Umfang angebaute Kulturen besteht das Problem der Lückenindikationen. Ihre Schließung ist eine wesentliche Voraussetzung für den ökonomischen Anbau. Hierzu erfolgt eine fortlaufende Analyse zum Auftreten von Schadorganismen, die in den Bestand der Lücken aufgenommen werden. Alle Versuchsergebnisse zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in diesen Kulturen werden für das Datenbanksystem „Bekämpfungslücken“ in der BBA gesammelt.

### 163 Auftreten von pilzlichen und bakteriellen Pathogenen beim Anbau von Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) - Occurrence of fungal and bacterial pathogens in crops of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) (Müller, R., in Zusammenarbeit mit Köhn, S., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

An Topinambur haben in Deutschland Erkrankungen im oberirdischen Sproßbereich eine untergeordnete Bedeutung. Es wurden im Herbst Echte Mehltaupilze (*Sphaerotheca fuliginea*, *Erysiphe polyphaga*) und selten Fäulen im Stengelbereich (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* und *Fusarium* spp.) beobachtet. Es muß dem Falschen Mehltau (*Plasmopara halstedii*), der 1995 im südwestdeutschen Raum an Sonnenblumen (*Helianthus annuus* L.) nachgewiesen wurde, zukünftig im Topinamburanbau Aufmerksamkeit geschenkt werden. Das Hauptproblem liegt in einem hohen Anteil Naß-(und Misch-)fäulen bei der Ernte nach der Überwinterung der Knollen im Boden. Aus diesen Knollen konnten pathogene Bakterien isoliert werden, die auch als latenter Befall in gesunden Knollen während der Entwicklung nachweisbar waren.



Taxonomisch lassen sich die Isolate wie folgt zuordnen:

- Enterobacter agglomerans* (*Erwinia herbicola* group)
- Hafnia alvei*
- Pseudomonas chloroaphis* (*Pseudomonas aureochloroaphis*)
- Pseudomonas putida* (*P. p.* biotyp A und B)

In den Topinamburknollen wurden auch verschiedene nicht phytopathogene Bakterien gefunden, von denen Milchsäurebildner bei der Verarbeitung der Knollen Probleme verursachen. Verletzungen als Ausgangspunkt für Knollenfäulen besitzen nur bei unsachgemäßer Lagerung (Temperaturen oberhalb von 8 °C) Bedeutung. Nachteilig für die Lagerung wirken sich auch Trockenschäden an den Knollen aus, die Ausgangspunkt für den Befall mit *Botrytis cinerea* sind. Erkrankte Knollen verfaulen innerhalb weniger Tage. Forschungsbedarf besteht noch zur Klärung der Infektionswege für pathogene Bakterien, zur Fäulebelastung an verschiedenen Standorten und zur Befallsreduzierung durch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen.

**164 Untersuchungen zur Selektion und biologischen Bekämpfung unerwünschter Unkrautpopulationen am Beispiel von *Amaranthus retroflexus* L.** - Investigations into the selection and biological control of unwanted weed populations with *Amaranthus retroflexus* L. as an example (Jüttersonke, Barbara)

Die wärmeliebende Art *Amaranthus retroflexus* breitet sich gebietsweise in Deutschland immer stärker aus und ist stellenweise zum Problemunkraut geworden. Um die integrierte Unkrautbekämpfung umsetzen zu können, müssen die vielfältigen Strategien, die diese Unkrautart zur Sicherung des Überlebens entwickelt, untersucht und umwelt-schonende Bekämpfungsmöglichkeiten erarbeitet werden. Untersuchungen unter Laborbedingungen sowie im Freiland zeigten, daß die Reaktionsvariabilität innerhalb der Art auf klimatische Einflüsse sehr groß ist. Es gibt unter den bisher untersuchten Herkünften solche, die sowohl unter sehr warmen Bedingungen (30 °C) als auch unter kühlen (13 °C) gut keimen. Die Untersuchungen zur Reaktionsvariabilität auf Pilzbefall (*Albugo amaranthi* (SCHW.) KUNTZE) ergaben, daß die beiden genannten Herkünfte auch relativ unempfindlich gegen den Pilz sind.

Von den 110 im Freiland untersuchten Herkünften waren die Blätter von 14 Herkünften nahezu jährlich in drei bzw. vier Versuchsjahren stark mit dem Pilz befallen. Die hohe Anfälligkeit der Pflanzen korrelierte positiv mit der niedrigen Wuchsform. 18 Herkünfte, darunter auch Hybriden zwischen *A. retroflexus* und *A. chlorostachys* WILLD. tolerierten *Albugo amaranthi*. Bis auf eine Herkunft gehörten alle zu den hohen Wuchstypen. Die übrigen Herkünfte verhielten sich indifferent, jedoch wurde meist eine mittlere Befallsstärke in den einzelnen Jahren festgestellt. Die stark befallenen Herkünfte stammten, mit einer Ausnahme, aus den östlichen Bundesländern Deutschlands, in denen auch die größten Probleme mit *A. retroflexus* auftreten. Unter den toleranten Biotypen kamen einige aus Deutschland, aus Frankreich, Belgien, den USA und China. Klimakammerversuche zur Reaktionsvariabilität auf Pilzbefall an *A. retroflexus* sind vorgesehen.

**165 Untersuchungen über die Auswirkungen der Flächenstillegung auf die Verunkrautung** - Investigations into the effects of set-aside on weed infestation (Jüttersonke, Barbara)

Die Kenntnis der Vegetationsentwicklung auf Brachen und die daraus abzuleitenden Konzepte für die Brachebewirtschaftung sind für die integrierte Unkrautbekämpfung nach Wiederaufnahme der Nutzung als landwirtschaftliche Fläche von großer Bedeutung. Die Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ausgewählten Praxisschlägen im Land Brandenburg zeigten im 5. Jahr der Flächenstillegung mit Selbstbegrünung und der Vorfrucht Winterroggen, daß sich auf einer Fläche *Cirsium arvense* (L.) SCOP. und *Agropyron repens* (L.) P.B. sehr stark ausgebreitet haben, während auf der benachbarten Fläche *Rumex obtusifolius* L. und *R. acetosa* L. als dominierende Arten auftraten. Auf den untersuchten Flächen kamen auch noch nach fünfjähriger Stillegung eine Anzahl von anderen Pflanzenarten vor, jedoch nur in niedrigen Deckungsgraden. Sie wurden im Verlauf der Stillegungsjahre von den ausdauernden Arten zurückgedrängt. Bei Wiedernutzung als landwirtschaftliche Fläche werden die ausdauernden Unkräuter Bekämpfungsprobleme bereiten. Dies wurde auf einer Praxisfläche im 4. Jahr der Wiederbewirtschaftung mit Lein nach einjähriger Stillegung (Selbstbegrünung) beobachtet. Die Nester von *Cirsium arvense*, die in der Brache auftraten, waren 1995 immer noch sichtbar. Auch *Agropyron repens* trat in allen vier Jahren nach der Stillegung in höheren Deckungsgraden auf. Außerdem erfolgt durch die Brache mit Selbstbegrünung ein hoher Sameneintrag in den Boden. Dies zeigte Bestimmungen des Bodensamenvorrates im Dauerversuch auf dem Versuchsfeld Glaubitz. Bodenproben, die aus Winterweizenparzellen nach einjähriger Brache mit Selbstbegrünung stammten, ergaben eine 11mal höhere Keimungsrate gegenüber Winterweizenparzellen nach der Vorfrucht Kartoffel und eine fünfmal höhere Keimungsrate im Vergleich zu den Wintergersteparzellen mit der Vorfrucht Winterweizen.

Dauerbrachen können zuweilen auf Grenzertragsstandorten seltenere Segetalarten fördern. Untersuchungen auf einem weiteren Praxisschlag ergaben, daß durch die Brache die Ausbreitung der weniger häufigen Art *Anthoxanthum aristatum* BOISS. begünstigt wurde, die auch in der Folgefrucht Winterroggen in höheren Deckungsgraden auftrat.

### 166 Glutathionabhängige Enzymsysteme in *Botrytis cinerea* - Glutathione dependent enzyme systems in *Botrytis cinerea* (Ellner, F. M.)

Bisherige Untersuchungen haben den Beweis erbracht, daß Dicarboximid-Fungizide in *Botrytis cinerea* die zelluläre Konzentration an reduziertem und oxidiertem Glutathion stark erniedrigen. Dieser Effekt zeigt eine eindeutige Dosisabhängigkeit und ist negativ korreliert mit dem Resistenzgrad des untersuchten *Botrytis*-Isolates. Die Ursachen des Einflusses der Dicarboximid-Fungizide auf den Glutathion-Status sollten aufgeklärt werden, um weitere Hinweise sowohl über den Wirkungs- als auch Resistenzmechanismus dieser Verbindungen zu erlangen.

In in vitro-Experimenten konnte die Hemmung der Glutathion-Synthetase - des zweiten Enzyms des Glutathion-Biosynthese-Pathways - durch Dicarboximide nachgewiesen werden. Die Hemmbarkeit der Glutathion-Synthetase auf dicarboximid-sensiblen *Botrytis*-Isolaten ist signifikant stärker ausgeprägt im Vergleich zu dem Enzym resistenter Isolate. Es gibt erste Hinweise dafür, daß diese unterschiedliche Beeinflussung der Glutathion-Biosynthese in dem Vorhandensein von Isoenzymen der Glutathion-Synthetase begründet liegt, die eine unterschiedliche Sensitivität gegenüber Dicarboximiden aufweisen.

Ein weiteres Differenzierungsmerkmal stellt die nachweisbare Gesamtaktivität der Glutathion-Synthetase in resistenten und sensiblen *Botrytis*-Isolaten dar. Resistente Isolate verfügen über bis zu der dreifachen Synthesekapazität. Die geringere Hemmbarkeit und die höhere Kapazität der Glutathion-Biosynthese können als wesentliche Ursache für den geringeren Effekt der Dicarboximide auf den Glutathion-Status in resistenten *Botrytis* angesehen werden.

### 167 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 powdery mildew, downy mildew and late blight (Müller-Riebau, F. J., und Ellner, F. M.)

Ziel der Untersuchungen ist die Entwicklung resistenzinduzierender Pflanzenstärkungsmittel gegen *Erysiphe graminis* an Gerste, *Phytophthora infestans* an Tomate und *Bremia lactucae* an Kopfsalat.

In Klimakammern und im Gewächshaus wurden Versuche sowohl an Ganzpflanzen als auch an abgetrennten Blättern/Blattsegmenten durchgeführt, um eindeutige Aussagen zur Wirkungsstärke der Pflanzenextrakte unabhängig von äußeren Einflüssen zu erhalten sowie um zwischen induzierender und direkter Wirkung differenzieren zu können. In den untersuchten Wirt/Parasit-Kombinationen konnten Befallsreduktionen bis zu 80 % erreicht werden. Ob und in welchem Umfang bei den verwendeten Vollextrakten auch ein Anteil direkter Wirkung auf die jeweiligen Pathogene zum Tragen kommt, konnte noch nicht in allen Fällen eindeutig quantifiziert werden. Ein weiteres Problem ist mit der unzureichenden Wirksamkeit der Pflanzenextrakte gegeben. Auch unter vergleichbaren Versuchsbedingungen ist nicht immer eine gleichbleibende Wirkung zu erzielen. Es wird versucht, durch Anwendung verschiedener Extraktionsmethoden, einer partiellen Fraktionierung und durch Einsatz von Formulierungshilfsstoffen sowohl eine ausreichende Wirksamkeit zu erreichen als auch die induzierende Komponente von der direkt wirkenden zu separieren.

### 168 Einfluß der Resistenzinduktion auf das antioxidative Schutzsystem aus *Hordeum vulgare* L. und *Lycopersicon esculentum* L. - The influence of induced resistance on the antioxidative defense system of *Hordeum vulgare* L. and *Lycopersicon esculentum* L. (Scheiwe, E. M., und Ellner, F. M.)

Es ist bekannt, daß Komponenten des antioxidativen Schutzsystems eine wesentliche Rolle in der Reaktion der Pflanze auf Hitze-, Trocken- und Kältestreß sowie bei der Pathogenabwehr spielen. Unklar bisher ist, ob sie auch mittelbar oder unmittelbar an der Ausbildung induzierter Resistenz beteiligt sind.

In Untersuchungen zur Wirkung von 2,6-Dichlorisonicotinsäure - ein allgemein akzeptierter Induktor von Resistenzmechanismen, der auch in Gerste und Tomate wirkt - konnte ein signifikanter Einfluß auf Enzyme des antioxidativen Schutzsystems in Wintergerste (Sorte 'Mammut') nachgewiesen werden. Bei Blattapplikation von 30 mg/l - einer Konzentration, die Befallsreduktionen um 80 % hervorrufen kann - verringerte sich in behandelten Blättern die Aktivität einer Reihe Enzyme im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Zu verschiedenen Zeitpunkten nach Wirkstoffapplikation waren Reduktionen um ca. 40 % bei Peroxidase und Glutathion-S-Transferase, um ca. 30 % bei Superoxid-Dismutase, Dehydroascorbat-Reduktase und Ascorbat-Peroxidase nachweisbar. Der Einfluß auf die Glutathion-Reduktase war mit 20 % am schwächsten ausgeprägt. Auch in mit Mehltau infizierten Pflanzen bleibt die Differenz der Enzymaktivitäten zwischen behandelten und unbehandelten Pflanzen bestehen, obwohl die Gesamtaktivität aller Enzyme nach erfolgter Manifestierung des Pilzes ansteigt.

Anhand von Glutathion-S-Transferase, Glutathion-Reduktase und Peroxidase konnte gezeigt werden, daß die Aktivitätserniedrigung eine Reaktion der Pflanze auf die Behandlung mit 2,6-Dichlorisonicotinsäure darstellt, da eine direk-

te Wirkung der Verbindung auf die Enzymaktivitäten *in vitro* ausgeschlossen werden konnte. Eine völlig andere Reaktion auf 2,6-Dichlorisonicotinsäure kann an Tomate der Sorte 'Harzfeuer' beobachtet werden. Hier sind nach der Behandlung mit dem Induktor erhöhte Enzymaktivitäten sowohl in infizierten wie auch nicht infizierten Pflanzen nachweisbar. Inwieweit es sich bei den beschriebenen Veränderungen um phänotypische Effekte oder um kausale Zusammenhänge mit dem Prozeß der induzierten Resistenz handelt, soll in weiterführenden Experimenten untersucht werden.

**169 Zur Physiologie der Schadwirkung von *Microdochium nivale* (Schneeschnitzkrankheit) in Weizen - The physiological causes of damage in wheat inoculated with *Microdochium nivale* (snow mold disease) (Seidel, Petra)**

Eine Inokulation von Weizen mit *M. nivale* verursacht Veränderungen in den source-sink-Beziehungen der Wirtspflanze. In 21 Versuchen wurde eine Stimulierung des Wirtsmetabolismus infolge einer Inokulation mit *M. nivale* beobachtet, wenn keine weiteren Streßfaktoren wirksam wurden und der Halm befallsfrei blieb. Die Stickstoffaufnahme, der Transport und der Einbau von Stickstoff und Kohlenhydraten in die Körner, die Photosynthese des Fahnenblattes und die Stärkesynthese waren im Vergleich zu gesunden Kontrollpflanzen erhöht. Eine Veränderung in Menge oder Aktivität eines oder mehrerer Phytohormone könnte eine Erklärung sein. In der Literatur sind kaum Informationen über die physiologischen Grundlagen der durch *M. nivale* verursachten Wirkungen sowie die Fähigkeit des Pilzes, Toxine zu produzieren und das hormonale Gleichgewicht der Wirtspflanze zu beeinflussen, zu finden. In diesen Versuchen unter Glas bzw. im Rhizotron wurden die Wirkungen einer Inokulation des Fahnenblattes mit *M. nivale* mit denen einer Applikation von  $10^{-4}$ M Kinetin verglichen. In beiden Fällen war die grüne Blattfläche und -dauer signifikant erhöht. Die Wurzelrockenmasse war erhöht, mehr Wurzeln wurden gebildet, und sie waren stärker verzweigt. Die genauen Ursachen sind nicht bekannt. Veränderungen im Cytokinin- und/oder Auxinspiegel, verursacht durch den Pilz oder als Reaktion der Pflanze auf die Infektion, werden diskutiert. Untersuchungen über Veränderungen im hormonalen Gleichgewicht der Wirtspflanze nach Inokulation mit *M. nivale* sind dringend erforderlich.

**170 Nutzung des ontogeneseabhängigen Kompensationsvermögens der Pflanzen zur Reduktion des Fungizideinsatzes und Entwicklung alternativer Verfahren - Utilization of the ontogeny-dependent compensation capacity of plants to reduce fungicide usage and development of alternative procedures (Seidel, Petra)**

Wirt-Parasit-Beziehungen in kompatiblen Systemen stellen vorübergehend ein neues und kompliziertes Gleichgewicht dar. Das Phänomen einer erhöhten Produktivität von Pflanzen in der Widerstandsphase nach Einfluß von Streß ist aus Forschung über abiotische Streßphysiologie bekannt. Für Wirt-Parasit-Systeme wird nur die Fähigkeit der Pflanzen zur Kompensation, nicht zur Überkompensation diskutiert. Es gibt hierfür keine intensive und systematische physiologische Forschung, welche die Physiologie der ganzen Pflanze beinhaltet, wie für das Wirken abiotischer Stressoren. Frühere Versuche gaben Hinweise, daß es Ähnlichkeiten geben muß, hinsichtlich der Fähigkeit der Pflanze, ihre Produktivität unter durch Pathogene hervorgerufenem Streß zu steigern. Die Allgemeingültigkeit dieses Phänomens für Wirt-Parasit-Beziehungen wurde unter Verwendung verschiedener Pilze, Resistenzinduktoren, Herbizide sowie von Läusen als Stressoren untersucht. Ebenso wurden externe und interne Bedingungen, welche solche Stimulation induzieren oder hemmen, untersucht. Es kann geschlußfolgert werden, daß es sich um ein allgemeingültiges Prinzip handelt. Wenn es möglich sein sollte, dieses Phänomen der Fähigkeit der Pflanzen zur Kompensation und Überkompensation (Synonym: Toleranz) vorherzusagen, zu nutzen oder sogar zu induzieren, ist es von einigem ökonomischen und ökologischen Interesse.

**171 Zum Einfluß der Resistenzinduktion auf die Ertragsbildung bei Gerste nach Mehltaubefall unter besonderer Berücksichtigung des N-Stoffwechsels - Influence of induced resistance on yield of barley plants infected with powdery mildew in consideration of N-metabolism (Seidel, Petra, und Heise, Sigrid)**

Die Anwendung von Resistenzinduktoren erhöht die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen. Dies geschieht nicht nur über eine Reduktion der Befallstärke (Resistenzinduktion), sondern auch über eine Minderung des Schadens (Toleranzinduktion). Die letztere ist kaum untersucht, obwohl sie neue Möglichkeiten für die Suche nach effektiveren Resistenzinduktoren oder nach Substanzen, welche die Fähigkeit der Pflanzen zur Kompensation und Leistungsstimulation induzieren, eröffnet. Der Einfluß der Resistenzinduktoren: Trigonelline, INA, Oryzamate, B50 (aufgereinigtes Kulturfiltrat von *Bacillus subtilis*) und verschiedenen Aufbereitungen eines Pflanzenextrakts von *R. sachalinensis* auf den Ertrag und den Ertragsbildungsprozeß im Wirt-Parasit-System "Gerste- Mehltau" wurde untersucht, um eine mögliche Toleranzinduktion durch diese Substanzen nachzuweisen. Die Ergebnisse haben gezeigt, daß alle diese Substanzen mit Ausnahme von B50 den Wirtsmetabolismus direkt beeinflussen, d. h. auch ohne Krankheit. Im Falle von Trigonellin und dem Pflanzenextrakt (Gesamtextrakt und Methanolfraktion) besaß die Pflanze nach der Applikation, aber vor der Inokulation eine höhere Produktivität. INA, Oryzamate und die Toluol-Fraktion von *R. sachalinensis* besaßen phytotoxische Nebenwirkungen und sind damit als Toleranzinduktoren nicht geeignet. Bei früher Anwendung zu EC 32 reduzierte INA die Erträge signifikant. Für alle untersuchten Induktoren konnte keine

Verstärkung natürlicher Stimulationsreaktionen festgestellt werden. Eine Kompensation der Schäden erfolgte über die direkte Beeinflussung der Pflanze (bei Trigonellin). Überraschenderweise hob eine der Induktion folgende Inokulation mit *E. graminis* die positiven Wirkungen der Induktoren auf und verstärkte die negativen Wirkungen. Möglicherweise wirken die Resistenzinduktoren ihrerseits eher als Stressoren. Die Versuche werden fortgeführt, da sie auch für die Anwendungssicherheit von Resistenzinduktoren wichtig sind.

### **172 Abbau von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) durch Mykorrhizapilze - Degradation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) by mycorrhizal fungi (Norr, Claudia, Lyr, H., und Burth, U.)**

Der Stoffgruppe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe kommt aus ökotoxikologischer und toxikologischer Sicht besondere Bedeutung zu, da für eine Vielzahl der Verbindungen toxische, mutagene und kanzerogene Effekte nachgewiesen wurden.

Die großflächige Sanierung von PAK-kontaminierten Böden stellt noch immer ein ungelöstes Problem dar. Im Rahmen eines Verbundvorhabens wird ein Verfahren zur PAK-Dekontamination entwickelt, das auf den während der Kompostierung beschleunigt ablaufenden Humifizierungsprozessen beruht. Der gewonnene Kompost soll auf Rekultivierungsflächen, die für eine forstliche Nutzung vorgesehen sind, ausgebracht werden. In dem Zusammenhang gilt es zu klären:

- Kommt es durch PAK zu einer Schädigung der Ectomykorrhizen von Bäumen bzw. zu einer Hemmung der pflanzlichen Prozesse?
- Werden die im Humuskomplex des Kompostes gebundenen PAK durch Ectomykorrhizen wieder freigesetzt?
- Vermögen Ectomykorrhizen PAK oxidativ anzugreifen bzw. zu metabolisieren?

Das Screening der Pilze auf Schadstofftoleranz und metabolische Leistungsfähigkeit erfolgt *in vitro* mit Anthracen, Phenanthren und Pyren als PAK-Modellsubstanzen. Fortgesetzt werden die Versuche im Gewächshaus mit mykorrhizierten Pflanzen und PAK-haltigem Kompost. Als Baumarten werden *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* und *Quercus robur* in die Untersuchungen einbezogen.

### **173 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. Aus 35 getesteten *Salix*-Klonen und 11 Klonen der Gattung *Populus* wurden einige wenige Klone selektiert, die sich in ihrer Wachstumsleistung tolerant gegenüber TNT verhalten. Gefäßversuche zeigten, daß die ausgewählten Klone darüber hinaus in der Lage sind, TNT und auch Metabolite von TNT aus Sandböden über die Wurzel aufzunehmen und somit zur Entseuchung TNT-kontaminierter Böden beizutragen. Nach Gewächshaus- bzw. Freiflächenversuchen ist ein Anbau auf kontaminierten Flächen von Altlaststandorten vorgesehen.

## **Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow**

Der Hauptteil der Forschungskapazität des Institutes konzentrierte sich 1995 auf das Aufgabengebiet der Analyse, Vorhersage und Bewertung der ökologischen und ökonomischen Folgen von Pflanzenschutzmaßnahmen und Pflanzenschutzstrategien.

So wurden die 1994 begonnenen Arbeiten zur Entwicklung eines Expertensystems für eine ganzheitliche Nutzensabschätzung von Pflanzenschutzmitteln unter Einbeziehung der Pflanzenschutzdienste der Länder fortgesetzt und ein abgestimmter, umfangreicher Nutzenskriterienkatalog erarbeitet und vorgelegt.

Parallel dazu konnte das Modell SYNOPSIS für die Bewertung der Risikopotentiale von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen im Naturhaushalt wesentlich ergänzt werden. Von den für seine erste Anwendung vorgesehenen sieben insektiziden, sieben fungiziden und zehn herbiziden Wirkstoffen war es 1995 möglich, für neun Wirkstoffe die umfangreiche Inputdatenmenge lückenlos zusammenzustellen und in einer ersten Etappe die Gruppe der Insektizide zu bewerten.

Wichtige Vorarbeiten wurden für die 1997 beabsichtigte Herausgabe eines Atlas der geostatistischen Befallsgefährdung Deutschlands durch Schadorganismen des Ackerbaus geleistet und erste modellgestützte Kartenentwürfe für 14 Schadorganismen in acht Kulturen erarbeitet. Der Befallsatlas bildet im Zusammenspiel mit dem Datenspeicher zur Befalls-Schaden-Relation, der 1995 auf jetzt insgesamt 350 Einträge erweitert werden konnte, eine wichtige Basis für die theoretische Berechnung der ökonomischen Folgen von Pflanzenschutzmaßnahmen. Aber auch der empirische Weg

zur Lösung dieser Aufgabe wurde 1995 konsequent mit Einspeicherung großer Datenmengen aus den Fungizidversuchen der Pflanzenschutzämter verfolgt, und erste Ergebnisse zur Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Strategien im Winterweizen wurden vorgelegt.

Gleichzeitig erfolgte eine sozioökonomische Analyse der Pflanzenschutzkosten in der Bundesrepublik Deutschland.

Im zweiten Aufgabengebiet des Instituts, dem Einsatz der IT-Technologie und mathematischer Methoden zur Entwicklung von Elementen des integrierten Pflanzenschutzes, lag der Schwerpunkt auch 1995 in der wissenschaftlichen Betreuung des BML-Modellvorhabens „PASO-rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz“ an dem sich 13 Landespflanzenschutzeinrichtungen beteiligen und in dessen Rahmen 10 Prognosemodelle getestet und in die Praxis überführt werden. Hier wurden insbesondere die Nutzerschnittstellen aufgrund der Erfahrungen aus dem ersten Projektjahr verbessert und erweitert, eine regionale Anpassung der Modelle vorgenommen und das Prognosemodell SIMPHYT II (Kartoffelkrautfäule) zum Decison Support System für die operative Berechnung einer optimalen Fungizid-Strategie erweitert.

Einen Höhepunkt der Öffentlichkeitsarbeit des Institutes bildet die Organisation und Durchführung der EPPO-Konferenz (European and Mediterranean Plant Protection Organization) über Prognoseverfahren im Pflanzenschutz, die im November in Potsdam stattfand und an der 55 Wissenschaftler aus 16 Ländern teilnahmen.

-----

#### **174 Anwendung des Risiko-Bewertungsmodells SYNOPSIS 1.1 auf insektizide Wirkstoffe - Usage of the risk-assessment model SYNOPSIS 1.1 for insecticides (Gutsche, V., und Roßberg, D.)**

Das 1994 entwickelte Modell SYNOPSIS 1.0 zur Bewertung der Risiko-Potentiale von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen wurde bezüglich der Visualisierung und des Rankings der Potentiale modifiziert und erweitert. Für die Wirkstoffe Carbofuran, Cyfluthrin, Endosulfan, Imidacloprid, Lindan, Methamidophos und Parathion wurden die umfangreichen Eingangsdaten zur Beschreibung ihres Anwendungsmusters und Charakterisierung ihrer physiko-chemischen und ökotoxischen Eigenschaften zusammengestellt. Es ergaben sich insgesamt 169 potentiell mögliche Applikationen für die das Modell jeweils sieben Kennziffern der Umweltverfügbarkeit und 10 Kennziffern des biologischen Risikos berechnete und pro Wirkstoff in zwei Varianten verdichtete.

Die Veröffentlichung und Diskussion der Ergebnisse dieser Insektizidgruppe ist für 1996 vorgesehen.

#### **175 Erweiterung des Prognosemodells SIMPHYT II zum Entscheidungssystem für die optimale Fungizidstrategie gegen die Kartoffelkrautfäule (*Phytophthora infestans*) - Enlargement of the forecasting model SIMPHYT II to being the decision support system for optimal fungicide strategies against late blight disease on potatoes (Gutsche V., in Zusammenarbeit mit Lindner, Kerstin, Burth, U., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow, und Stachewicz, H., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Kleinmachnow)**

Im Rahmen des BML-Modellvorhabens „PASO-rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz“ wurde das Modell SIMPHYT II dahingehend erweitert, daß auf der Basis der simulierten infektiösen Blattmasse eine ständige Klassifizierung des Infektionsdruckes erfolgt, auf dessen Grundlage wiederum eine Bestimmung des aktuellen Spritzabstandes und der optimalen Fungizidgruppe durchgeführt wird. Wöchentlich angewendet, kann mittels des Modells somit operativ die optimale Fungizidstrategie errechnet werden. Wichtige Voraussetzung waren dafür die umfangreichen Ergebnisse zur Fungizidwirkung aus den genannten Partnerinstituten, auf deren Basis alle gegenwärtig verfügbaren Fungizide gegen *Phytophthora infestans* in vier Gruppen unterschiedlicher Wirkungscharakteristik gruppiert und mathematisch beschrieben wurden.

Das erweiterte Modell wurde bereits in der laufenden Saison 1995 im PASO-Projekt erfolgreich angewendet.

#### **176 Sozioökonomische Analyse der Pflanzenschutzkosten in der Bundesrepublik Deutschland - Social-economic analysis of pesticide costs in Germany (Zschaler, H., in Zusammenarbeit mit Moll, E., Polichronow, Waltraut, Datenverarbeitung Kleinmachnow)**

Anhand von Daten des Testbetriebsnetzes wurden unter Berücksichtigung von landwirtschaftlicher Acker- und Stillungsfläche die monetären Aufwendungen für Pflanzenschutz in den einzelnen Betriebsformen, Erwerbscharakteren und Rechtsformen stratifiziert berechnet. Die Analyse ergab für 1994 in Übereinstimmung mit den vergangenen Jahren, daß die höchsten PSM-Kosten in Marktfruchtbetrieben und die geringsten in Futterbaubetrieben auftraten, wobei in allen Betriebsformen bei juristischen Personen, Personengesellschaften und Einzelbetrieben und im Haupt- und Nebenerwerb Ostdeutschlands die PSM-Kosten geringer waren als in den alten Bundesländern.

Haupt- und Vollerwerbsbetriebe wenden mehr Pflanzenschutzmittel als Nebenerwerbsbetriebe auf - sowohl in West- als auch in Ostdeutschland. Das Land Brandenburg (als diesjähriger Schwerpunkt der Auswertung) hatte die geringsten PSM-Kosten bei den wenigsten Aufwendungen an Mineraldünger, den niedrigsten Niederschlägen sowie dem höchsten Anteil an PSM-extensiven Feldfrüchten.

Zwischen den sozioökonomischen Schichten sind die Unterschiede meist durch verschiedene Anbauanteile pflanzenschutzintensiver Feldfrüchte, in der Bodengüte, in der Faktorintensität bei Mineraldünger, in der Niederschlagsmenge während des vegetativen Ertragsbildungsprozesses und damit summarisch im Ertragsniveau sowie betriebsorganisatorisch begründet.

**177 Nutzensabschätzung von Strategien zur Bekämpfung von Krankheiten in Winterweizen in der Bundesrepublik Deutschland** - Assessment of the benefit derived from different strategies of fungicides in winter wheat in the FRG (Zschaler, H., in Zusammenarbeit mit Moll, E., Polichronow, Waltraut, Datenverarbeitung Kleinmachnow)

Mit Hilfe einer mehrjährigen bundesweiten Erhebung der von den Pflanzenschutzämtern durchgeführten Fungizidversuche sollen der betriebswirtschaftliche Nutzen unterschiedlicher Strategien zur Bekämpfung von Krankheiten in Winterweizen in Abhängigkeit von externen Faktoren repräsentativ ermittelt und Erträge statistisch beschrieben werden. Dazu sind Datenbanken zu Erträgen, Krankheitsbefall, Behandlungen, meteorologischen Kennwerten und differenzierte Bekämpfungsstrategien wie z. B. „Standardbehandlungen mit zugelassenen Aufwandmengen“, „integrierter Pflanzenschutz mit vollen und reduzierten Aufwandmengen“, „unterschiedliche Bekämpfungsschwellen und -orientierungen“ im Aufbau. Die Programmierung der Auswertung erfolgt mit dem statistischen Analysesystem SAS 6.10. Die bisherige Analyse zeigt, daß Varianten des integrierten Pflanzenschutzes mit reduzierten Aufwandmengen die höchste ökonomische Effektivität aufwiesen. Die Wirtschaftlichkeit wurde von Krankheitsbefall, von Sorteneigenschaften, vom Witterungsverlauf, von der N-Düngung und weiteren Faktoren determiniert und wies eine starke regionale Differenzierung auf.

Durch die Fungizidbehandlungen konnten etwa 10 % des Naturalertrages gesichert werden. Die Ertragswahrscheinlichkeit wird mit multiplen nichtlinearen Regressionsfunktionen beschrieben. Die Arbeit wird fortgesetzt.

**178 Anwendung von Methoden der geographischen Analyse zur Darstellung der Unkrautverbreitung in Ostdeutschland** - Application of methods of the geographical analysis for the presentation of the weed distribution in East Germany (Arlt, K., Enzian, S., in Zusammenarbeit mit Pallutt, B., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Das großräumige Auftreten von Unkrautarten in Abhängigkeit von Umwelteinflüssen (z. B. Boden und Klima) ist sowohl für Wissenschaftler als auch für Praktiker von großem Interesse. Deshalb galt es, das wertvolle Datenmaterial, welches in den Jahren von 1976 bis 1989 von den Mitarbeitern des staatlichen Pflanzenschutzdienstes der ehemaligen DDR erhoben wurde, mit Verfahren der geographischen Analyse und der Einbeziehung weiterer Daten auszuwerten und darzustellen. Die ausführlichen Ergebnisse sind im Rahmen einer gesonderten Publikation (Mitteilungen aus der BBA Heft 312) veröffentlicht.

Für die Darstellung dieser Ergebnisse wurden aus dem Datenspeicher für Folgenabschätzung (DAFOPS) folgende Datengrundlagen verwendet:

- Ergebnisse der Unkrautbonituren aus dem Befallsdatenspeicher
- Daten über Bodenparameter der Gemeinden aus Ostdeutschland (Auszug aus dem Datenspeicher Boden)
- Topographische Basisdaten aus ARC - Deutschland, Teil Verwaltungsgrenzen der Gemeinden

Auf der Grundlage der natürlichen Standorteinheiten der Gemeinden (Bestandteil der Bodendaten) wurden unter dem Aspekt der vorherrschenden Unkrautvegetation sowie der geographischen Lage durch Zusammenfassung „natürlicher Standorteinheiten“ (Schilling, u. a., 1965; Ebert u. a., 1976) zehn Standorttypen für die Darstellung der Unkrautverteilung gebildet. Die natürlichen Standorteinheiten wurden aus den Ergebnissen der Bodenschätzung abgeleitet und stellen einen Zusammenhang natürlicher Standortbedingungen hinsichtlich Anbaumöglichkeiten und Ertragsleistung dar. Mit Hilfe von Verfahren der geographischen Analyse wurden den so definierten Standorttypen Gemeinden zugeordnet, so daß Gebiete mit diesen Standorttypen abgegrenzt werden konnten (Abb. 14).

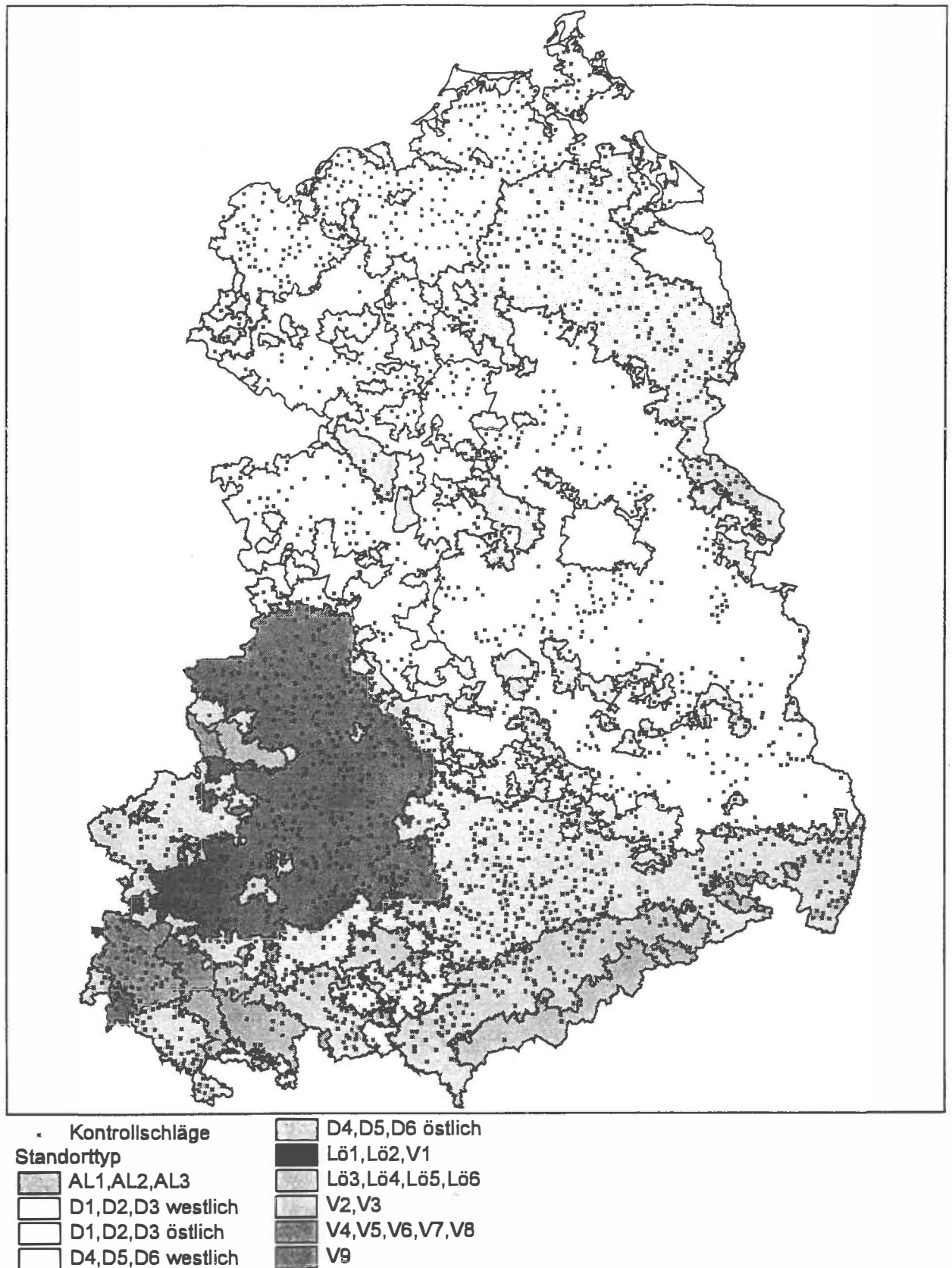


Abb. 14: Standorttypen und Lage der Kontrollschläge als Basis der Unkrautverbreitungskarten für Ostdeutschland

Im zweiten Schritt wurde mit Hilfe eines FORTRAN-Programmes, welches für die Auswertung des Befallsdatenspeichers erarbeitet wurde, für jeden Standorttyp die mittlere Unkrautdicke berechnet. Diese Ergebnisse für die verschiedenen Unkrautarten wurden in das Geographische Informationssystem ARC-INFO übertragen, um so die Unkrautverteilung auf den zehn Standorten als Karte darzustellen. Neben der Darstellung in den Befallskarten erlaubt das aufbereitete Datenmaterial weitere Schlußfolgerungen zur Dynamik der Unkrautverbreitung in Ostdeutschland.

**179 Vorarbeiten zur Ausgabe eines Atlas über die geostatische Befallsgefährdung durch wichtige Schadorganismen im Ackerbau** - Preliminary studies for the edition of an atlas of the geostatic infestation danger by important harmful organisms in agriculture (Enzian, S., Kluge, E., und Wittchen, U.)

In einem ersten Schritt zur flächendeckenden Darstellung der Befallsgefährdung wurden Modellrechnungen von 14 Schadorganismen in acht Kulturen durchgeführt. Sie basieren auf Regressionsgleichungen, die mit Hilfe von Klima- und Befallsdaten aus Ostdeutschland ermittelt wurden (Kluge, E., 1994).

Voraussetzung dieser Modellrechnungen war eine territoriale Gliederung Deutschlands in Gebiete mit ähnlichen klimatologischen Bedingungen. Die Gliederung erfolgte durch Zuordnung aller Gemeinden Deutschlands zu einer von 412 Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes. Gemeinden mit unbedeutender landwirtschaftlicher Relevanz wurden aus der Zuordnung weggelassen. Dazu zählen solche Gemeinden, deren mittlere Höhenlage über 600 m beträgt, oder deren Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche zur Gesamtfläche kleiner als 30 % oder deren Waldanteil größer als 60 % der Gesamtfläche ist. Auf der Grundlage dieser Zonierung und der Klimadaten der einzelnen Stationen wurden für diese Gebiete die mittleren Befallswerte berechnet und schadorganismenspezifisch klassifiziert. Die Ergebnisse wurden als Befallskarten für jedes Bundesland dargestellt, so daß insgesamt 260 Karten an die Landespflanzenschutzämter verschickt wurden.

Eine erste Verifizierung dieser Kartenentwürfe erfolgte durch die Landespflanzenschutzdienste der Bundesländer. Für die zweite Verifizierungsstufe ist vorgesehen, Einzeldaten aus den Versuchen der Pflanzenschutzdienste der Länder und den Landessortenämtern zu nutzen. Es wurde begonnen, die dafür benötigten Daten zusammenzustellen. Schließlich ist beabsichtigt, die Zahl der Schadorganismen weiter zu ergänzen, um somit alle relevanten Schadorganismen des Ackerbaues zu erfassen. Ein Textteil mit den biologisch-ökologischen Steckbriefen der Schadorganismen und der Diskussion ihrer geostatischen Verteilung soll den Atlas ergänzen.

**180 Erweiterung der Datenbasis des Informationssystems zu Befall-Schaden-Relationen** - Enlargement of the data base of a computer-aided information-system for pest-yield-loss relation (Krammer, Kathleen)

Das im Jahre 1993 erstellte computergestützte Informationssystem zu Befall-Schaden-Relationen bedarf der ständigen Pflege, Erweiterung und Aktualisierung. Aufgrund vielfältiger anderer Aufgaben konnte die dafür erforderliche intensive und zeitaufwendige Auswertung der entsprechenden Literatur nur im begrenzten Umfang erfolgen, trotzdem gelang es, ca. 50 weitere Eintragungen zu Befall-Schaden-Beziehungen im Feld-, Obst-, Gemüse- und Weinbau in das Informationssystem aufzunehmen. Das System umfaßt jetzt über 350 Eintragungen und kann interessierten Nutzern jederzeit zur Verfügung gestellt werden.

**181 Aktualisierung und Erweiterung der Nutzerschnittstelle von PASO** - Updating and enlargement of the user interface of the program system 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 verschiedenen 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 (Kleinhenz u. a., 1995). Erst durch die Einbindung aller Einzelprogramme unter dieser Oberfläche wurde eine benutzerfreundliche Arbeit mit dem Programmsystem ermöglicht.

Im Frühjahr 1995 wurde die Nutzerschnittstelle aufgrund der Erfahrungen aus dem ersten 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.

**182 Nutzensabschätzung von Pflanzenschutzmitteln** - Benefit assessment of pesticides (Wick, M., und Arlt, K.)

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist unter dem gewachsenen ökologischen Interesse der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland in mitunter heftige Kritik geraten. Die ausreichende und qualitativ hochwertige Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln suggeriert die Überflüssigkeit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Diese Sichtweise berücksichtigt jedoch nicht die wesentlich breiteren und komplexeren Zusammenhänge der Ursachen (Erzielung eines Nutzens) der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Zur Nutzensbestimmung von Pflanzenschutzmitteln wurde eine Methode entwickelt, mit der der Nutzen von Pflanzenschutzmitteln anhand festgelegter Kriterien reproduzierbar bestimmt werden kann. Grundlage der Methode bildet



ein sogenanntes Scoringmodell (Punktwertverfahren), durch welches gewichtete Kriterien über ein Punktesystem in Nutzenszahlen transformiert werden.

Die Methode zur Nutzensbestimmung enthält insgesamt folgende Arbeitsschritte:

Einmalig vor der Anwendung der Methode:

- Aufstellen von Nutzenskriterien
- Wichtung der Nutzenskriterien durch Expertenbefragung (Expertenwichtung)

Wiederholt im Anwendungsfall:

- Wichtung der Nutzenskriterien durch den Anwender (Anwenderwichtung)
- Bestimmung des Grades des Zutreffens der Nutzenskriterien auf das zu bewertende Pflanzenschutzmittel
- Bestimmung der Nutzensanteile der Einzelkriterien und Nutzenermittlung entsprechend der Gruppeneinteilung mittels eines Scoringmodells
- Auswertung und Vergleich mit anderen Pflanzenschutzmitteln

Hauptbestandteil des Verfahrens der Nutzensabschätzung bilden Nutzenskriterien. Hierfür wurden im Institut insgesamt 39 relevante Kriterien aufgestellt. Bei den Kriterien handelt es sich sowohl um berechenbare Kriterien (Berechenbarer Nutzen) als auch um Kriterien, die sich nicht berechnen oder messen lassen (Bonitierbarer Nutzen).

Die Kriterien des „Bonitierbaren Nutzens“ wurden für die Bewertungsmethode in drei Gruppen zusammengefaßt:

- Betrieblicher Nutzen
- Nutzen für das Pflanzenschutz-Management und
- Nutzen für die Gesellschaft allgemein

Zur Vereinfachung des aufwendigen Verfahrens der Nutzensbestimmung von Pflanzenschutzmitteln wurde ein Expertensystem entwickelt, das die Regie bei der Nutzensbestimmung übernimmt.

### **183 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 Rahmen des Projektes werden in dreijähriger Laufzeit (1994-1996) zehn Prognosemodelle und Entscheidungshilfen bundesweit in die Pflanzenschutzpraxis eingeführt. Im Jahre 1995 wurden auf insgesamt 248 Beobachtungsflächen die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse von 1994 abgeschlossen; die Auswertung von 1995 wurde begonnen. Im Vordergrund der Arbeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Betreuung standen die Modelle für die Krautfäule der Kartoffel (SIMPHYT I und II), die Halmbruchkrankheit des Getreides (SIMCERC), den Getreidemehltau (SIMERY) und den Kartoffelkäfer (SIMLEP). Die Erkenntnisse aus dem Projektjahr 1994 gaben Anlaß, an einigen Programmen Änderungen vorzunehmen, um den unterschiedlichen ackerbaulichen Bedingungen und den Erfordernissen in der Praxis besser gerecht zu werden. Die bereits guten Prognoseergebnisse mit SIMPHYT I sollen durch eine stärkere Berücksichtigung der Auflauftermine der Kartoffeln für den Epidemiestart weiter verbessert werden.

Im Modell SIMPHYT II wurden ab 1995 als Entscheidungshilfen Fungizidstrategien in Abhängigkeit vom Befallsdruck angeboten. Das Interesse am Modell für die Bekämpfungsentscheidung gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (SIMCERC) ist groß. Die Ergebnisse 1994 und 1995 sind differenziert. Erschwerend für eine zutreffend rechtzeitige prognostische Aussage ist der große Einfluß der Witterung Mai/Juni auf die Pilzentwicklung. Das Modell für Getreidemehltau (SIMERY) soll die Form einer Negativprognose erhalten, um die Möglichkeiten einer praktischen Anwendung zu verbessern. Zur Berechnung der Populationsdynamik des Kartoffelkäfers (SIMLEP) wurde eine zweite Modellvariante geschaffen, welche die Simulation mit dem beobachteten Erstauftreten der Eigelege beginnt.

Weitere Modelle, insbesondere für Schaderreger im Obst- und Gemüsebau, werden von einer Projektgruppe an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Mainz betreut.

### **184 Die Anwendung von Simulationsmodellen und Geographischer Informationssysteme (GIS) zur Risikoanalyse von Schadorganismen - Application of simulation models and geographical systems for the Pest-Risk-Analysis (Roßberg, D., Enzian, S., und Wittchen, U., in Zusammenarbeit mit Baufeld, P., Braasch, Helen, und Motte, G., Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)**

Mit Hilfe des Simulationsmodells SIMLEP, das die Populationsdynamik des Kartoffelkäfers beschreibt, wurde die Möglichkeit der Verbreitung des Kartoffelkäfers, insbesondere in den nördlichen Gebieten Europas überprüft. Von Interesse war, bis zu welchem Breitengrad der Kartoffelkäfer in der Lage ist, sich zu vermehren und die Art zu erhal-

ten, wobei ausreichende Ernährungsbedingungen unterstellt wurden. Überraschenderweise zeigte sich, daß mit Ausnahme von Island die abiotischen Einflußfaktoren in Europa keine limitierende Wirkung bezüglich der Ausprägung der ersten Sommergeneration haben. Selbst unter den extremen Wetterbedingungen von Narvik bzw. Archangelsk wäre der Kartoffelkäfer in der Lage, ausreichend für Nachwuchs zu sorgen. In diesen Gebieten ist jedoch auf Grund der sehr hohen Überwinterungsmortalität die Überlebensfähigkeit der Populationen in Frage zu stellen.

Weiterhin wurden unter Nutzung von Klimakarten aus Deutschland, den europäischen Ländern sowie den USA mit Verfahren der geographischen Analyse mögliche Einbürgerungsgebiete für die Schadorganismen *Diabrotica virgetera* und *Meloidogyne chitwoodi* dargestellt bzw. prognostiziert. Die derart definierten Gebiete wurden durch Karten der Anbaukonzentration der Wirtspflanzen und der Bodenparameter überlagert. Im Ergebnis wurden Risikozonen für die o.g. Schadorganismen prognostiziert.

## Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig

Die Biologische Bundesanstalt ist Einvernehmensbehörde bei der Genehmigung von Anträgen zur **Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen** und gibt Stellungnahmen bei Anträgen auf **Inverkehrbringen** ab; diese Anträge werden vom Institut bearbeitet. Zukünftig wird das Institut auch die 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. Es 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, Kartoffeln mit veränderter Stärkezusammensetzung sowie Bakterienresistenz, herbizidresistente Zuckerrüben, Raps und Mais, Xylanase-produzierender Tabak und Raps mit veränderter Ölzusammensetzung. Mehrere Freisetzungsversuche werden in Begleitforschungsprojekten betreut. Fünf Anträge zum Inverkehrbringen von gentechnisch verändertem Raps, Radicchio, Soja und Mais in EU-Mitgliedstaaten wurden bearbeitet. Für die Europäische Union wurden 205 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. Im Berichtsjahr wurde vom Institut ein Gesamtkonzept "Gentechnische Forschung an der BBA" erarbeitet.

Für das Bundessortenamt wurden jeweils 82 Proben von Kartoffelzuchtstämmen und Vergleichssorten im Rahmen der Wertprüfung auf Resistenz gegen Blattroll-, Y- und A-Virus und 24 Zuchtstämmen auf Freiheit von M- und S-Virus untersucht. Bei der Zuchtaufbauüberwachung wurden 204 Herkünfte von Kartoffeloberstufen auf Virusbesatz geprüft. Für das Bundessortenamt wurden weiter folgende Resistenzprüfungen durchgeführt: 3 Salatneuzüchtungen gegen lettuce mosaic virus, 1 Gurkensorte gegen das Gurkenmosaikvirus, 37 Sorten von Gemüseerbsen gegen bean yellow mosaic virus (BeYMV). In **Zusammenarbeit** mit Pflanzenschutzämtern und anderen Institutionen wurden 238 Getreide-, 31 Mais-, 28 Leguminosen-, ca. 200 Gemüse-, 427 Zierpflanzenproben, Proben von 17 Zuckerrüben, 83 andere 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 Volcani Center in Bet-Dagan/Israel und der Egerton-Universität in Njoro/Kenia über Viren an Süßkartoffeln, mit dem Asian Vegetable Research and Development Centre (AVRDC), Shanhua/Taiwan über *Allium*-Viren, mit der Genbank des Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben, über Viruseliminierung bei *Allium*, mit dem International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)/Hyderabad/Indien über neuartige Leguminosenviren, mit dem Cocoa Research Institute in Ghana über Verfahren des Nachweises von cacao swollen shoot virus, mit Rothamsted Experimental Station, Har-

penden/England und dem INRA in Versailles und Montpellier/Frankreich über Getreideviren sowie mit dem Institut International de Recherches Betteravières (IIRB), Brüssel/Belgien über unterschiedliche Stämme des Rizomaniavirus.

Die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) wurde in ihren Pflanzenschutzprojekten beraten und unterstützt. Mit Horticulture Research International in Wellesbourne/England wurden Untersuchungen zur Patho- und Serotypisierung von Stämmen des turnip mosaic virus aufgenommen. Mit dem Scottish Crop Research Center (SCRI) in Invergowrie-Dundee/Schottland, der Universität für Bodenkultur in Wien und dem Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben wurden Untersuchungen über monoklonale Antikörper gegen das Rizomania-Virus und mit dem Institute for Plant Protection in Wageningen/Holland und dem Forschungsinstitut des Ministry for Agriculture, Forestry and Fishery (MAFF) in Harpenden/England Versuche zur Charakterisierung und zum Schnellnachweis des Rizomaniavirus fortgesetzt. Ausländische Wissenschaftler ließen sich im Rahmen von Fortbildungsaufenthalten des DAAD in speziellen Problemen unterweisen. Im Rahmen der deutsch-russischen Kooperation in der Agrarforschung waren drei russische Wissenschaftler zu Arbeitsaufenthalten im Institut. Techniken und Anwendungen des ELISA, der Immunelektronenmikroskopie und gentechnologische Verfahren wurden in- und ausländischen Wissenschaftlern demonstriert. Die Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ), Abteilung Pflanzenviren, erweiterte ihre Bestände in engem Arbeitsverbund mit dem Institut.

Am 31. Mai wurde Herr Prof. Dr. R. Casper als Leiter des Instituts mit dem Wissenschaftlichen Kolloquium "Biologische Sicherheitsforschung und virologische Forschung in der Biologischen Bundesanstalt in Vergangenheit und Zukunft" verabschiedet. Die Leitung des Instituts wurde von Herrn Dr. habil. G. Deml, gleichzeitig Leiter des Instituts für Mikrobiologie der BBA in Berlin-Dahlem, übernommen. In Würdigung der wissenschaftlichen Leistungen von Herrn Prof. Dr. R. Casper auf dem Gebiet der biologischen Sicherheitsforschung veranstaltete das Institut am 10. und 11. April den internationalen Workshop "Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms", an dem ca. 120 Wissenschaftler teilnahmen. In fünf Sektionen wurden die wichtigen risikorelevanten Aspekte der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen, Baculoviren und Mikroorganismen behandelt. Der Workshop stellte einen weiteren wichtigen Beitrag zur Diskussion um Chancen und Risiken der Gentechnik in Deutschland dar.

-----

### **185 Datenbank im Bereich der Gentechnik und der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen - Database on genetic engineering and release of genetically modified organisms (Shah, A., Landsmann, J., und Casper, R.)**

Die BioSearch-BBA-DataBase im Bereich gentechnisch veränderter Organismen basiert auf dem relationalen Datenbankprogramm ORACLE Version 7 und läuft auf dem multitaskingfähigen Betriebssystem OS/2. Die BioSearch-BBA-DataBase enthält gezielt eingegebene Informationen auf dem aktuellen Stand der Freisetzungsanträge der EU sowie dazugehörige Literaturzitate. Außerdem sind Freisetzungsdaten der OECD (BioTrack) und aus den USA integriert. Hinzu kommen kontinuierlich gentechnikspezifische Literaturzitate, die von den Wissenschaftlern der BBA gesammelt werden.

Die BioSearch-BBA-DataBase-Datenbank ist hauptsächlich konzipiert als Retrievalsystem (Abfrage). Auswertungen erscheinen regelmäßig im Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes. Der aktuelle Datenumfang der BioSearch-BBA-DataBase beinhaltet z. Z. 550 europäische Freisetzungsanträge. Die BioSearch-BBA-DataBase enthält außerdem z. Z. über 8.000 gentechnikspezifische Zitate aus Literaturrecherchen und ca. 4.000 Sekundärzitate aus speziellen Literaturquellen zur Risikobetrachtung gentechnisch veränderter Organismen. In einem Folgeprojekt wird angestrebt, die BioSearch-BBA-DataBase mit anderen Datenbanken auf dem Gebiet der biologischen Sicherheit zu verknüpfen und sie in ein Netz mit öffentlichem Zugang einzuspeisen. Hierzu werden strukturelle Anpassungen vorgenommen.

### **186 Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung bei transgenen Zuckerrüben, die das Hüllproteingen des Rizomaniavirus (BNYVV) exprimieren - Research on the safety assessment with transgenic sugarbeet expressing the coat protein gene of the rizomania virus (BNYVV) (Koenig, Renate, und Commandeur, U.)**

Die Arbeiten wurden im Rahmen des Verbundprojektes "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen", Schwerpunkt "Transkapsidierung und Rekombination von Viren in transgenen Pflanzen, die Virus-Gene exprimieren" durchgeführt.

Die vor zwei Jahren begonnenen Untersuchungen zur Feststellung von eventuell vorkommenden Heteroenkapsidierungsereignissen in transgenen Zuckerrüben, die das Hüllproteingen des Rizomaniavirus (BNYVV) exprimieren, wurden fortgesetzt. Auch in diesem Jahr wurden weder in spontan mit anderen Viren infizierten Feldpflanzen auf Freisetzungsfeldern noch in künstlich infizierten Gewächshauspflanzen Hinweise auf das Vorkommen derartiger Ereignisse gefunden. Morphologisch und in seiner Übertragbarkeit durch den Bodenpilz *Polymyxa betae* besitzt das

BNVYY die größte Ähnlichkeit mit dem beet soil-borne virus (BSBV), das weit verbreitet in Böden in Deutschland vorkommt. Für dieses Virus wäre die Wahrscheinlichkeit von Heteroenkapsidierungen am größten, wenn sie aus sterischen Gründen überhaupt möglich sind. Um das untersuchen zu können, wurde die Gesamtnukleotidsequenz der RNA 3 des BSBV bestimmt. Nach Gewinnung eines ganzlängigen cDNA-Klones für diese RNA sind jetzt die Voraussetzungen dafür geschaffen worden, ihre Enkapsidierung mit dem eigenen Hüllprotein und dem Hüllprotein des BNYVV in Modellsystemen zu untersuchen.

### **187 Untersuchungen zur Enkapsidierung und Rekombination von Viren in transgenen Pflanzen - Heterologous encapsidation and recombination of viruses in transgenic plants (Maiß, E., Lesemann, D.-E., und Koenig, Renate)**

Die Arbeiten wurden im Rahmen des Verbundprojektes "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen", Schwerpunkt "Transkapsidierung und Rekombination von Viren in transgenen Pflanzen, die Virus-Gene exprimieren" durchgeführt. Die heterologe Enkapsidierung von verschiedenen Pflanzenviren in transgenen Pflanzen wurde weiter untersucht. Parallel hierzu wurden die ersten Arbeiten zur Detektion von Rekombinationsereignissen in transgenen Pflanzen aufgenommen.

Für die Bewertung von eventuellen Rekombinationsereignissen von Viren in transgenen Pflanzen ist es auch nötig, einen Überblick über die natürliche Variabilität von Viruspopulationen zu gewinnen. Hierzu wurden die Hüllproteingene verschiedener Isolate des Plum pox potyvirus (PPV) unterschiedlicher Herkunft nach einer Klonierung und Sequenzierung miteinander verglichen. In den Vergleich wurden auch die Sequenzen bereits publizierter Isolate einbezogen. Zwischen den einzelnen Hüllproteingenen verschiedener Isolate wurden auf Nukleinsäureebene Unterschiede von bis zu 7,3 % verzeichnet. Auffällig hierbei war auch, daß einige Isolate innerhalb des N-terminalen Endes ihres Hüllproteingens Deletionen von bis zu 15 Aminosäuren aufwiesen. Die Aufstellung eines Dendrogrammes anhand der Sequenzdaten lieferte zwei größere Gruppen, die mit den sogenannten D- und M-Typen des PPV korrelierten. Es ist bislang unklar, ob Vertreter aus den einzelnen Gruppen auch eine unterschiedliche biologische Aktivität besitzen, z. B. eine unterschiedliche Effizienz bei der Übertragung mit Aphiden zeigen. Zu klären ist auch noch, ob und inwieweit Vertreter aus den einzelnen Gruppen genetisches Material miteinander ausgetauscht haben. Es wurde ein System erarbeitet, das den schnellen Nachweis des PPV im Rahmen einer Immuno-Capture/Reverse-Transcription Polymerase Chain Reaction (IC/RT-PCR) ermöglicht. Dieses System wird gegenwärtig weiter optimiert, um auch eventuelle Rekombinationen des PPV-NAT-Isolates in transgenen Pflanzen, die das PPV-AT Hüllproteingene exprimieren, nachzuweisen.

### **188 Untersuchungen zur Persistenz von Agrobakterien in transgenen Pflanzen und zum Gentransfer in Endophyten - Persistence of Agrobacteria in transgenic plants and gene transfer into endophytes (Schiemann, J., Matzk, Anja, und Landsmann, J., in Zusammenarbeit mit Mantell, S., Wye College)**

Ein Teil der Arbeiten wurde im Rahmen des Verbundprojektes "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen", Schwerpunkt "Gentransfer aus transgenen Pflanzen auf andere Organismen", durchgeführt.

Agrobakterien können in Pflanzen persistieren. Dieser Nachweis gelingt nicht nur in Weinreben, sondern auch bei unterschiedlichen transgenen Kulturpflanzen. Obwohl die zur Transformation verwendeten Agrobakterien apathogen sind, bemüht man sich, durch Vermeidung von Kontamination mit bzw. Eliminierung von Agrobakterien eine Verbreitung von neuen Genen in der Umwelt einzuschränken. Im Projekt wird das Ausmaß solcher Kontaminationen quantitativ bestimmt (u. a. durch Anreicherungskultur und anschließende Identifizierung der isolierten Bakterien sowie durch Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR)). Die Lokalisierung der persistierenden Agrobakterien in den transgenen Pflanzen erfolgt mittels Tissue-print Immunoblotting und Rasterelektronenmikroskopie. Die entwickelten sensitiven Isolierungs- und Nachweismethoden eignen sich auch für Untersuchungen eines umfangreichen Probenmaterials aus Freilandversuchen. Weiterhin wurden Versuche unternommen, die Agrobakterien aus kontaminierten transgenen Tabakpflanzen nachträglich zu eliminieren (u. a. durch Meristemkultur apikaler Sproßspitzen und durch Antibiotika).

Tests von Samen transgener Pflanzen zeigten keine kontaminierenden Agrobakterien, obwohl die Ausgangspflanzen kontaminiert waren. Obwohl dies anzeigt, daß *Agrobacterium tumefaciens* nach dem derzeitigen Stand unserer Forschung nicht samenübertragbar ist, werden weitere Untersuchungen in dieser Richtung unternommen. Denn in einigen Fällen erhielten wir positive PCR-Ergebnisse, die nicht einfach zu erklären sind. So könnte die biologische Unzuverlässigkeit der natürlichen Rekombination DNA-Sequenzen, die normalerweise nicht ins Pflanzenchromosom integriert werden, anzeigen und damit das Vorhandensein agrobakterieller DNA vortäuschen. Auch besteht die Möglichkeit, daß die agrobakteriellen Sequenzen auf Endophyten übertragen worden sind. Dem wird nachgegangen. Die entwickelten Protokolle zum Agrobakteriennachweis werden zunehmend von Überwachungsbehörden empfohlen, um

die Agrobakterienfreiheit des transgenen Pflanzenmaterials, das in Gewächshäuser oder ins Freiland überführt werden soll, zu dokumentieren.

**189 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)

Die Arbeiten wurden im Rahmen des Verbundprojektes "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen", Schwerpunkt "Gentransfer aus transgenen Pflanzen auf andere Organismen", durchgeführt.

Durch den Transfer von Virus- oder Herbizidresistenzgenen auf verwandte Wild- oder Kulturpflanzen könnten diese Pflanzen in ihrer Konkurrenzfähigkeit verändert werden. Untersuchungen zur Auskreuzung neuer, in Kulturpflanzen übertragene Gene sowie zum Verhalten der Gene in einem anderen genetischen Hintergrund sind daher Voraussetzung für die Beurteilung des Risikos unerwünschter ökologischer Auswirkungen beim Anbau transgener Pflanzen. Begleitend zu den 1993 und 1994 stattgefundenen Freisetzungen transgener Rizomania (BNYVV)-resistenter Zuckerrüben wurden durch manuelle Kreuzung zwischen den transgenen virusresistenten Zuckerrüben-Linien und verschiedenen Wild- und Kulturverwandten hybride Nachkommen erzeugt, die hinsichtlich der Expression des Virushüllproteins sowie des ebenfalls enthaltenen BASTA-Resistenzgens (*bar*) analysiert wurden. Dazu wurden Proteinextrakte aus Blättern und aus Wurzeln hergestellt und das BNYVV-Hüllprotein mittels eines ELISA quantifiziert. Mit Ausnahme einer bei Mangold-Hybriden leicht erhöhten Expression wurden keine signifikanten Unterschiede zu den transgenen Zuckerrüben gefunden. Alle getesteten Kreuzhybriden exprimierten das *bar*-Gen und waren daher BASTA-resistent. Allerdings wurden bei lokaler BASTA-Applikation an transgenen Wildrüben-Hybriden gelegentlich leichte Herbizidschäden (Nekrosen) beobachtet, die auf eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber dem Formulierungsmittel zurückzuführen waren.

Um zu prüfen, ob Transgene nach Auskreuzung in verwandte *Beta vulgaris*-Unterarten entsprechend den Mendel'schen Regeln vererbt werden, wurden im Gewächshaus erste Selbstungsgenerationen transgener Wildrüben- sowie Mangold-Hybriden erzeugt. Bisher wurde bei der Bestimmung der Aufspaltungsverhältnisse des Hüllprotein- und des *bar*-Gens sowohl genotypisch (PCR- und Southern-Analyse) als auch phänotypisch (BASTA-Resistenz) die erwartete 3:1-Aufspaltung gefunden.

Zur Untersuchung der Frage, ob durch Einkreuzung des Hüllproteingens in teilresistente Wildrüben der Grad der Rizomania-Resistenz erhöht wird, wurden in Hydrokultur Infektionsversuche mit Zoosporen des Virusüberträgers *Polymyxa betae* durchgeführt. Nur bei niedrigem Infektionsdruck war eine Differenzierung der Virussensitivität möglich. Für eine der beiden untersuchten Wildrüben-Isolate wurde unter diesen Bedingungen nach Einkreuzung des Hüllproteingens eine leicht erhöhte Virusresistenz beobachtet. Die Ergebnisse der molekularbiologischen Analyse und der Resistenztests sollen im Kontext mit den Konkurrenzversuchen, die im Rahmen der ökologischen Begleitforschung von D. Bartsch (Universität Aachen) durchgeführt werden, bewertet werden.

**190 Potentielle Auswirkungen des T4-Lysozims in transgenen Kartoffelpflanzen auf assoziierte Mikroorganismen** - Possible effects of the T4-lysozyme in transgenic potato plants on associated microorganisms (Smalla, Kornelia, Hartung, Kathrin, und Heuer, H.)

Die Arbeiten wurden im Rahmen des Verbundprojektes "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen", Schwerpunkt "Beeinflussung von Pflanzen-assoziierten Mikroorganismen durch die Fremdge-Expression in transgenen Pflanzen", durchgeführt.

Durch die gentechnische Veränderung soll die Resistenz der Kartoffel gegenüber *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica*, dem Erreger der Knollenaßfäule und Schwarzbeinigkeit, verbessert werden. Da die Wirkung des T4-Lysozims jedoch nicht spezifisch gegen *Erwinia carotovora* gerichtet ist, sollte zunächst unter Gewächshausbedingungen geprüft werden, ob die strukturelle und funktionelle Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft transgener Kartoffeln sich von der nichttransgener Kartoffel unterscheidet. Die Untersuchungen beschränkten sich auf die Charakterisierung der bakteriellen Gemeinschaft der Kartoffelphyllosphäre und -rhizosphäre. Die von Blättern oder Wurzeln extrahierten Bakterien wurden mit drei unabhängigen Verfahren analysiert. Um die Zusammensetzung des Anteils kultivierbarer Bakterien zu analysieren, wurden die nach Kultivierung auf nicht selektiven Medien isolierten dominanten Bakterien mit Hilfe der Fettsäureanalyse charakterisiert. Inzwischen konnten in einer Zusammenarbeit mit Professor Kroppenstedt (DSMZ) ca. 1.000 Bakterienisolate aus der Phyllosphäre transgener und nichttransgener Kartoffeln charakterisiert werden. Die Analyse der Fettsäureprofile der Bakterienisolate aus der Rhizosphäre wird derzeit durchgeführt. Ziel dieser Arbeiten ist der Aufbau einer MIDI-Datenbank, die eine Zuordnung typischer Vertreter sowie den Populationsvergleich über Gruppenhäufigkeiten ermöglichen soll. Der Vergleich der durch Fettsäureanalyse charakterisierten Phyllosphäreisolate zeigte, daß unter Gewächshausbedingungen signifikante Unterschiede zwischen transgenen und nichttransgenen Kartoffeln gefunden wurden. Einige Spezies, die in der Phyllosphäre von Kartoffeln

im Freiland häufig gefunden wurden, konnten im Gewächshaus nicht oder nur sehr selten detektiert werden. Hingegen war *Arthrobacter* spp. im Gewächshaus klar überrepräsentiert. Diese Unterschiede der Besiedlung von Pflanzen unter Gewächshaus- und Freilandbedingungen machen deutlich, wie wichtig die Überprüfung der im Gewächshaus gefundenen Ergebnisse im Freiland ist. Auf der funktionellen Ebene wurden die Phyllosphäre- und Rhizosphärenbakteriengemeinschaft transgener und nichttransgener Kartoffeln mit Hilfe von BIOLOG-Substratnutzungsmustern verglichen. Dazu wurde die direkt (ohne Kultivierung) gewonnene Bakterienfraktion in BIOLOG-Platten inokuliert und die Kinetik der Nutzung der 95 verschiedenen C-Quellen verfolgt. Zunächst wurde untersucht, inwieweit die BIOLOG-Muster empfindlich genug sind, Bakteriengemeinschaften verschiedener Habitats zu unterscheiden. Zur Analyse der Datensätze wurden die Hauptkomponentenanalyse angewendet. Es konnten in Verbindung mit einem multivariaten T-Test signifikante Unterschiede der BIOLOG-Muster zwischen Blättern von Zuckerrüben und Kartoffeln, Kartoffelwurzeln und Kartoffelblättern sowie Blättern von zwei Kartoffelsorten ('Grata', 'Désirée') nachgewiesen werden, während keine signifikanten Unterschiede zwischen Blättern transgener und nichttransgener Kartoffeln gefunden wurden. Bei einer Probenahme der Rhizosphäre konnten hingegen signifikante Unterschiede zwischen den BIOLOG-Mustern transgener und nichttransgener Kartoffeln detektiert werden. Um auch Informationen über nicht-kultivierbare Bakterien zu erhalten, wurde die Temperatur-Gradienten-Gelelektrophorese (TGGE) genutzt, mit der PCR-Produkte der gleichen Größe auf Grund von Sequenzunterschieden aufgetrennt werden können. Die aus den Bakterienextrakten der Phyllosphäre bzw. Rhizosphäre transgener und nichttransgener Kartoffeln isolierte DNA wurde in der PCR mit Primern, die an konservierte Regionen der 16S rDNA binden, amplifiziert. Die erhaltenen PCR-Produkte wurden auf Grund von Sequenzunterschieden der variablen Region und dem sich daraus ergebenden unterschiedlichen Schmelzverhalten in der TGGE aufgetrennt. Die TGGE-Muster der Phyllosphäre und der Rhizosphäre waren deutlich unterschiedlich. Während die TGGE-Muster der Rhizosphärenproben sehr ähnlich waren, wurde bei den Phyllosphärenproben eine starke Variabilität der erhaltenen Muster beobachtet. Wir konnten zeigen, daß die Banden der TGGE-Muster von Rhizosphärenbakterien durch Amplifikation der dominanten Spezies erhalten werden, d. h. daß das oft beobachtete Phänomen der präferentiellen Amplifikation bestimmter Spezies das TGGE-Muster nur geringfügig verfälscht. Um die Interpretation von TGGE-Gelen zu verbessern, wurden Sonden für eine Reihe von pflanzenassoziierten Bakterien (*Erwinia carotovora*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Rhizobium meliloti*) entwickelt. Dazu wurde die V6-Region der 16S rDNA der entsprechenden Spezies in der PCR amplifiziert und mit Digoxigenin markiert. Bei Hybridisierungen unter hochstringenten Bedingungen konnte die Spezifität der Sonden gezeigt werden.

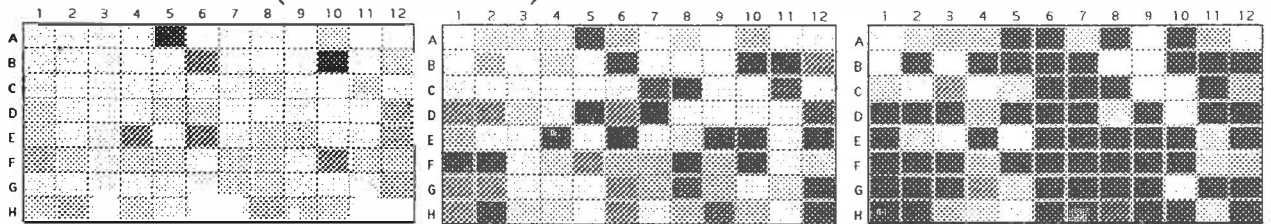
**191 Neue Verfahren zur Erfassung von Störfaktoren auf mikrobielle Gemeinschaften durch biochemische und molekularbiologische Fingerabdrücke** - New procedures for detecting stress factors on microbial communities by biochemical and molecularbiological fingerprints (Backhaus, H., Engelen, B., Felske, A., Nübel, U., und Lüdemann, H.)

Ziel dieser Arbeiten ist es, Methoden zu entwickeln, um Bakteriengemeinschaften so gut beschreiben zu können, daß Störfaktoren wie eine Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln oder Veränderungen durch die Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen aufdeckbar sind. Die gewählten Methoden erzeugen im Prinzip komplexe Bilder von bakteriellen Gemeinschaften als eine Art von "Fingerabdruck". Es werden charakteristische Muster hohen Informationsgehalts miteinander verglichen. Zunächst sollen damit neue Möglichkeiten eröffnet werden, Variationen und Veränderungen sensitiv zu erfassen. Grundsätzlich sind über Vergleiche und nähere Analyse von ausgewählten Details der Muster dann auch inhaltliche Aussagen über Funktionen oder Zusammensetzung von Populationen möglich.

Im biochemischen Ansatz wird das **BIOLOG-System** zur Analyse bakterieller Gemeinschaften genutzt. Hierbei handelt es sich um **Mikrotiterplatten**, in die je 95 verschiedene Kohlenstoff-Quellen wie z.B. Zucker, Alkohole und Fettsäuren zusammen mit einem Redox-Farbstoff eingebracht sind. Die Verwertung der jeweiligen Energiequelle durch Bakterien wird durch einen Farbumschlag angezeigt. Nach Inkubation der beimpften BIOLOG-Platte entsteht ein **charakteristisches Farbmuster**, das bei der Identifizierung von bakteriellen Reinkulturen durch Vergleiche mit einer Datenbank einem Organismus zugeordnet werden kann.

Bei einer Beimpfung der BIOLOG-Platten mit bakteriellen **Mischkulturen** ergibt sich ein experimentell begrenztes aber differenziertes Bild des "Stoffwechselfentials" der Gemeinschaft. Im Versuch wird die Kinetik der Farbentwicklung in den einzelnen Vertiefungen der Mikrotiterplatte ("wells") verfolgt und registriert. Zu den in der Abbildung 15 wiedergegebenen Zeitpunkten zeigen sich Gemeinsamkeiten, aber auch deutlich ausgeprägte Unterschiede der Musterentwicklung durch direkt aus dem Boden isolierte Bakterienflokulen. Dies ist in einer Erhöhung der Abundanz und Aktivität von bestimmten Mitgliedern der Bakterienpopulation begründet, die das organische Material des hier untersuchten Verrottungsfeldes verwerten.

Versuchsfeld (Zuckerrüben)



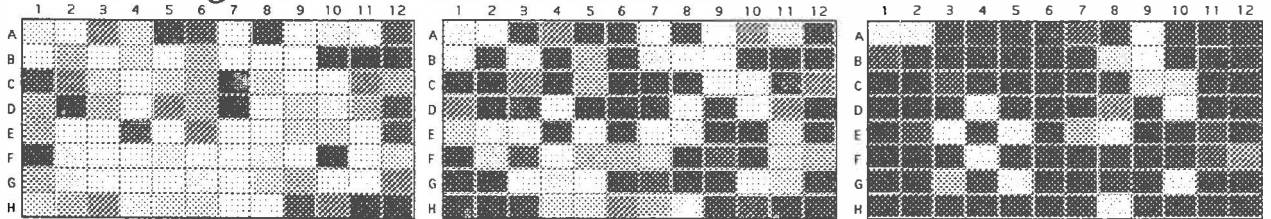
$8,8 \times 10^2$  cfu / well

20 h

24 h

32 h

Verrottungsfeld



$8,5 \times 10^2$  cfu / well

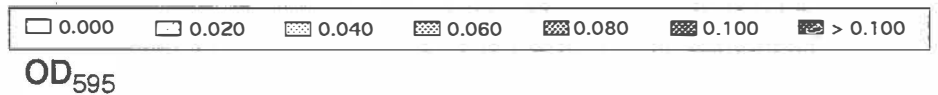


Abb. 15: Kinetik der Substratverwertung in den Vertiefungen von BIOLOG-Mikrotiterplatten durch Mikroorganismenpopulationen zweier Versuchsfelder (Farbstoffbildung durch C-Quellenverwertung, umgesetzt in Intensität einer Grauskala). Die Zeitpunkte der Messung nach Beimpfung sowie die jeweilige Anzahl kultivierbarer Bakterien pro Vertiefung sind angegeben.

Um Unterschiede zwischen verschiedenen Populationen sensibel erfassen und quantitativ beschreiben zu können, muß die Auswertung der Musterentwicklung über eine statistische Analyse erfolgen. Hierfür wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biometrie der Universität Magdeburg (Professor Läuter, E. Glimm) ein multivariater t-Test für die Datensätze entwickelt und programmiert. Eine Veranschaulichung der Ergebnisse ist durch Datenreduktion in der Hauptkomponentenanalyse möglich. (HK repräsentieren als Vektoren zusammenfassend die wesentlichen Unterschiede der Versuchsergebnisse.) Die Hauptkomponenten stellen dann ein Koordinatensystem dar, in dem jedes Versuchsergebnis (alle Messwerte einer BIOLOG Platte) als ein Punkt darstellbar ist (Abb. 16).

Die **Zusammensetzung** von Bakterienpopulationen läßt sich durch die Ermittlung der Abundanz phylogenetisch aussagekräftiger Sequenzen ermitteln. Hier wird heute meist die Bausteinfolge der ribosomalen **16S-RNA** bzw. der für sie kodierenden Gene herangezogen. Gegenüber den arbeitsaufwendigen Verfahren der Klonierung und Sequenzierung dieser Zielsequenzen nach Isolierung von Nukleinsäuren aus dem jeweiligen Habitat besitzen die von uns eingesetzten Trennverfahren methodische Vorteile für die Analyse von Veränderungen komplexer Mikroorganismenpopulationen durch Streßfaktoren.

Zwei Arten von Molekülen mit 16S-RNA-Zielsequenzen werden aus den jeweils untersuchten Habitaten isoliert:

1. DNA aus Bakterienzellen, die grob von der Bodenmatrix getrennt wurden.
2. Ribosomale RNA, die aus Ribosomen isoliert wird.

Ein von uns entwickeltes Verfahren nutzt die in allen Bakterien einheitliche Struktur der Ribosomen, um diese nach Zellaufschluß durch differentielle Zentrifugation von Komponenten des Habitats zu trennen. Damit wird auf einfache Weise ein neues Beobachtungsfenster geöffnet, das Streßfaktoren auf die Population möglicherweise genauer erfaßt, weil Ribosomen in physiologisch aktiven Zellen in besonders großer Zahl vertreten sind.

Amplifikationsprodukte der Zielsequenzen (PCR, RT-PCR) werden dann in der Temperaturgradienten-Gelelektrophorese (TGGE) getrennt. Der Temperaturgradient im Gel beeinflusst das Schmelzverhalten sequenzverschiedener Moleküle und damit ihre Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Feld, so daß kleine Unterschiede der Basenfolge in einer unterschiedlichen Bandenposition resultieren. Dies Gradientensystem wird von uns erstmals für die Analyse von komplexen Molekülpopulationen eingesetzt. Die entstehenden Bandenmuster können als "Fingerabdrücke" der Gemeinschaft angesehen werden und auf relativ einfache Weise in kurzer Zeit erhalten werden. Mit der Abbildung von Signalen relativ selten vorhandener Mitglieder und des fallweise sehr hohen Anteils nichtkultivierbarer

Bakterien besitzen sie einen besonders umfassenden Informationsgehalt. Einwirkungen auf die Bakterienpopulation, verschiedene Herkünfte der Zielsequenzen, u.a. auch aus den kultivierbaren Vertretern, lassen sich in einer Veränderung des Bandenmusters registrieren. Bei der Vorschaltung von Kultivierungsschritten nimmt beispielsweise die Komplexität des erhaltenen Musters deutlich ab. Genauere Aussagen zur Ursache von Veränderungen sind dann mit der Detailanalyse (Sequenzierung) einzelner Banden möglich.

In Einzelstämmen von *Paenibacillus polymyxa* wurde während der Methodenoptimierung bereits ein komplexes Bandenmuster bei Analyse der Amplifikationsprodukte eines Fragments der 16S-RNA-Gene entdeckt, das die variablen Regionen V6 bis V8 umfaßte. Klonierung und Sequenzierung von fünf Fragmenten ergab Sequenzabweichungen in 2 bis 8 Nukleotidpositionen der 347 Basenpaare langen Sequenz, wobei alle Austausche die (funktionell) relevante Sekundärstruktur des Moleküls erhalten. Es konnte gezeigt werden, daß der Bakterienstamm - im Gegensatz zu bisherigen Annahmen und Befunden - in seinen multiplen RNA-Genen einen Satz von Sequenzen enthält, der konventionell ihre Zuordnung zu unterschiedlichen Arten nahegelegt hätte. Mit in-situ-Hybridisierungen von Zellen und der Amplifikation von RNA aus Ribosomen wurde nachgewiesen, daß wachsende Laborkulturen nur einen Teil der RNA-Gene exprimieren. Musterbildung in der TGGE und Genausprägung sind in anderen Stämmen der gleichen Art deutlich vom Typstamm unterscheidbar.

Neben der Eignung der TGGE für solche Untersuchungen demonstrierten die Ergebnisse übersehene Probleme der Sequenzdatengenerierung für 16S-Sequenzen, z. B. für das Sondendesign. Die Befunde könnten schließlich auch Konsequenzen für die gegenwärtigen Hypothesen zur Evolution dieser Gene haben.

Die beschriebenen Methoden zur Analyse von Streßfaktoren wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Unkrautforschung der BBA (Malkomes, H.-P., Meineke, K.) in einem Laborversuch an Bodenproben mit dem Einsatz der Herbizide **GOLTIX** und **HERBOGIL** sowie mit Mineralöl erprobt. Die Extraktion der Bakterien aus den drei Versuchsvarianten und einer Kontrolle zeigte im BIOLOG-Mikrotiterplattentest die charakteristischen Stoffwechselmuster der untersuchten Gemeinschaften. Mit der statistischen Analyse konnte bisher nur ein signifikanter Einfluß des Herbizids **HERBOGIL** gezeigt werden. Ein Einfluß des Herbizids **GOLTIX** wird hier nur im direkten Vergleich mit der Mineralölbehandlung registrierbar.

In Abbildung 16 sind die ersten beiden Hauptkomponenten der Zweigruppenvergleiche Kontrolle-HERBOGIL und Kontrolle-GOLTIX zwei Wochen nach Applikation nebeneinander aufgetragen.

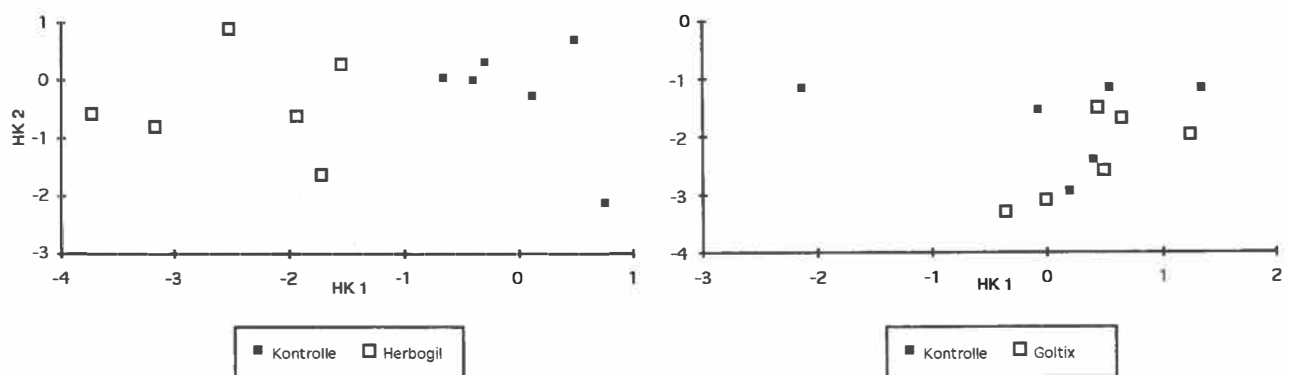


Abb. 16: Plot der ersten beiden Hauptkomponenten der Zweigruppenvergleiche Kontrolle-HERBOGIL und Kontrolle-GOLTIX zwei Wochen nach Applikation. Messzeitpunkt: 36 Stunden nach Inkubation in BIOLOG-Mikrotiterplatten

Die über das BIOLOG-System getroffenen Aussagen werden durch die Interpretation der TGGE Profile von Amplifikationsprodukten eines Abschnittes der 16S-RNA-Gene unterstützt. Bereits zwei Wochen nach Applikation kann im OLEO-Ansatz eine Bande stärkerer Intensität festgestellt werden, die sich bei späteren Probenahmen weiter durchsetzt. Die Zunahme dieser Bandenintensität zeigt eine wahrscheinlich durch den Abbau des Mineralöls hervorgerufene Verschiebung innerhalb der mikrobiellen Gemeinschaft an. Ähnliche Veränderungen der TGGE Profile konnten bei späteren Probenahmen auch in den anderen Ansätzen beobachtet werden.

**192 Untersuchungen zur Persistenz transgener Zuckerrüben-DNA und zum horizontalen Gentransfer von transgenen Zuckerrüben auf zuckerrübenassoziierte 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.)**



Die Arbeiten wurden im Rahmen des Verbundprojektes "Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen", Schwerpunkt "Beeinflussung von Pflanzen-assoziierten Mikroorganismen durch die Fremdgen-Expression in transgenen Pflanzen", durchgeführt.

Im Zusammenhang mit der Freisetzung transgener Zuckerrüben, die ein virales Hüllprotein und bakterielle Resistenzgene (*nptII*: Kanamycin (Km)-Resistenz, *bar*: BASTA-Resistenz) enthalten, werden Bodenuntersuchungen vorgenommen. 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 Primersysteme (TR2-*nptII*; TR1-*bar*; 35S-*cp*) ausgewählt. Es konnte gezeigt werden, daß die Primersysteme auch in Gegenwart der natürlich vorkommenden Gene eine spezifische Detektion des gentechnischen Konstruktes ermöglichen. Die Nachweisgrenzen für die Detektion des Konstruktes in direkt extrahierter Boden-DNA wurden bestimmt.

Randomisierte Bodenprobenahmen erfolgten im Frühjahr 1995 (Verrottungsfeld 93 und 94: Areal, auf dem nach der Ernte die zerkleinerten transgenen Zuckerrüben untergepflügt wurden) und im Herbst 1995 (Verrottungsfeld 93, 94; Feld vor der Ernte der transgenen Zuckerrüben). Es wurden die Gesamtkeimzahl sowie der Anteil der Km-resistenten Bakterienpopulation bestimmt. Um das gentechnische Konstrukt nach einem hypothetischen Gentransfer aufzuspüren, wurden Km-resistente Bakterien isoliert und mit DNA-Sonden, die spezifisch für das gentechnische Konstrukt sind, auf das Vorhandensein transgener DNA in den Bakterien überprüft. Inzwischen wurden etwa 4.000 Km-resistente Bakterien mit konstruktsspezifischen Sonden gescreent. Einige schwach positive Hybridisierungssignale wurden mit der PCR und Southernblots genomischer DNA auf das Vorhandensein des Konstruktes überprüft. Da in allen untersuchten Bakterienisolaten die gentechnische Veränderung mit molekularen Methoden nicht nachgewiesen werden konnte, gibt es bislang keine Hinweise auf einen horizontalen Gentransfer von transgenen Zuckerrüben auf Bakterien. Um Aussagen über die Persistenz des gentechnischen Konstruktes im Boden zu erhalten, wurde die DNA direkt aus dem Boden extrahiert. Mit dieser Methode isolierte DNA kann aus verrottenden Rübenresten, aus an Bodenpartikeln adsorbierter DNA oder aus Bakterien stammen. In Bodenproben aus dem Verrottungsfeld 93 konnten auch 18 Monate nach dem Unterpflügen der transgenen Zuckerrüben mit dem TR2-*nptII*-Primersystem PCR-Produkte nachgewiesen werden. Hingegen war in einigen Proben aus dem Verrottungsfeld 94 transgene DNA nachweisbar. Um zu klären, ob die durch PCR nachgewiesene transgene DNA in Bakterien lokalisiert ist, wurde ein Protokoll zur Extraktion des Bakterienpellets aus Boden entwickelt.

Da nur ein geringer Anteil der Bakterienpopulation des Bodens mit traditionellen Kultivierungsmethoden zugänglich ist (0,01-1%), bietet die Analyse von DNA, die direkt aus der Bakterienfraktion isoliert wurde, die Chance, auch transgene DNA in nichtkultivierbaren Bakterien zu detektieren. In einem 1995 weiterentwickelten Protokoll zur Gewinnung bakterieller DNA wurden durch eine Percoll-Dichtegradientenzentrifugation und eine DNase-Behandlung des Bakterienpellets die effiziente Abtrennung feiner Tonpartikel und der enzymatische Verdau freier DNA erreicht. In der nach diesem Protokoll extrahierten DNA aus Bodenproben der Verrottungsfelder 93 und 94 konnte die transgene DNA nicht nachgewiesen werden. Nach den derzeit vorliegenden Untersuchungsergebnissen muß von einer Langzeitpersistenz der transgenen Pflanzen-DNA ausgegangen werden. Es gibt jedoch keine Hinweise auf einen Gentransfer der transgenen Zuckerrüben-DNA in Bodenbakterien.

**193 Arbeiten zur biometrischen Planung und Auswertung im Rahmen der Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen** - Biometric Studies on experimental design and statistic analysis in research on biosafety of genetically modified plants (Rohloff, H., Weidemann, H.-L., z. T. in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut (MPI) für Züchtungsforschung in Köln)

Für die Untersuchungen der Resistenz gegen das Kartoffelvirus Y (PVY) in transgenen Linien der Kartoffel (BMBF-Projekt) wurden die folgenden biometrischen Planungen zur Präzisierung der Aussagegenauigkeit kalkuliert: Für den paarweisen Vergleich von 12 transgenen Linien mit einem Standard (nichttransgene Pflanzen) ist ein Stichprobenumfang von  $n=220$  für den Standard und von  $n=65$  pro transgene Linie (für jedes Virusisolat) notwendig, wenn eine Differenz von 0,3 erkannt werden soll. Für die Überprüfung von fünf Virusisolaten auf vier ausgewählten transgenen Linien zur Ermittlung des Selektionsvorteils eines der Isolate (paarweiser Vergleich mit dem Versuchsmittel) ist ein Stichprobenumfang von  $n=53$  für jede Stichprobe notwendig. Dabei wurden die Risiken für den Irrtum mit  $\hat{\alpha}=0,1$  sowie  $\beta=0,05$  festgelegt und das Modell der Binomialverteilung zugrundegelegt.

Für die Untersuchungen (Projekt des MPI) zum Vergleich von Blattrollinfektionen an transgenen und nicht-transgenen Kartoffelpflanzen wurde ermittelt, daß ein Stichprobenumfang von mindestens  $n=62$  für jede der beiden Stichproben nötig ist, wenn die Risiken für den Irrtum 1. Art auf  $\hat{\alpha}=0,1$  und für den der 2. Art auf  $\beta=0,05$  festgelegt und eine Mindestdifferenz von 0,6 der Standardabweichung der Normalverteilung erkannt werden soll. Die Wahrscheinlichkeitsberechnungen wurden mit dem Programm CADEMO durchgeführt.

### 194 Interaktion von BYDV und *Fusarium culmorum* bei Winterweizen - Interaction of BYDV and *Fusarium culmorum* in winter wheat (Huth, W., und Koch, Nahid)

Das Gersten-Gelbverzwergungsvirus (BYDV) ist einer der verbreitetsten Krankheitserreger des Getreides, doch werden natürlicherweise überwiegend nur wenige Pflanzen von ihm befallen, die, ohne die Ernte ernsthaft zu gefährden, als kleine Nester verstreut in den Feldern in Erscheinung treten. Ende der 80er Jahre breitete sich dieses Virus erstmals in Norddeutschland in drei aufeinanderfolgenden Jahren epidemisch aus. Nicht Gerste, sondern vornehmlich Weizen war sichtbar an der Virose erkrankt. In manchen Regionen wurde als Folge weniger als die Hälfte der durchschnittlichen Erträge geerntet. Besonders bemerkenswert aber ist, daß in jenen Jahren bevorzugt spät gedrillter Winterweizen, aber auch Sommerweizen von BYDV befallen war. Herbstinfektionen durch BYDV sind deshalb als alleinige Ursache der Ertragsverluste auszuschließen. Außergewöhnlich hohe Temperaturen während der Wintermonate ermöglichten zwar eine anholozyklische Überdauerung der Vektoraphiden und eine starke Ausbreitung des Virus in den Frühjahrsmonaten, doch konnten oft an verlängerten Halmen stehende taube sowie durch "Schwärzepilze" befallene Ähren nicht auf eine BYDV-Infektion zurückgeführt werden. Andere Pathogene wie *Fusarium* spp. wurden deshalb als sekundäre Krankheitserreger, die zu den Ertragsminderungen beigetragen haben, vermutet.

In jetzt dreijährigen Untersuchungen an den Weizensorten 'Kraka' und 'Orestis' über Interaktionen zwischen BYDV und *Fusarium culmorum* wurde diese Vermutung bestätigt. Die Pflanzen beider Weizensorten wurden entweder im Stadium EC 25/35 ("frühe" Infektion) oder EC 55/65 ("späte" Infektion) mit BYDV (BYDV-PAV und -MAV) und darüber hinaus zusätzlich mit *F. culmorum* im Stadium EC 65 infiziert. Die Halmlängen, das Gesamtgewicht und das TKG sowie die Bildung tauber Ähren und der Befall durch "Schwärzepilze" dieser von beiden Pathogenen mischinfizierten Pflanzen wurden jenen der Kontrollpflanzen, die entweder nicht oder nur mit einem der beiden Pathogene infiziert waren, gegenübergestellt.

Abhängig vom Entwicklungsstadium der Pflanzen zur Zeit der Infektion wurden die Kornerträge der nur mit BYDV infizierten Pflanzen um 60 % ("frühe" Infektion) und 30 % ("späte" Infektion) gegenüber denen der virusfreien Kontrollpflanzen reduziert. Infektionen nur mit *F. culmorum* führten zu Ertragsverlusten um etwa 50 %. Zusätzliche Infektionen mit *F. culmorum* hatten weitere Ertragsminderungen zur Folge. Insbesondere nach einem zeitgleichen Befall durch beide Pathogene im "späten" Entwicklungsstadium (EC 65) lagen die Kornerträge bei weniger als 20 % gegenüber den Kontrollpflanzen und damit signifikant niedriger als nach Infektion durch nur einen der Krankheitserreger. Dieser additive Effekt einer *F. culmorum*-Infektion auf die Ertragsleistung kam weniger stark bei jenen Pflanzen zum Ausdruck, die bereits nach BYDV-Infektion im Stadium EC 25/35 an der Virose erkrankt waren.

Die Ergebnisse tragen wesentlich zur Erklärung der Ursachen bei, die Ende der 80er Jahre sowohl zur BYDV-Epidemie als auch zu den spektakulären, teilweise existenzgefährdenden Ertragsverlusten mehrerer landwirtschaftlicher Betriebe geführt haben. Sie lassen die Schlußfolgerung zu, daß die Anfälligkeit von Weizenpflanzen gegenüber sekundärem Pilzbefall, so auch gegenüber *F. culmorum*, nach BYDV-Befall signifikant erhöht wird. Die große Zahl tauber oder partiell tauber Ähren innerhalb der Weizenfelder während der BYDV-Epidemie war, wie die Ergebnisse belegen, die Folge eines stärkeren Befalls des durch Virusinfektion geschwächten Weizens durch *F. culmorum*.

### 195 Nachweis von Hauptstammgruppen, von geringfügigen Varianten sowie von Mischinfektionen des Rizomaniovirus (BNYVV) in verschiedenen Gebieten Europas durch SSCP-Analyse von IC-RT-PCR Produkten - Detection of strains, minor variants and mixed infections of Beet Necrotic Yellow Vein Virus by means of SSCP analysis of IC-RT-PCR products (Koenig, Renate)

Eine äußerst effiziente Methode zum Aufdecken von Unterschieden zwischen verwandten Nukleinsäuren ist die single strand conformation polymorphism (SSCP)-Analyse. Wir haben diese Methode auf die Immunocapture RT-PCR Produkte von BNYVV-Herkünften aus den verschiedensten Rübenanbaugebieten in Europa angewandt und konnten damit nicht nur die von uns früher beschriebene Existenz eines A- und eines B-Typs des BNYVV bestätigen, sondern außerdem zeigen, daß im Gebiet um die französische Stadt Pithiviers ein dritter Stamm des BNYVV vorkommt, der sich nicht nur durch eine unterschiedliche RNA 1, 2, 3 und 4 auszeichnet, sondern auch durch den Besitz einer fünften RNA-Spezies. Gerade in diesem Gebiet entwickeln die Rüben besonders starke Rizomania-Symptome, und die meisten europäischen Züchter benutzen dieses Gebiet, um die Resistenz neuer Zuckerrüben-Genotypen zu testen. In den übrigen Gebieten Europas wurden gelegentlich in Einzelrüben leicht abweichende Muster - meist nur für eine der 4 RNAs - gefunden. Im ganzen scheinen der A- und der B-Typ jedoch genetisch sehr stabil zu sein und Abweichungen kommen nur sehr selten vor. Mischinfektionen mit dem A- und dem B-Typ wurden häufiger beobachtet als in früheren Jahren. In England, wo die Rizomania erst vor kurzem eingeschleppt wurde, kommen sowohl der A-Typ als auch der B-Typ vor, was auf eine Einschleppung aus verschiedenen geographischen Regionen des europäischen Kontinents hindeutet. Weitere abweichende Stammgruppen wurden in der VR China gefunden.

**196 Expression der reaktiven Teile von monoklonalen Antikörpern (single chain fragments, scFv) gegen Struktur- und Nichtstrukturproteine des Rizomaniavirus (BNYVV) in Bakterien und höheren Pflanzen** - Expression of the reactive portions of monoclonal antibodies (single chain fragments, scFv) to structural and nonstructural proteins of the rizomania virus (BNYVV) in bacteria and higher plants (Koenig, Renate, Fecker, L., Kaufmann, Andrea, Commandeur, U., und Reither, Judith)

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. In höheren Pflanzen kann die Expression von scFv zu einer Blockierung der Virusvermehrung und damit zu einer neuartigen gentechnischen Resistenzinduktion führen, bei der eine Reihe von Kritikpunkten, die gegen die Hüllprotein vermittelte Resistenz und andere Formen der pathogen-derived resistance angeführt werden (z. B. mögliches Vorkommen von Heteroenkapsidierungen und Rekombinationen), entfallen. Sowohl für das Hüllprotein des Rhizomaniavirus (BNYVV) als auch des Kartoffel-Y-Virus konnten scFv in Bakterien exprimiert werden. Beim BNYVV erlauben sie einen ebenso empfindlichen Virusnachweis wie polyklonale Antikörper, beim PVY haben wir einen derartig empfindlichen Nachweis dagegen mit den scFv noch nicht erreichen können. Durch Phage-Display-Techniken, bei denen auf die Verwendung von Tieren als Antikörperspender überhaupt verzichtet werden kann, versuchen wir derzeit, auch für dieses Virus scFv zu erhalten, die einen sehr empfindlichen Virusnachweis erlauben. In höheren Pflanzen (*N. benthamiana*) haben wir scFv sowohl gegen das BNYVV-Hüllprotein als auch gegen sein 25K-Nichtstruktur-Protein exprimiert. Infektiositäts-Tests, die wir mit den Hüllprotein-scFv-exprimierenden Pflanzen durchgeführt haben, deuten auf eine Verzögerung der Infektion und eine Herabsetzung der Symptomstärke hin.

**197 Untersuchung der Verbreitung sowie Identifizierung und Charakterisierung von Viren in *Alstroemeria*-Kulturen in Deutschland** - Incidence, identification and characterization of viruses in *Alstroemeria* crops in Germany (Lesemann, D.-E., und Steffens, Pia, in Zusammenarbeit mit Adam, G., und Schönfelder, M., Deutsche Sammlung von Mikroorganismen, Braunschweig, und Dalchow, J., früher Pflanzenschutzamt Frankfurt/Main)

*Alstroemeria*, eine intensiv unter Glas kultivierte Schnittblumenart, leidet stark unter virusverursachten Schäden. Die vegetative Vermehrung dieser Pflanze ohne eine entsprechende Viruszertifizierung ist die Ursache für die zunehmend beobachtete Ausbreitung der speziellen Viren dieser Kultur. Im Rahmen eines EU-geförderten internationalen Projektes zur "Identifizierung und Charakterisierung von *Alstroemeria*-Viren und Entwicklung von Nachweismethoden zur Förderung der Produktion hochwertigen Vermehrungsmaterials" wurde in diesem Jahre in allen Teilnehmerländern (Niederlande, England, Italien und Deutschland) ein Überblick über die in kultivierten *Alstroemerien* vorkommenden Viren erarbeitet. Anhand der Ergebnisse soll entschieden werden, auf welche Viren zukünftig eine Testung des Vermehrungsmaterials ausgerichtet sein muß. Gleichzeitig müssen die entsprechenden Nachweismethoden für die verschiedenen Viren z. T. neu entwickelt, z. T. optimiert und z. T. an Praxisbedingungen angepaßt werden. Die BBA-Arbeitsgruppe untersuchte den Virusgehalt jeweils einer Reihe von *Alstroemeria*-Beständen in Gärtnereien des Hamburger Raumes, in Südniedersachsen und im Frankfurter Raum sowie verschiedene Einzelproben aus Deutschland, den Niederlanden und Italien. Es zeigte sich, daß in keiner Gärtnerei nur virusfreie Bestände vorhanden waren, obwohl einzelne Sorten unbefallen sein konnten. Das häufigste Virus war *Alstroemeria* mosaic potyvirus (AIMV) (56 von 86 Proben) gefolgt von *Alstroemeria* carlavirus (AICV) (30 Proben) und cucumber mosaic cucumovirus (7 Proben). Mischinfektionen treten häufig auf. Das in Zierpflanzenkulturen als besonderes Risiko angesehene tomato spotted wilt virus trat nur in einer Gärtnerei, dort aber massiv in zwei *Alstroemeria*-Sorten auf. Tobacco rattle tobnavirus trat nur in einer Einzelprobe in unserem Material auf, ist jedoch auch aus den Niederlanden und England für *Alstroemeria* berichtet worden. Weitere Viren wie Freesia mosaic potyvirus und arabis mosaic nepovirus wurden in begrenzten Gebieten außerhalb Deutschlands gefunden. Besondere Bearbeitung erforderte ein mit den bisher verfügbaren Antiseren nicht nachweisbares Potyvirus in zwei holländischen Proben und einer Probe aus Deutschland. Dieses Virus wurde bisher nur in Mischinfektionen nachgewiesen, konnte nicht mechanisch übertragen werden und war nicht rein darzustellen. Mit molekularbiologischer Methodik wurde deshalb aus einer gereinigten Virusmischung das Hüllprotein(CP)-Gen isoliert, vermehrt und das CP bakteriell exprimiert. Mit diesem Protein wurde ein Kaninchen immunisiert und ein Antiserum (AS) gewonnen, das im immunelektronenmikroskopischen Dekorationstest und im "western blot" spezifisch mit dem unbekanntem *Alstroemeria*-Virus reagiert, jedoch nicht im ELISA. Das unbekanntem Virus reagiert serologisch mit Antiserum gegen shallot yellow stripe potyvirus (SYSV). Zur Überprüfung des Ähnlichkeitsgrades wurde auch von diesem Virus die Sequenz des CP-Gens bestimmt. Es zeigte sich, daß trotz der serologischen Reaktion die Aminosäuresequenz des CP des unbekanntem Virus eine sehr geringe Homologie zu der des SYSV besitzt, wie auch nach weiteren Vergleichen keine nähere Verwandtschaft zu AIMV besteht. Das unbekanntem Virus stellt daher ein selbständiges Virus dar, für das in Zukunft ein ELISA-fähiges AS entwickelt werden muß. Vor einem umfassenden ELISA-Nachweis aller oben genannten Viren müssen in Zukunft für verschiedene schon vorhandene AS die Testsicherheit geprüft und die Testbedingungen optimiert werden. Für das unbekanntem Virus muß als erstes ein praktisches AS gewonnen werden. Weitere vorläufige Testergebnisse an den gesammelten Proben lassen erkennen, daß noch andere unbekanntem Viren in *Alstroemerien* verbreitet sein müssen, deren Charakterisierung in Zukunft betrieben werden muß, bevor eine umfassende Prüfung auf Virusfreiheit für Pflanzgut möglich sein wird.

**198 Identifizierung der in den letzten Jahren in vegetativ vermehrten Petunien dramatisch ausgebreiteten Viren** - Identification of virus infections in vegetatively propagated Petunias (Lesemann, D.-E., z. T. in Zusammenarbeit mit Dalchow, J., früher Pflanzenschutzamt Frankfurt/Main)

Die in den letzten Jahren sehr erfolgreich eingeführten neuartigen japanischen Petuniahybriden ('Surfinia') und andere entsprechende europäische Züchtungen werden nicht mehr aus Samen, sondern vegetativ vermehrt. Da von den Jungpflanzenvermehrern phytosanitäre Maßnahmen hinsichtlich Virusinfektionen vernachlässigt wurden, obwohl Petunien besonders anfällige Viruswirte sind, haben sich Infektionen in Jungpflanzenbetrieben stark ausgebreitet und wurden durch Verwendung von Material verschiedener Lieferanten bei den Endverbrauchsbetrieben vermischt und akkumuliert. So war 1994 und z. T. 1995 eine regelrechte Virusepidemie verbunden mit beträchtlichen Ertragsausfällen in Petunienkulturen zu beobachten. In zahlreichen aus dem Pflanzenschutzdienst verschiedener Bundesländer zur Beurteilung übersandten Petunienproben wurden am häufigsten nachgewiesen: alfalfa mosaic-, cucumber mosaic-, potato virus Y, tobacco mosaic- und tomato mosaic virus. Diese sind in verschiedenen Kulturen häufig auftretende und leicht mechanisch zu übertragende "Allerweltsviren", die drei erstgenannten werden zudem durch Blattläuse übertragen. In einzelnen Fällen traten noch weitere Viren auf, wie broad bean wilt- (Serotypen I und II), petunia vein clearing-, tomato aspermy-, turnip mosaic- und columbian datura poty-Virus. Das Spektrum der Petunien potentiell infizierenden Viren ist damit lange nicht erschöpft. So muß bei weiterer Mißachtung von Vorsichtsmaßnahmen auch mit Viren aus anderen Klimabereichen gerechnet werden. Zum Beispiel wird aus Israel (einem Jungpflanzenvermehrerland) eine Infektion mit dem in subtropischen Ländern weit verbreiteten tomato yellow leaf curl geminivirus von *Petunia* berichtet. Das Spektrum der Viren zeigt, daß im wesentlichen Viren vorliegen, die nicht spezifisch für *Petunia* sind und die durch zufällige Übertragungen in diese Kultur gelangten und nun durch vegetative Vermehrung sehr effektiv verbreitet wurden. Inzwischen sind die Jungpflanzenbetriebe zu einer mehr oder weniger vollständigen Virustestung der Mutterbetände übergegangen, so daß bei Unterbindung der weiteren Übertragungen durch Hygiene-Maßnahmen ein Abbau des Virusbefalls zu erwarten ist. Konsequenter sollte die Aufstellung von Zertifizierungskriterien für Petunien sein. Die beobachtete Entwicklung ist ein Musterbeispiel für die negative Auswirkung der Nichtbeachtung phytosanitärer Regeln bei der Änderung der Kulturverfahren auch bei lange bekannten Kulturpflanzen.

**199 Transgene Erbsen: Berücksichtigung alternativer Strategien zur Etablierung einer stabilen, gentechnisch vermittelten Resistenz gegenüber PSbMV-Infektionen** - Transgenic pea: Production of genetically engineered resistance against PSbMV infections (Maiß, E., in Zusammenarbeit mit Jacobsen, H.-J., Universität Hannover)

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Herstellung von Erbsenpflanzen, die eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Pea seed-borne mosaic potyvirus (PSbMV) aufweisen. Zusätzlich sollte auch das Hüllproteingenes des Pea enation mosaic enamovirus (PEMV) in Pflanzen überführt werden, um gegen dieses Virus Resistenzen aufzubauen. Für die Übertragung von Virussequenzen in Erbsen mußten zunächst die viralen Hüllproteingene kloniert, sequenziert und anschließend in geeignete Vektoren für die Transformation überführt werden. Hierzu wurden das Isolat PSbMV-GER von der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen [PV-0317; DSMZ, Sequenz-Accession No.:Z48509] und das Isolat PSbMV-CAN [PV-0316; Sequenz-Accession No.:Z48508] kloniert, ihre Hüllproteinsequenzen ermittelt und miteinander verglichen. Ebenso wurden das 3'-terminale Ende des PEMV-GER-Isolates aus Deutschland [PV-0088] kloniert und die Sequenz des Hüllproteins bestimmt (Sequenz-Accession No.:Z48507). Die Sequenzen weisen eine hohe Homologie mit publizierten Sequenzen der PSbMV-Isolate PSbMV-DEN aus Dänemark und mit PSbMV-NEW aus Neuseeland auf. Auch das Hüllprotein bzw. das "Read-through Protein" des Isolates PEMV-GER weisen sehr große Sequenzhomologien mit den entsprechenden Proteinen eines amerikanischen PEMV-Isolates auf.

Aufgrund der hohen Sequenzübereinstimmungen kann es als wahrscheinlich angesehen werden, daß mit der Übertragung des PSbMV-GER und des PEMV-GER Hüllproteingens auch eine Schutzwirkung gegen die anderen Isolate erzielt werden kann. Die cDNA-Klone mit den Hüllproteinsequenzen von PSbMV-GER und PEMV-GER dienen daher als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Konstrukten für die Transformation von Erbsen. Bei der Herstellung der Konstrukte wurden verschiedene Faktoren berücksichtigt. Insbesondere wurden bei den zu übertragenden Sequenzen aktuelle Kriterien für die "Biologische Sicherheit" berücksichtigt, z. B. die Verwendung von Konstrukten, die für nicht-translatierbare mRNA kodieren. Für die spätere Selektion transformierter Pflanzen wurde das bar(pat)-Gen ausgewählt. Um die Klonierungsarbeiten zu erleichtern, wurde das Plasmid pSLPATN konstruiert, das das bar(pat)-Gen enthält und außerdem in gerichteter Weise mit den viralen Hüllproteingenen ausgestattet werden konnte. Aus den erhaltenen Plasmiden wurden kombinierte Genkassetten, bestehend aus dem bar(pat)-Gen und dem jeweiligen Hüllproteingenen, in das eigens hierfür konstruierte binäre Plasmid pGIN überführt. pGIN ist ein Derivat des Vektors pBIN19. Der Vorteil von pGIN liegt in der Möglichkeit einer Doppelselektion mit den Antibiotika Kanamycin und Gentamycin zur stabilen Erhaltung des Plasmids in Agrobakterien. Bei diesem Ansatz wird kein Virusprotein in der Pflanze gebildet. Die erwartete Schutzwirkung gegen die Virusinfektionen kommt allein durch das Vorhandensein von RNA zum Tragen. Daher kann eine "Heterologe Enkapsidierung", die u. U. zu Veränderungen im Übertragungs- und Ausbreitungsverhalten von Viren führen kann, in diesen Pflanzen nicht stattfinden. Die Plasmide werden gegenwärtig für die Transformation von Erbsen eingesetzt.

### **200 Untersuchungen von viruskranken Hopfenpflanzen im Tettninger Hopfenanbaugebiet und Schaffung von virusfreien Mutterpflanzen - Studies on virus-diseased hop in the district of Tettngang and virus-elimination from hop plants (Rohloff, H., in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart und dem Landwirtschaftsamt in Tettngang)**

Das Vorhaben wurde im Berichtsjahr abgeschlossen. Die einleitenden Arbeiten wurden 1969 begonnen. In den Jahren vor 1970 wurde erkannt, daß in deutschen Hopfenanlagen (auch im Tettninger Anbaugebiet) Virose generell verbreitet sind. In den folgenden Jahren wurde festgestellt, daß die häufigsten Erreger dieser Virose zwei unterschiedlichen Virusgruppen angehören, und zwar denen der Carla- und der Ilar-Gruppe. Zur Carla-Gruppe gehören das hop mosaic virus (HMV) und das hop latent virus (HLV) und zur Ilar-Gruppe das prunus necrotic ringspot virus (PNRV) und das apple mosaic virus (ApMV).

Die Ilarviren, deren labortechnische Bearbeitung als besonders schwierig gilt und deren Verbreitungsmodus in der Natur bisher unbekannt ist, ließen sich durch konventionelle Methoden der Hitzetherapie aus einzelnen Pflanzen eliminieren. Bei den Carlaviren gelang dies nur dann, wenn dabei auch die sehr arbeitsaufwendige Meristemkultur verwandt wurde. Die klonierten, virusfreien Tochterpflanzen wurden für die Anlage von Muttergärten verwendet.

In umfangreichen Freilanduntersuchungen wurde festgestellt, daß sich die Viren der beiden Gruppen, deren Übertragungsmodus verschieden ist, sich auch sehr deutlich in der Ausbreitungsdynamik unterscheiden. Bei den Ilarviren, von denen noch kein Vektor bekannt ist, wurden neue Infektionen fast ausschließlich nur bei solchen Pflanzen beobachtet, die unmittelbar zu einer bereits erkrankten Pflanze standen. Bei den Carlaviren, die durch Blattläuse übertragen werden, betrug die Reinfektionsrate nach zwei Jahren, unabhängig vom Standort der Pflanzen, ca. 30 %. Daher erschien ein aufwendiges Programm zur Eliminierung der Carlaviren nicht lohnenswert. Hier müßte der Ansatz über eine Resistenzzüchtung erfolgen, mit deren einleitender Vorarbeit auch begonnen wurde.

1974 wurde der erste gesunde (Ilarvirus-freie) Muttergarten angelegt. Bis 1979 folgten weitere Muttergärten mit 23 verschiedenen virusfreien Klonen. Mit den Pflanzungen von virusfreien Ertragsanlagen wurde 1979 begonnen. Ab 1983 wurden weitere 36 ausgewählte Tettninger Hopfentypen von Viren befreit, so daß jetzt dem Land Baden-Württemberg 60 virusfreie Klone des Hopfens zur Verfügung stehen.

Nach den Beobachtungen über die Reinfektionen von Ilarviren wurde mit der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart und dem Landwirtschaftsamt in Tettngang ein Verfahren entwickelt, nach dem das virusfreie Pflanzgut an die Landwirte abgegeben wird. Mit Unterstützung des Landwirtschaftsamtes in Tettngang wird das Pflanzgut aus den kontrollierten Muttergärten nur in solchen Mengen abgegeben, daß die Pflanzler in der Lage sind, geschlossene Neuanlagen von Hopfengärten auf Böden zu pflanzen, auf denen vorher mindestens zwei Jahre lang kein verseuchter Hopfen wuchs. Das Prinzip hat sich bewährt; denn in solchen Anlagen war die Reinfektionsrate durch Ilarviren geringer als 0,1 % pro Jahr.

### **201 Klonierung des Beet western yellows luteovirus (BWYV) und des Beet mild yellows luteovirus (BMYV) - Cloning of beet western yellows luteovirus (BWYV) and beet mild yellows luteovirus (BMYV) (Schiemann, J., Ruffert, Claudia, und Maß, E.)**

Es wurden die RNAs des Beet western yellows luteovirus (BWYV) und des Beet mild yellows luteovirus (BMYV) aus infizierten Raps- bzw. Rübenpflanzen nach Immunocapture von Viruspartikeln mit einem gegen das BWYV erzeugten Antiserum gewonnen. Durch anschließende Reverse-Transkription-Polymerase Ketten Reaktion (RT-PCR) mit spezifischen Oligonukleotiden gelang es, sowohl das Hüllproteingene des BWYV als auch des BMYV zu amplifizieren. Die Sequenzen der Hüllproteingene beider Isolate wurden bestimmt und mit bereits bekannten Sequenzen des BWYV und des BMYV verglichen. Dabei ließen sich nur sehr geringe Unterschiede in den Nukleotidsequenzen der Hüllproteingene beider Viren feststellen. Hierdurch wird auch erklärt, daß ein gegen BWYV erzeugtes Antiserum in der heterologen Reaktion BMYV erkennt.

Nach der Optimierung der RT-PCR gelang es, das 5'-Ende (650 bp) eines deutschen BWYV-Isolates zu amplifizieren und zu klonieren. Ein Sequenzvergleich dieses Bereichs des deutschen BWYV-Isolates mit einer publizierten Sequenz ergab deutliche Unterschiede. Gegenwärtig wird weiter an der Optimierung der RT-PCR gearbeitet, um über die Amplifikation von PCR-Fragmenten (>1500 bp) die schnelle Erstellung von full-length-Klonen beider Viren zu ermöglichen. Beide full-length-Klone sollen anschließend durch Agroinfektion auf ihre Infektiosität in Raps und Zuckerrüben überprüft werden. Mit Hilfe von Austauschgenen stark divergierender Genbereiche soll bei erfolgreicher Infektiosität eine Aussage über den Einfluß bestimmter Virusgene auf die Wirtsspezifität ermöglicht werden. Die hierdurch zu gewinnenden Daten sollen die Grundlagen für die Sicherheitsbewertung der Folgen einer hypothetischen Virusrekombination in gentechnisch veränderten virusresistenten Pflanzen erweitern.

**202 Gentechnische Erzeugung von Virusresistenz bei Raps - Genetic manipulation of virus resistance in oil seed rape** (Schiemann, J., Gräfin zu Münster, Alexandra, Laucke, G., Maiß, E., und Casper, R., in Zusammenarbeit mit Graichen, K., Institut für Epidemiologie der BAZ, Aschersleben)

In nahezu allen deutschen Rapsbeständen wurden in den letzten Jahren hochgradige Infektionsraten durch das blattlausübertragbare Westliche Rübenvergilbungsvirus (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 folgende Teile des Virusgenoms kloniert, modifiziert, in Pflanzenexpressionsvektoren eingebaut und auf Tabak- und Rapspflanzen übertragen: a) natives Hüllproteingen (mit Proteinexpression), b) Hüllproteingen mit ausgeschalteter Translation des internen im Leseraster verschobenen präsumptiven Transportproteingens (mit Proteinexpression), c) nichttranslatierbares Hüllproteingen durch Einführung mehrerer Stop-Codonen, d) präsumptives Transportproteingen (mit Proteinexpression), e) Replikasegen (mit Proteinexpression), f) C- und N-terminale Sequenzen des Replikasegens. Zusätzlich wurde das Transportproteingen unter Kontrolle des phloemspezifischen Promoters rolC gebracht, um eine Ausprägung des Fremdgens in dem Gewebe zu erreichen, wo die Replikation des Virus erfolgt. Da das BWYV auch auf Tabak (*N. benthamiana*) übertragen werden kann, ist diese Pflanze als zusätzliches Modell geeignet. Bisher wurden mehr als 150 transgene Tabakpflanzen gewonnen. 82 Pflanzen wurden in Erde überführt und z. T. molekular charakterisiert. An einigen durch Selbstung entstandenen R1-Generationen wurden in Zusammenarbeit mit K. Graichen erste Resistenzprüfungen mit virusübertragenden Blattläusen durchgeführt. Bei mehreren Pflanzen waren die ELISA-Werte sehr niedrig, was auf eine Virusresistenz hindeutet. Diese Ergebnisse müssen jedoch bestätigt werden. Von den bisher mehr als 120 gewonnenen transgenen Rapspflanzen wurden 100 Pflanzen in Erde überführt, molekular charakterisiert und geselbstet. Ein Vergleich der unterschiedlichen molekularen Resistenzmechanismen soll uns wichtige Daten zur Sicherheitsbewertung der transgenen Pflanzen liefern.

**203 Aufklärung der molekularen Grundlagen der Virus-Wirt-Wechselbeziehung am Modellobjekt *Arabidopsis thaliana*** - Investigations on the molecular mechanisms of interaction between plants and viruses using *Arabidopsis thaliana* as a model system (Schiemann, J., Treichel, Ulrike, und Röver, M., in Zusammenarbeit mit Hehl, R., Technische Universität Braunschweig)

Die gentechnische Beeinflussung pflanzeigener Gene, die die Wechselwirkung Wirtspflanze/Pathogen regulieren, ist von großem Interesse. Um diese weitestgehend unbekannt Pflanzengene zu charakterisieren, werden experimentelle Systeme benötigt, die u. a. die Isolierung pflanzlicher Resistenzgene ermöglichen. Aufgrund ihres kleinen Genoms, der kurzen Generationszeit, der leichten Induzierbarkeit und Verfügbarkeit von Mutanten, der Etablierung unterschiedlicher Gentransferverfahren u. a. ist die Crucifere *Arabidopsis thaliana* zum Hauptobjekt der pflanzlichen Molekularbiologie geworden und eignet sich ebenfalls zum Studium der Virus-Wirt-Wechselbeziehung.

Mit der Erarbeitung eines experimentellen Systems zur Erzeugung dominanter Mutationen durch transkriptionelle Aktivierung wurde begonnen. Dieses System beruht auf der Bindung eines Fusionsproteins aus Teilen des Tetrazyklinrepressors und dem Vp16-Enhancer (TetVp16) an eine modifizierte Promotorsequenz (Top10). Wir konnten zeigen, daß das an Tabak entwickelte Transaktivierungssystem auch in *Arabidopsis thaliana* funktionsfähig ist. Zahlreiche transgene Linien wurden erzeugt, die die modifizierte Top10-Promotorsequenz in einem nicht autonomen Ds-Element enthalten. Erste Ergebnisse deuten zwar darauf hin, daß das Ds(Top10)-Element in Anwesenheit von TetVp16 keine wesentlich verstärkte Reporterexpression zeigt, doch kann Ds mit und ohne Top10 in einer bestimmten Orientierung Reporterexpression induzieren. Deshalb können potentiell dominante Mutationen mit Ds und/oder Ds(Top10) induziert werden. Bisher wurden zwei Mutanten isoliert, die dominante Phänotypen zeigen, die wahrscheinlich mit den integrierten Fremd-DNA-Sequenzen gekoppelt sind. Nach Ac-induzierter Transposition sollen künftig neben einer Analyse auf sichtbare phänotypische Veränderungen vor allem Veränderungen im Resistenzverhalten gegenüber Pathogenen, insbesondere phytopathogenen Viren (z. B. TSWV), untersucht werden.

**204 Deutsch-israelische Agrarforschung zur Förderung des Süßkartoffelanbaus in Entwicklungsländern: Entwicklung von Nachweisverfahren für sweet potato sunken vein closterovirus** - German-Israelian Agricultural Research Agreement for Developing Countries (GIARA): development of diagnostic methods for sweet potato sunken vein closterovirus (Vetten, H. J., und Hoyer, Ute, in Zusammenarbeit mit Maiß, E., Jelkmann, W., Lesemann, D.-E., und Winter, S.)

Viruskrankheiten sind von großer wirtschaftlicher Bedeutung für den Anbau von Süßkartoffeln (*Ipomoea batatas*) in den Tropen, weil Süßkartoffeln vegetativ vermehrt werden und Programme zur Virusfreimachung und -freihaltung von Süßkartoffelsorten in den meisten Entwicklungsländern nicht vorhanden sind. Die wichtigste Viruskrankheit an Süßkartoffeln wird durch Mischinfektionen des durch Blattläuse übertragenen sweet potato feathery mottle potyvirus und eines durch Weiße Fliegen (*Bemisia tabaci*) übertragenen Closterovirus verursacht. Da dieses Closterovirus, für das der Name sweet potato sunken vein virus (SPSVV) vorgeschlagen wurde, bisher nur unvollständig beschrieben

worden ist und nicht spezifisch nachgewiesen werden kann, wurde ein kenianisches Isolat des SPSVV (SPSVV-Ky) im Rahmen eines durch GIARA geförderten Kooperationsprojektes mit Forschungseinrichtungen in Israel und Kenia näher charakterisiert und Versuche zur Entwicklung spezifischer Verfahren des SPSVV-Nachweises unternommen. Da sich die Partikeln des SPSVV-Ky nicht reinigen ließen, stellte virale dsRNA aus SPSVV-infizierten *Ipomoea setosa* das Ausgangsmaterial für die cDNA-Synthese und die anschließende Klonierung und Sequenzierung des Genoms des SPSVV-Ky dar. Die Sequenzdaten der erhaltenen cDNA-Klone ergaben zwei voneinander unabhängige Sequenzen von bisher 8357 bp (RNA1) und 7195 bp (RNA2), die die beiden RNAs des bipartiten ssRNA-Genoms des SPSVV darstellen. Sequenzanalysen zeigten, daß auf RNA1 drei Offene Leserahmen (ORF) liegen, von denen die ersten beiden die Viruspolymerase (279 kD) kodieren. Auf RNA2 konnten insgesamt sieben ORFs identifiziert werden, die u. a. die für Closteroviren charakteristischen HSP70- und HSP90-Proteine, das Virushüllprotein (CP) und das für Closteroviren ebenfalls typische aberrante CP kodieren. Damit gleicht das Genom des SPSVV-Ky in seiner Zweiteilung und ORF-Anordnung dem des lettuce infectious yellows closterovirus (LIYV), das ebenfalls relativ kurze Partikeln hat und durch *B. tabaci* semipersistently übertragen wird. Aufgrund von Sequenzvergleichen sind SPSVV-Ky und LIYV phylogenetisch näher miteinander verwandt als jedes der beiden zu den monopartiten Closteroviren, die durch Aphiden übertragen werden.

Die Identifizierung des Kapsidproteingens des SPSVV-Ky erfolgte anfänglich aufgrund von Sequenzvergleichen mit anderen Closteroviren. Zur Bestätigung seiner Identität wurde es in einem bakteriellen Expressionssystem exprimiert und das resultierende Expressionsprotein mit einem Antiserum gegen ein israelisches SPSVV-Isolat (SPSVV-Is) im Westernblot analysiert. Die starke spezifische Reaktion dieses Antiserums mit dem Expressionsprotein und der auf diese Weise durchgeführte Größenvergleich mit viralem Hüllprotein bestätigte die Identität des Kapsidproteingens, das somit für ein Protein von 29 kD kodiert. Angesichts der Schwierigkeiten bei der Reinigung des SPSVV-Ky eröffnete die Identifizierung seines Kapsidproteingens eine alternative Möglichkeit zur Herstellung von virusspezifischen Antikörpern. Zu diesem Zweck wurden Kaninchen mit dem Expressionsprotein immunisiert. In immunoelektronenmikroskopischen Untersuchungen erlaubten die erhaltenen Antiseren einen spezifischen Nachweis von geographisch unterschiedlichen SPSVV-Isolaten mit ähnlicher Empfindlichkeit, wie dies auch mit dem Antiserum gegen SPSVV-Is möglich war. Bei Verwendung dieser Antiseren im DAS-ELISA wurden nicht nur sehr niedrige Hintergrundreaktionen erhalten, sondern auch verschiedene kenianische SPSVV-Isolate in *I. setosa* und gelegentlich auch in mischinfizierten Süßkartoffeln zuverlässig nachgewiesen. Unter diesen Bedingungen und mit diesen Seren konnten jedoch nicht SPSVV-Isolate aus Israel, Nigeria und den USA nachgewiesen werden, die aber von dem Antiserum gegen SPSVV-Is trotz seiner geringeren Empfindlichkeit und höheren Hintergrundreaktion weitgehend erfaßt wurden. Da letzteres mit kenianischen SPSVV-Isolaten keine oder nur schwache ELISA-Reaktionen lieferte, scheinen sich die kenianischen SPSVV-Isolate von den anderen geographischen Herkünften serologisch zu unterscheiden. Die besonderen serologischen Eigenschaften des SPSVV-Ky finden ihre Bestätigung in weiteren Beobachtungen, daß nur kenianische Isolate vom LIYV-Antiserum schwach dekoriert werden und nur diese auch von monoklonalen Antikörpern (MAK) gegen das bakteriell exprimierte Hüllprotein unter den weniger differenzierenden Bedingungen eines indirekten ELISA nachgewiesen wurden. Der Einsatz dieser MAK im indirekten ELISA erlaubte jedoch einen empfindlicheren Nachweis von kenianischen SPSVV-Isolaten als der mit den polyklonalen Antikörpern im DAS-ELISA. Da sich SPSVV fast ausschließlich im Phloem vermehrt, liegt es in infizierten Pflanzen in geringen Konzentrationen vor, die seinen Nachweis erschweren. Neben serologischen Methoden werden zunehmend auch Nukleinsäuretechniken, wie z. B. die Polymerase-Kettenreaktion (PCR), zum Nachweis von geringen Viruskonzentrationen und zur Virusdifferenzierung eingesetzt. Zu diesem Zweck wurden Oligonukleotidprimer, die sowohl aus dem Bereich des Hüllproteingens als auch aus dem des für Closteroviren typischen HSP70-Proteingens abgeleitet worden waren, zum PCR-Nachweis von SPSVV nach vorausgehender cDNA-Synthese mittels Reverser Transkriptase (RT) eingesetzt. Nach anfänglichen Schwierigkeiten konnten in jüngster Zeit reproduzierbare und spezifische Amplifikationsprodukte bei Verwendung dieser Primer in einer besonderen Variante der Immunocapture PCR (IC-PCR) erhalten werden. Hierbei werden die Viruspartikeln unter Verwendung von adsorbierten, SPSVV-spezifischen Antikörpern aus dem Pflanzenextrakt "herausgefischt" und nach einem Waschschrift unmittelbar für die RT-PCR verwendet. Dies stellt eine große Vereinfachung des PCR-Nachweises von Viren dar und versetzt uns nun in die Lage, nicht nur die molekularen Grundlagen der serologischen Unterschiede zwischen den geographisch unterschiedlichen SPSVV-Herkünften nach Amplifikation der Kapsidproteingene weiterer SPSVV-Isolate zu untersuchen, sondern auch zu prüfen, ob mit IC-PCR ein empfindlicherer und differenzierter Nachweis von SPSVV-Isolaten als mit serologischen Methoden möglich ist.

Die Ergebnisse des vorliegenden Kooperationsprojekts an Süßkartoffelviren haben uns in unserer Ansicht bestärkt, daß molekularbiologische Methoden nicht nur die weitgehende Charakterisierung von experimentell schwierig zu bearbeitenden Viren wie SPSVV ermöglichen, sondern auch alternative und neue Möglichkeiten zur Entwicklung von diagnostischen Verfahren für diese Viren eröffnen, womit ein wichtiger Beitrag zur Bekämpfung dieser Viren in Entwicklungsländern geliefert wurde.

**205 Nachweis des Knollenringnekrose-Stammes des Kartoffelvirus Y (PVY<sup>NTN</sup>) mit Hilfe reverser Transkription und Immunocapture-Polymerase-Kettenreaktion - Detection of the potato tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVY<sup>NTN</sup>) by reverse transcription and immunocapture polymerase chain reaction (Weidemann, H.-L., und Maß, E.)**

In der Anbausaison 1995 waren anfällige Kartoffelsorten in besonderem Maße von der Knollenringnekrose betroffen. Die zunächst oberflächlichen Pusteln und Ringe, die später in das Knollenfleisch einsinken, machten teilweise ganze Ernten unverkäuflich. Die Ursache ist ein Stamm des Kartoffelvirus Y (PVY<sup>NTN</sup>), der sich in den letzten 10 Jahren in Europa ausgebreitet hat. Darüber hinaus sind aber auch PVY<sup>NTN</sup>-Isolate aus dem Libanon und aus Israel bekannt. Infektionen mit PVY<sup>NTN</sup> wurden insofern zum Problem, weil hier erstmals ein blattlausübertragbares Virus Schäden nicht nur an Pflanzkartoffeln, sondern auch an Speisekartoffeln verursacht. PVY<sup>NTN</sup> ist mit herkömmlichen serologischen Methoden nicht von anderen PVY-Isolaten zu unterscheiden, weil die Hüllproteine große Ähnlichkeiten aufweisen. Die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) erwies sich jedoch als geeignet, um PVY<sup>NTN</sup> spezifisch nachzuweisen (s. Jahresbericht der BBA 1994, S. 131).

Um diese Methode in der Handhabung zu vereinfachen, wurde die Virusnukleinsäure mit Hilfe der Immunocapture-Methode isoliert, so daß die bisher dafür angewandte Extraktion mit Phenol überflüssig wurde. Die Immunocapture-Methode wurde solange modifiziert, bis PVY<sup>NTN</sup> auch in größeren Probenumfängen als bisher zuverlässig nachgewiesen werden konnte. Die Spezifität dieser Methode wurde überprüft an Hand von 10 Virusisolaten aus deutschen Anbaugebieten, die von Knollen mit Ringnekrosen stammten, sowie von jeweils einem Virusisolat aus Rumänien und Slowenien. Das ursprüngliche PVY<sup>NTN</sup>-Isolat aus Ungarn wurde dabei immer als Standard verwendet. Fünf Virusisolate aus der Stammgruppe PVY<sup>O</sup> und 11 Virusisolate aus der Tabakrippenbräune-Stammgruppe (PVY<sup>N</sup>) führten dabei nicht zu derjenigen Bande im Agarosegel, die auf Grund der gewählten Oligonukleotid-Primer beim PVY<sup>NTN</sup> zu erwarten ist. Der Nachweis kann deshalb als spezifisch für PVY<sup>NTN</sup> betrachtet werden.

In weiteren Untersuchungen wurde PVY<sup>NTN</sup> auch in Kartoffelproben gefunden, die keine Symptome zeigten, sowie in Tomatenpflanzen. Dies weist darauf hin, daß PVY<sup>NTN</sup> Kartoffelknollen auch latent infiziert und daß Tomatenpflanzen als Virusreservoir dienen und somit von epidemiologischer Bedeutung sein können.

**206 Nachweis des Kartoffel-Spindelknollen-Viroids (PSTVd) mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) - Detection of potato spindle tuber viroid (PSTVd) by polymerase chain reaction (PCR) (Weidemann, H.-L.)**

Das Kartoffel-Spindelknollen-Viroid ist ein Quarantäneschädling, dessen Einfuhr mit Pflanzen aus der Familie der Solanaceen in die EU untersagt ist. Ausnahmen sind lediglich für Kartoffelproben vorgesehen, die Forschungs- und Züchtungszwecken dienen. Für diese Proben wird eine "post entry"-Testung gefordert. Für den Nachweis des PSTVd wird z. Z. die Return-Polyacrylamid- Gelelektrophorese (PAGE) verwendet. Da diese Methode aufwendig und die Technik dafür nicht in allen Teststationen etabliert ist, wurden Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, in Zukunft die PAGE durch die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) zu ersetzen. Dafür wurde die Viroid-RNA mit der Phenol-Methode aus den Proben extrahiert und der PCR unterworfen. Mit den dafür verwendeten Primern wurde das gesamte transkribierte PSTVd Molekül mit 359 bp amplifiziert. Die Versuche wurden zunächst mit Tomatenblättern vorgenommen, die jeweils mit einem der zwei häufigsten PSTVd-Stämme infiziert waren, dem schweren (PSTVd-S) und dem leichten Stamm (PSTVd-M). Es zeigte sich dabei, daß beide Stämme gleichermaßen gut nachweisbar waren. In allen Fällen war die zu erwartende Bande im Agarosegel deutlich sichtbar.

Die Empfindlichkeit dieser Methode wurde mit Hilfe des Verdünnungsendpunktes ermittelt. Dafür wurde nach dem ersten Extraktionsschritt die RNA von infizierten und gesunden Tomatenblättern in den Verhältnissen 1:5, 1:10, 1:20 und 1:100 zusammengefaßt und nach reverser Transkription der PCR unterworfen. Als Ergebnis erschien noch bei einer Verdünnung von 1:20 eine kräftige Bande im Agarosegel, während sie bei einer Verdünnung von 1:100 kaum noch sichtbar war. Dies weist darauf hin, daß Proben zusammengefaßt werden können und daß in einer Sammelprobe von mindestens 20 Tomatenpflanzen noch eine infizierte Probe zuverlässig aufgefunden wird. Die Untersuchungen werden mit Kartoffelproben fortgeführt.

**207 Einsatz neuer Diagnosetechniken für *Polymyxa betae*, den Vektor des Rizomaniavirus (BNYVV), zur Erfassung von virus- und vektorbezogener Resistenz in Zuckerrüben - Application of new diagnostic techniques for *Polymyxa betae*, vector of the rizomania virus (BNYVV), for assessment of virus- and vector-related resistance in sugarbeet (Burgermeister, W., Obermeier, C., Koenig, Renate, und Lesemann, D.-E., in Zusammenarbeit mit Kastirr, Ute, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Aschersleben)**

Durch Klonierung mehrerer *Polymyxa*-spezifischer DNA-Fragmente wurden neue Möglichkeiten der *Polymyxa*-Diagnose erschlossen. Anhand der klonierten Fragmente wurden spezifische Primer entwickelt, die einen empfindlichen Nachweis des Pilzes in DNA-Extrakten aus befallenen Rübenwurzeln durch Polymerase-Kettenreaktion (PCR)



ermöglichen. Die klonierten DNA-Fragmente wurden außerdem als Hybridisierungssonden zum Nachweis von *P. betae* in Gewebeabdrücken aus ganzen Rübenwurzeln (Tissue Print Hybridization Blot) und mikroskopischen Gewebeschnitten (in situ-Hybridisierung) eingesetzt.

Mit Hilfe der neuen Detektionsverfahren für *P. betae* und der vorhandenen immunologischen und nukleinsäureanalytischen Nachweistechiken für BNYVV ist es möglich, die Verteilung von Virus und Vektor in verschiedenen Stadien des Infektionsverlaufs am jeweils gleichen Wurzelabdruck bzw. Gewebeschnitt sichtbar zu machen. Beim Vergleich der Virus- und Vektorausbreitung in einer anfälligen und einer rizomaniaresistenten Rübensorte wurden deutliche Hinweise auf vektorbezogene Resistenz in der rizomaniaresistenten Sorte erhalten. Durch in situ-Hybridisierungsversuche werden nun Einzelheiten der vektorabhängigen und vektorfreien Ausbreitung des Virus im Wurzelgewebe verschiedener Resistenzträger analysiert. Die Ergebnisse sollen Anregungen zur Nutzung verschiedener Rizomania-Resistenzformen in der Zuckerrübenzüchtung liefern.

**208 Diagnose von Schadorganismen durch RAPD-PCR (Random Amplified Polymorphic DNA - Polymerase Chain Reaction)** - Diagnosis of pest organisms by means of RAPD-PCR (Burgermeister, W., in Zusammenarbeit mit Rumpfenhorst, H. J., Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA, Münster; Fleming, C., Department of Agriculture of Northern Ireland, Belfast; Braasch, Helen, und Unger, J. G., Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz der BBA, Braunschweig und Kleinmachnow; Wuif, A., und Graser, Elke, Institut für Pflanzenschutz im Forst der BBA, Braunschweig)

Die im Bericht 1994 erläuterte RAPD-PCR-Technik wurde zur Unterscheidung pathogener und apathogener Formen verschiedener Schadorganismen eingesetzt.

Die Korrelation eines RAPD-Markers mit der Virulenz von Kartoffel-Zystennematoden (vgl. Jahresbericht der BBA 1994, S. 130) wurde anhand von 37 *Globodera pallida*-Populationen aus Großbritannien überprüft, die an verschiedenen Resistenzträgern über mehrere Generationen auf Virulenz selektiert worden waren. Hierbei wurden Hinweise auf RAPD-Marker für weitere Virulenztypen erhalten, die zur näheren Charakterisierung kloniert werden. Der Kiefernholz-nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, kann durch RAPD-PCR eindeutig von apathogenen verwandten Arten unterschieden werden. Im Berichtsjahr wurden vor allem experimentelle Bedingungen zur Erkennung von Hybriden des Quarantäneschädlings *B. xylophilus* mit der nahe verwandten, im allgemeinen apathogenen Art *B. mucronatus* erarbeitet.

Die Differenzierung europäischer und asiatischer Rassen des Schwammspinners, *Lymantria dispar*, wurde durch Clusteranalyse der durch RAPD-PCR erhaltenen DNA-Fragmentmuster verfeinert. Nach Auswertung der RAPD-Merkmale von Einzeltieren aus 15 deutschen und 8 asiatischen Herkünften wurde ein Dendrogramm erhalten, das eine genetische Abgrenzung europäischer und asiatischer Schwammspinnerpopulationen erkennen läßt. Eine weitere Analyse mit 14 Individuen aus einem hessischen Befallsgebiet, 5 Individuen aus Tatarstan und 3 Individuen aus Spanien ergab ein Cluster, das nur die asiatischen Tiere enthielt und ein Cluster, in dem die hessischen und spanischen Tiere zusammengefaßt waren. Die bisherigen Ergebnisse deuten nicht auf eine stärkere Einwanderung bzw. Einschleppung asiatischer Schwammspinner, wie sie von amerikanischen Wissenschaftlern vermutet worden war. Zur quantitativen Abschätzung der genetischen Distanz zwischen asiatischen und europäischen Schwammspinnern sollen Hybride und Rückkreuzungen im Labor erzeugt und in Clusteranalysen mit den natürlich vorkommenden Populationen verglichen werden.

**209 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., und Bode, J., Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig)

Trotz spezifischer regulatorischer Promotorelemente werden in Pflanzen eingeführte Gene nicht immer vorhersagbar ausgeprägt. Die Variabilität der Expressionshöhe kann zum Teil auf die unterschiedlichen 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. Die Grenzen von Chromatindomänen sind durch SAR ("scaffold attachment region")-Elemente, DNA-Sequenzen, die mit hoher Affinität an Proteine der inneren Kernmatrix binden, definiert. 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.

Bei der molekularen Analyse von T-DNA-Integrationsorten wurde in Petunie eine dem Integrationsort benachbarte, extem A+T-reiche SAR-Sequenz identifiziert, die in vitro hochspezifisch an heterologe pflanzliche und tierische

Zellkern-Matrix bindet. Es wird nun untersucht, ob dieses SAR-Element (Petun-SAR) geeignet ist, einem in Pflanzen eingeführten Gen eine positionsunabhängige Expression zu vermitteln. Verschiedene binäre Transformationsvektoren wurden zur Transformation von *Nicotiana tabacum* var. W38 mittels der *Agrobacterium*-Blattscheibchen-Methode verwendet. Bei der quantitativen biochemischen Analyse der  $\beta$ -Glucuronidase (GUS)-Reporter-Gen-Expression einer repräsentativen Anzahl von Transformanten zeigten Pflanzen, bei denen das GUS-Gen auf beiden Seiten durch das Petun-SAR flankiert war, eine positionsunabhängige, kopienzahlabhängige Expression. Auch die zeitliche Variabilität der Expression war deutlich reduziert. Weiterhin wird untersucht, ob durch direkten DNA-Transfer erhaltene transgene Pflanzen durch SAR-Flankierung des Reportergens zusätzlich zur Positionsunabhängigkeit auch eine Expressionssteigerung zeigen.

Der Bereich des Petuniengenoms, aus dem das Petun-SAR isoliert wurde, wird weiter charakterisiert. Dazu wurde Zellkern-Matrix aus Petunie isoliert und die *in vitro*-Bindung des Petun-SAR an homologe Kernmatrix nachgewiesen. Durch PCR (Polymerase chain reaction)-Klonierung wurde der Integrationsort im Petuniengenom vor T-DNA-Integration erhalten. Der Integrationsort soll nun bezüglich "Scaffold"-Affinität und DNaseI-Sensitivität kartiert werden.

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.

**210 Überprüfung von Konzepten zur nachträglichen Fremdgen-Eliminierung aus transgenen Pflanzen - Elimination of foreign genes from transgenic plants (Schiemann, J., Weber, Andrea, und Divinagracia, Jennifer Janet, in Zusammenarbeit mit Gatz, Christiane, Universität Bielefeld, Maiß, E., Universität Hannover, 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. Daher werden Konzepte zur nachträglichen Fremdgen-Eliminierung, u. a. durch sequenzspezifische Rekombination, entwickelt und überprüft.

Die Funktionsfähigkeit sequenzspezifischer Rekombinationssysteme in Pflanzen wurde von mehreren Laboratorien demonstriert. 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*-codierte Rekombinase nach Induktion des *cre*-Gens dieses gemeinsam mit dem Transformationsmarker aus der transgenen Pflanze entfernt. Zur Repression/Induktion verwenden wir das von Ch. Gatz (Universität Bielefeld) entwickelte Tetrazyklin-Repressor-System.

Zunächst wurde das Funktionieren der Tetrazyklin-abhängigen Repression/Induktion der Rekombinase im Protoplastensystem durch transiente Expression des *cre*-Gens gezeigt. In einem zweiten Schritt wurde das *cre*-Gen unter Kontrolle von unterschiedlichen Promotoren (TripleX, Top10) in Pflanzen transformiert, die bereits den Tet-Repressor bzw. das TetVp16-Fusionsprotein exprimieren. Die Versuche zeigten, daß die Tet-Repressor-abhängige Repression der Rekombinase bei stabiler Expression des *cre*-Gens nicht ausreicht. Das unter Kontrolle von TripleX stehende *cre*-Gen wird zwar reprimiert, die Repression ist aber nicht vollständig. Dagegen wird das *cre*-Gen unter Kontrolle des Top10-Promotors unter nicht induzierenden Bedingungen nicht exprimiert. Eine Tetrazyklin-regulierbare Expression erfolgt erst nach Bindung des TetVp16-Fusionsproteins an den Top10-Promotor. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um in einem dritten Schritt die Effektivität der Fremdgen-Eliminierung nach gemeinsamer Übertragung aller Komponenten des Rekombinationssystems zu überprüfen.

**211 Nachweis von Streptothricin (St)-Resistenzgenen in Bodenhabitaten und Untersuchungen zur Persistenz und zum Transfer solcher Resistenzgene in Bodenmikrokosmen - Detection of streptothricin resistance genes in soil habitats and investigations on persistence and transfer of these resistance genes in soil microcosms (Smalla, Kornelia, und Pukall, R.)**

Bakterielle Genaustauschprozesse im Boden und in der Rhizosphäre wurden im Rahmen des BMBF-Projektes 0310016 untersucht. Ziel der Arbeiten ist die Beurteilung der ökologischen Relevanz von Gentransfer-Ereignissen im Hinblick auf Verbreitung bakterieller Resistenzgene unter Umweltbedingungen. Für die Verbreitung von Antibiotika-Resistenzgenen spielen selbsttransferable oder mobilisierbare Plasmide eine besondere Rolle.

Untersuchungen zum Transfer von Plasmiden mit breitem Wirtsspektrum in Boden-Mikrokosmen (Plasmid-Donor: *E. coli*; Rezipient: *E. coli*) zeigten, daß Gentransferprozesse in natürlichen Böden stattfinden, wenn die mikrobielle Stoffwechselaktivität durch Nährstoffzugaben stimuliert wird. Diese Untersuchungen simulieren den Eintrag von plasmidtragenden Enterobakterien in landwirtschaftlich genutzte Böden durch Begülluung oder Berieselung mit Abwasser. Während in den vorangegangenen Jahren der Einfluß von mikrobiellen Konkurrenten, Nährstoffverfügbarkeit und Antibiotika-Selektionsdruck auf den Transfer von Plasmiden analysiert wurde, wurde in diesem Jahr der Einfluß der Rhizosphäre in Grasmikrokosmen untersucht. Auch der Plasmidtransfer in der Grasmikrobenrhizosphäre wurde signifikant durch Nährstoffzugabe, die gleichzeitig zu einer stärkeren Ausbildung der Wurzeln führte, erhöht. Für alle untersuchten Plasmide (IncN, IncW, IncP und IncQ) mit breitem Wirtsbereich wurden in der Rhizosphäre im Vergleich zu den im Vorjahr durchgeführten Bodenmikrokosmos-Untersuchungen die höchsten Transferfrequenzen beobachtet. Die für das IncP-Plasmid beobachteten hohen Transferfrequenzen zeigten, daß diese Plasmide unter Bodenbedingungen offensichtlich sehr effizient zum konjugativen Transfer ihrer DNA befähigt sind. Ein Transfer in autochthone Bodenbakterien der Rhizosphäre konnte für das IncP- und das IncN-Plasmid nachgewiesen werden. Die Untersuchungen des Projekts, das im April beendet wurde, haben gezeigt, daß Nährstoffe und Rhizosphäre den Plasmidtransfer stimulieren. Der Einfluß von mikrobiellen Konkurrenten und Antibiotika auf den Plasmidtransfer war nicht signifikant. Wichtigste Erkenntnis der Untersuchungen ist, daß Antibiotika-Resistenzplasmide bestimmter Inkompatibilitätsgruppen im Boden sehr gut transferieren, andere Plasmide im Boden schlecht oder gar nicht transferieren. Unsere Untersuchungen in Bodenmikrokosmen konnten einige Gründe, warum St-Resistenzgene in kultivierbaren Bodenbakterien nicht nachweisbar sind, aufdecken:

- Die Resistenzplasmide, auf denen St-Resistenzgene besonders häufig vorkommen, transferieren ihre DNA im Habitat Boden nicht oder nur in niedrigen Frequenzen. St-Resistenzplasmide der Inkompatibilitätsgruppe IncP, die aufgrund der plasmidkodierten Eigenschaften im Boden sehr effizient zum konjugativen Transfer ihrer DNA befähigt sind, kommen hingegen nur sehr selten vor.
- Durch Adsorption des St-Antibiotikums an Bodenpartikeln sind die Bioverfügbarkeit im Boden und damit der Selektionsdruck gering.

## 212 Molekulare und ökologische Untersuchungen der genmobilisierenden Kapazität von Gülle - Molecular and ecological studies of the gene mobilizing capacity of manure (Smalla, Kornelia, und Götz, Antje)

Die genmobilisierende Aktivität von Gülle wurde im Hinblick auf deren Beitrag zur Verbreitung transgener DNA in begülluem Boden untersucht. Die Arbeiten sind Bestandteil eines EU-Verbundprojekts, in dem analoge Techniken zur Charakterisierung der mobilen genetischen Elemente von Gülle-, Phyllosphäre-, Rhizosphäre- und Bodenbakterien angewendet werden, so daß eine umfassende Charakterisierung des Gentransferpotentials von Boden und verwandten Habitaten möglich wird. In allen untersuchten Habitaten konnte eine genmobilisierende Aktivität durch in Bodenbakterien vorhandene tra<sup>+</sup>-Plasmide nachgewiesen werden. Dies ist ein wichtiger, bislang nicht beachteter Aspekt für die Vorhersage des Schicksals rekombinanter DNA in Bodenhabitaten.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten 1995 war die Charakterisierung von IncP-Plasmiden mit molekularen Methoden, die aus den verschiedenen kontaminierten Böden, Zuckerrübenrhizosphäre oder Gülle von den verschiedenen am EU-Projekt beteiligten Gruppen isoliert wurden. Das Interesse an IncP-Plasmiden ergibt sich aus deren Fähigkeit, DNA zu mobilisieren, ihren hohen Transferfrequenzen im Boden und ihrem extrem breiten Wirtsbereich. Die Isolierung eines IncP-Plasmids mit identischem Restriktionsmuster sowie plasmidkodierten Antibiotikaresistenzen aus der Phyllosphäre von Zuckerrüben (UK) und in Schweinegülle (D) scheint auf eine klonale Verbreitung dieser Plasmide hinzuweisen. Die 1994 begonnene Entwicklung von Primersystemen zum Nachweis von Plasmiden mit breitem Wirtsbereich (IncN, IncW, IncP, IncQ) wurde 1995 weitergeführt. Die auf der Grundlage der vorhandenen Sequenzen der vollständig (IncP, IncQ) bzw. teilweise (IncN, IncW) sequenzierten Referenzplasmide ausgewählten Primersysteme waren spezifisch für die entsprechende Inkompatibilitätsgruppe. Es war jedoch nicht bekannt, wie konserviert die für die Primer ausgewählten DNA-Abschnitte bei anderen Plasmiden der gleichen Inkompatibilitätsgruppe sind. Dieser Frage wurde nachgegangen, indem Plasmide, die mit traditionellen Methoden der Plasmidtypisierung klassifiziert waren, mit den entsprechenden Primersystemen getestet wurden. Dabei zeigte sich, daß nur ein Teil der als IncN, IncW und IncP klassifizierten Plasmide mit den Primersystemen amplifizierbar war. Mit DNA-Hybridisierungen konnte gezeigt werden, daß die PCR-negativen Plasmide auf der DNA-Ebene nur eine geringe Homologie (<70%) mit den entsprechenden Referenzplasmiden aufweisen. Die PCR-Primersysteme können daher nur zur einfachen und schnellen Detektion und Klassifizierung von Plasmiden genutzt werden, die auf DNA-Ebene mit den entsprechenden Referenzplasmiden verwandt sind. Die Anwendung der entwickelten PCR-Primersysteme auf direkt aus Umweltproben extrahierte DNA ermöglicht die Ausweitung von Untersuchungen zur Plasmidökologie auf nichtkultivierbare Bakterien. Ein erstes Screening von direkt extrahierter DNA aus verschiedenen Böden und aus Schweinegülle zeigte, daß Sequenzen, die für IncN, IncW, IncP und IncQ spezifisch sind, in Schweinegülle nachgewiesen werden konnte, während in Bodenproben vor allem IncP- und IncQ-spezifische DNA amplifiziert wurde. Im Berichtszeitraum wurde weiterhin ein Feldversuch mit natürlichen Plasmidisolaten durchgeführt, der die Mobilisierung nicht selbsttransferabler Plasmide im Boden und vor allem den Einfluß von Gülle auf solche Mobilisierungsfrequenzen untersuchen sollte. In einer Blockanlage wurden *E. coli*-Donorstämme, die entweder nur ein mobilisierbares

Plasmid (IncQ: pIE723) oder ein mobilisierbares Plasmid (IncQ: pIE723) und ein selbsttransferables Helferplasmid (IncP: pAG527) aufweisen, zusammen mit *P. putida*-Rezipientenstämmen in den Boden inokuliert. Bei allen Plasmiden und Bakterienstämmen handelt es sich um natürliche, nicht gentechnisch veränderte Isolate. Das über mehrere Monate verfolgte Freilandexperiment zeigte, daß die Begüllung von Boden einen signifikanten Anstieg von Rezipienten und Transkonjuganten zur Folge hatte. Ein Ergebnis, das für Freisetzung gentechnisch veränderter Bakterien in der Landwirtschaft berücksichtigt werden sollte. Die Mobilisierung des nicht selbsttransferablen IncQ-Plasmids wurde vor allem in den Plots beobachtet, bei denen der Donorstamm gleichzeitig das Helferplasmid enthielt. Eine Mobilisierung des IncQ-Plasmids durch *tra*<sup>+</sup>-Plasmide der Gülle oder des Bodens wurde nur in einigen Proben beobachtet. Die Transkonjuganten wurden mit Hilfe von PCR und Restriktionsanalysen untersucht. Derzeit wird der Transfer der eingeführten Plasmide in natürliche (autochthone) Bodenbakterien untersucht. Unabhängig von der Kultivierbarkeit der plasmidtragenden Bakterien wird das Schicksal der Plasmide verfolgt, indem direkt aus Boden extrahierte DNA mit Hilfe der plasmidspezifischen Primersysteme analysiert wird.

## Institut für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem

Das Institut für Mikrobiologie beschäftigt sich mit der Identifizierung und Charakterisierung landwirtschaftlich relevanter Bakterien und Pilze. Besonderen Schwerpunkt bilden dabei weiterhin Bodenbiozöosen. Die dabei aus Referenzgründen essentielle Stammdatenbank wurde nunmehr auf ein relationales System umgestellt.

Die bearbeiteten Fragestellungen wurden aus aktuellem Anlaß um das Forschungsthema Mykotoxine erweitert. Eine Mykotoxindatenbank ist derzeit im Aufbau. Durch die Anschaffung eines Gerätes, das die Beweglichkeit von *Artemia salina* mißt, ist es jetzt möglich, die toxikologische Aktivität von pilzlichen Sekundärmetaboliten aus Kulturfiltraten nachzuweisen.

Ein gravierender Einschnitt in der Leistungsfähigkeit des Institutes auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie ergab sich durch das ersatzlose Ausscheiden eines Wissenschaftlers. Ein weiterer Kapazitätsverlust resultiert aus der Übernahme der Leitung eines zusätzlichen Institutes in Braunschweig.

Einen erheblichen Aufwand bereitete auch in diesem Jahr die Bearbeitung der meist von den Dienststellen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes stammenden Einsendungen. Als Naturmaterial wurden 81, als Reinkulturen 720 Proben bearbeitet. Insgesamt wurden dabei 598 Pilz- und 390 Bakterienisolate bestimmt. Mit dem MIS wurden für BBA-Institute 467 Bakterienisolate bearbeitet. Schwerpunkte dieser Kooperationen waren die Untersuchungen zur Antagonistenforschung im Bereich der Rhizoplane von Kohlpflanzen und der Rhizosphaerenmikrobiologie von Kulturpflanzen in PKA-Böden mit 408 Arten.

Die Referenzkulturensammlung von Mikroorganismen wurde um 348 Pilz- und 32 Bakterienisolate erweitert. Im Rahmen wissenschaftlicher Kooperationen, Amtshilfe und Firmenanfragen wurden aus der Sammlung 10 Bakterien- und 346 Pilzkulturen abgegeben.

---

### 213 Einfluß der Bauform verschiedener Haushaltskomposter auf die Pilzflora des Kompostes nach sechsmonatiger Rotte während des Sommerhalbjahres 1994 - Influence of the construction of different composters on the fungal flora of the compost after six months rotting during the summer of 1994. (Nirenberg, Helgard I., Breitenbach, Edda, und Deml, G.)

Im Sommerhalbjahr 1994 wurden vier von 23 Versuchsvarianten mikrobiologisch untersucht. Die Auswahl basierte auf den Ergebnissen des Winterhalbjahres 1993/94. Der Lattenkomposter (1.1) kann als der im Haushalt am weitesten verbreitete angesehen werden. Der Vertikalkomposter (1.2) hatte von den geschlossenen Kompostern die schlechtesten Ergebnisse gezeigt. Der konische Komposter mit Isolierung (1.9) brachte die besten Ergebnisse, der konische Komposter ohne Isolierung (1.7) wird aber eher den Einzug in den Kleingarten finden. Als Betriebsform wurde bei allen nur noch homogenisiertes Rohmaterial verwendet. Die zu untersuchende Komposterde wurde nach sechsmonatiger Rotte im September 1994 der ältesten Schicht entnommen.

Nach Trocknung der Erde bis zur Rieselfähigkeit wurde sie homogenisiert und auf eine Partikelgröße von ca. 0,5 mm gesiebt. Je Probe wurden 10 Erdpartikel von 0,5 mm Durchmesser einzeln in die Mitte einer Petrischale (12,5 ml SNA-Medium) gelegt. Die Petrischalen standen fünf Tage bei 20 °C im Dauerdunkel, danach sieben Tage bei 17 °C im Dauer-Schwarzlicht und weitere vier Wochen bei ca. 22 °C und natürlichem Tag-Nacht-Rhythmus im Labor. Identifikation und Abimpfung der auswachsenden Pilze wurden nach 12 und 42 Tagen vorgenommen.

Die Proben enthielten im Durchschnitt jeweils 62 Arten, wobei aus einem Erdpartikel 19 wuchsen. Um die Bedeutung der Befunde deutlicher darstellen zu können, wurden drei verschiedene Gattungen ausgewählt: *Aspergillus* als Indikator höherer Temperaturen, *Trichoderma* als Indikator des antiphytopathogenen Potentials und die phytopathogenen *Fusarien* als Indikator des phytosanitären Zustandes des Kompostes. Die wenigsten pathogenen *Fusarien*-Isolate enthielt Komposter 1.9, die höchsten der Komposter 1.1. Allerdings lagen die Werte für Komposter 1.7 und 1.2 nicht wesentlich tiefer. Die Komposter 1.2, 1.7 und 1.9 enthielten in etwa die gleiche Anzahl von *Trichoderma*-Isolaten, während Komposter 1.1 deutlich weniger aufwies. Die Anzahl der *Aspergillus*-Isolate nahm in der Reihenfolge der Komposter 1.1, 1.2, 1.7, 1.9 zu. Dieser Befund geht mit entsprechend höherem Temperaturverlauf während der Rotte der verschiedenen Komposte einher (Tab. 15).

**Tabelle 15: Arten- und Isolatanzahl in den vier verschiedenen Komposterden**

	Komposter			
	1.1	1.2	1.7	1.9
Arten gesamt	63	69	58	60
Isolate gesamt	216	195	195	162
<i>Aspergillus</i> -Isolate	10	12	13	15
<i>Trichoderma</i> -Isolate	5	13	13	11
Pathogene <i>Fusarium</i> -Isolate	12	9	10	2

## 214 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., und Deml, G., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., und Hentschel, K.-D., Humboldt-Universität, Berlin)

Der organische Anteil des Hausmülls (ca. 30 - 60 %) wird vielerorts im Bundesgebiet bereits getrennt erfaßt und in großgewerblichen Anlagen kompostiert. Bis heute gibt es aber noch keine bundesweit verbindlichen Gütekriterien für Komposterden. Die Untersuchungen wollen einen Beitrag zu einem nach phytosanitären Kriterien unbedenklichen Einsatz von Komposterden leisten.

Das Pilzspektrum von Biomüllkomposten aus zwei verschiedenen Kompostierungsverfahren (offene Mietenrotte und Rottebox) wurde im Verlauf der Rotte erfaßt, und die Ergebnisse wurden einander gegenübergestellt. Das Probenmaterial wurde in beiden Herstellungsverfahren nach der Vor- und der Nachrottephase aus drei verschiedenen Rottezo- nen der Mieten (Rand-, Hauptrotte- und Kernzone) entnommen. Zur Untersuchung der Pilzflora wurden Kompostpar- tikel mit 2 mm (offene Mietenrotte) bzw. 0,5 - 0,63 mm (Rottebox) Durchmesser auf Petrischalen mit SNA-Antibio- tika Agar ausgelegt, bebrütet und die Pilzflora anschließend quantitativ und qualitativ bonitiert.

Die Ergebnisse der Kompostproben aus offener Mietenrotte bzw. aus rotteboxbehandeltem Bioabfall lassen sich quan- titativ in nachfolgender Tabelle 16 zusammenfassen:

**Tabelle 16: Anzahl der Pilzarten und Artenhäufigkeit in Kompostproben**

	Randzone	Hauptrottezone	Kernzone
<b>Offene Mietenrotte (Kompostpartikelgröße 2 mm)</b>			
<b>Vorrotte (62 Tage)</b>			
Anzahl der Pilzarten	15	9	12
Artenhäufigkeit pro Kompostkrümel	1,55	1,55	1,45
<b>Nachrotte (56 Tage)</b>			
Anzahl der Pilzarten	15	4	6
Artenhäufigkeit pro Kompostkrümel	2,85	0,8	1,45
<b>Rottebox (Kompostpartikelgröße 0,5-0,63 mm)</b>			
<b>Vorrotte (8 Tage)</b>			
Anzahl der Pilzarten	8	11	12
Artenhäufigkeit pro Kompostkrümel	0,8	1,35	1,15
<b>Nachrotte (82 Tage)</b>			
Anzahl der Pilzarten	34	42	32
Artenhäufigkeit pro Kompostkrümel	6,9	6,65	7,65

Nach der Durchführung der bereits beschriebenen 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 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*).
- Nach Ablauf der Nachrottephase waren qualitative und quantitative Veränderungen der Pilzflora in verschieden starkem Umfang erkennbar.
- Im Falle des durch offene Mietenkompostierung hergestellten Kompostes vergrößerte sich das Artenspektrum während der Nachrotte nicht. Es traten leichte Verschiebungen in der Zusammensetzung der Pilzflora auf. Die isolierten Pilzarten sind als phytopathogen unbedenklich einzustufen.
- In dem mittels Rottebox hergestellten Fertigkompost erweiterte sich das Pilzspektrum während der Nachrotte um das Zweifache. Die Pilzflora setzt sich zum Großteil aus saprophytischen, phytopathogen unbedenklichen bzw. gegenüber Phytopathogenen antagonistisch wirkenden Arten zusammen. Das Auftreten von *Pythium irregulare* und *Fusarium culmorum* ist unter phytosanitären Gesichtspunkten als bedenklich anzusehen.
- Differenziertere Aussagen über das antiphytopathogene Potential der Gesamtpilzflora und Beurteilungen über die phytosanitäre Qualität der Komposterden sind anhand der bisherigen Ergebnisse noch nicht möglich.
- Die bereits begonnene Wiederholung des Versuches sowie umfangreiche Bio- und Plattentests werden darüber weitere Aufschlüsse geben können.

**215 Fumonisine produzierende Stämme von *Fusarium*-Arten, die aus am deutschen Markt angebotenen Maisprodukten isoliert worden waren - Fumonisins producing strains of *Fusarium* species isolated from corn products of the German market (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit Bresch, H., BFE Karlsruhe)**

Fumonisine sind kanzerogene Mykotoxine, die hauptsächlich von *Fusarium* Arten der *Liseola* Sektion synthetisiert werden. Ihre Arten sind meist wärmeliebend und häufige Pathogene an Mais.

Von 32 *Fusarium*-Stämmen, die vornehmlich aus Maiskörnern im Institut für Hygiene der Bundesanstalt für Ernährung isoliert und auf ihre Fähigkeit Fumonisine zu bilden überprüft worden waren, wurden je zwei als *F. equiseti*, *F. oxysporum* und *F. nygamai*, sieben als *F. sacchari* var. *subglutinans*, neun als *F. verticillioides* und zehn als *F. proliferatum* var. *proliferatum* identifiziert. So gut wie keine Fumonisine wurden bei den Stämmen von *F. equiseti*, *F. oxysporum*, und *F. sacchari* var. *subglutinans* festgestellt. Vergleichbare Fumonisinmengen wurden von *F. proliferatum* var. *proliferatum* und *F. verticillioides* produziert. *F. nygamai* vermochte doppelt so hohe Mengen herzustellen.

**216 ITS-RFLP-Untersuchungen an spezialisierten Formen von *Fusarium oxysporum* Schlecht. ex Fries – ITS-RFLP-investigations of specialized forms of *Fusarium oxysporum* Schlecht. ex Fries (Hering, O., Nirenberg, Helgard I., und Deml, G.)**

Spezialisierte Formen bei *Fusarium oxysporum* gehören zu weit verbreiteten Erregern von Wurzel- und Stengelgrundfäulen sowie echte Welken an zahlreichen Kulturpflanzen. Mit zehn Restriktionsenzymen wurden amplifizierte ITS-Fragmente von 20 spezialisierten Formen bei *Fusarium oxysporum* geschnitten. Als Kontrollen dienten Isolate von *F. udum* Butler und *F. redolens* Wollenweber.

Bei allen verwendeten Restriktionsenzymen und Restriktionsenzymkombinationen werden für die untersuchten spezialisierten Formen von *F. oxysporum* identische Fragmente erzielt (Abb. 17). Untersuchte Isolate von *Fusarium redolens* und *F. udum* unterscheiden sich stets von *F. oxysporum*. Bei Verdau mit Alu I oder Msp I+Rsa I lassen sich Isolate von *F. redolens* und *F. udum* untereinander abgrenzen.

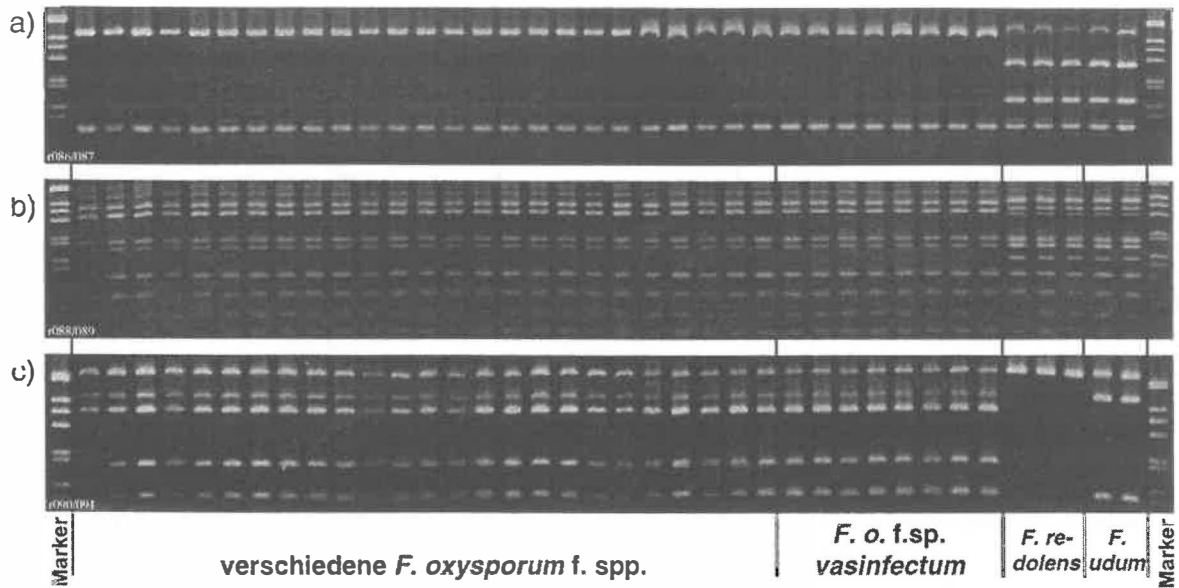


Abb. 17: Restriktionsverdau amplifizierter ITS-Regionen bei spezialisierten Formen von *Fusarium oxysporum*, bei *Fusarium redolens* und *F. udum*.

Restriktionsenzyme: a) Bsi Z I, b) Bsp 143 I, c) Alu I.

### 217 RAPD- und ITS-RFLP-Untersuchungen bei *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis* – RAPD- and ITS-RFLP-investigations of *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* and *F. cerealis* (Hering, O., Nirenberg, Helgard I., und Deml, G.)

*Fusarium graminearum* Schwabe [Teleomorph: *Gibberella zeae* (Schw.) Petch], *F. culmorum* (W. G. Smith) Saccardo und *F. cerealis* (Cooke) Saccardo (= *F. crookwellense* Burgess et al.) sind bedeutende Mykotoxinbildner und verursachen unter anderem Ährenkrankheiten. Die Arten gelten als nah verwandt. Anhand der unterschiedlichen Konidienmorphologie der in Dunkelheit auf SNA-Platten kultivierten Isolate ist ihre sichere Identifizierung möglich. Mittels ITS-RFLP und RAPD wurden Isolate dieser Arten untersucht. Als Kontrollen wurden je ein Isolat von *F. robustum* und *F. tumidum* eingesetzt.

Die Restriktionsanalysen mit zehn Enzymen zeigen für alle Isolate der drei Arten identische Muster. Die Kontrollisolate von *F. robustum* und *F. tumidum* sind deutlich abzugrenzen.

Die RAPD-Analysen bestätigen mit sehr ähnlichen Bandenmustern die nahe Verwandtschaft dieser Arten. Anhand charakteristischer Marker lassen sich *F. graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis* trennen und identifizieren. Davon sind die Bandenmuster von *F. robustum* und *F. tumidum* deutlich unterschiedlich.

### 218 Selektiver Nachweis von *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis* – Selective detection of *Fusarium graminearum*, *F. cerealis* and *F. culmorum* (Hering, O., Nirenberg, Helgard I., Deml, G., Hagedorn, G., in Zusammenarbeit mit Rainey, F., DSM Braunschweig)

Für die schnelle Diagnose von *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis* in infizierten Pflanzen oder befallenen Körnern wurde ein PCR-basierendes Nachweissystem entwickelt (Abb. 18).

Die ITS-Regionen morphologisch und molekularbiologisch sicher identifizierter Isolate der drei Getreideähren-Pathogene und weiterer als Kontrolle fungierende Isolate anderer Pilzarten wurden mittels universeller Standardprimer amplifiziert und anschließend sequenziert. Aus Nukleotidbereichen die für *F. graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis* homogen sind, wurden spezifische Primer (MB41: 5'-CgCgCCCCgTAAAAA, MB42: 5'-TTTggggAgTgCAgC) entwickelt. Diese Primer wurden mittels selektiver PCR an genomischer DNA von *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. cerealis*, *F. tumidum*, *F. robustum*, *F. avenaceum*, *F. sambucinum*, *F. venenatum*, *Pseudocercospora* spp. und *Drechslera* spp. getestet. Anhand des amplifizierten charakteristischen 300 bp Fragments können *F. graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis* nachgewiesen werden. Dieses Fragment war bei den anderen getesteten Pathogenen nicht nachweisbar.

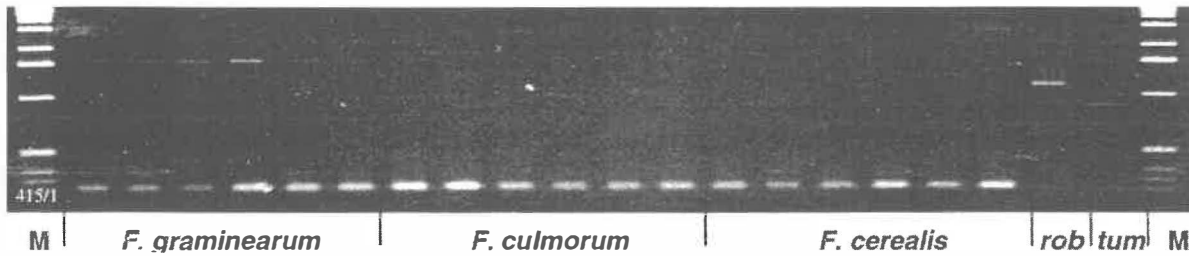


Abb. 18: Selektive Amplifikation eines rDNA Fragmentes zum Nachweis von *F. graminearum*, *F. culmorum* und *F. cerealis*. Verwendete Primer.

**219 ITS-RFLP-Untersuchungen bei *Pseudocercospora*-Isolaten – ITS-RFLP-investigations of *Pseudocercospora* isolates (Hering, O., Nirenberg, Helgard I., Deml, G.)**

*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton verursacht den wirtschaftlich bedeutsamen Halmbruch an Getreide. Die Unterscheidung von *Pseudocercospora herpotrichoides* var. *acuformis* (R-Typ) und *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* (W-Typ) ist nicht immer eindeutig, da bei *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* neben den charakteristischen gekrümmten Konidien auch gerade Konidien, die denen von *P. herpotrichoides* var. *acuformis* gleichen, ausgebildet werden können. In England werden zwei weitere Pathotypen, die an Gräsern vorkommen, als C- und S-Typ unterschieden. Die Eignung der ITS-RFLP zur Differenzierung der Pathotypen von *Pseudocercospora herpotrichoides* und den beiden apathogenen Arten *P. aestiva* Nirenberg und *P. anguioides* Nirenberg sollte überprüft werden.

Nach den erzielten Bandenmustern können die Isolate in vier Gruppen unterteilt werden, die den Arten *P. aestiva*, *P. anguioides* und den Varietäten von *P. herpotrichoides* entsprechen. Die Isolate der C- und S-Typen sind mit den Mustern von *P. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* identisch (Abb. 19).

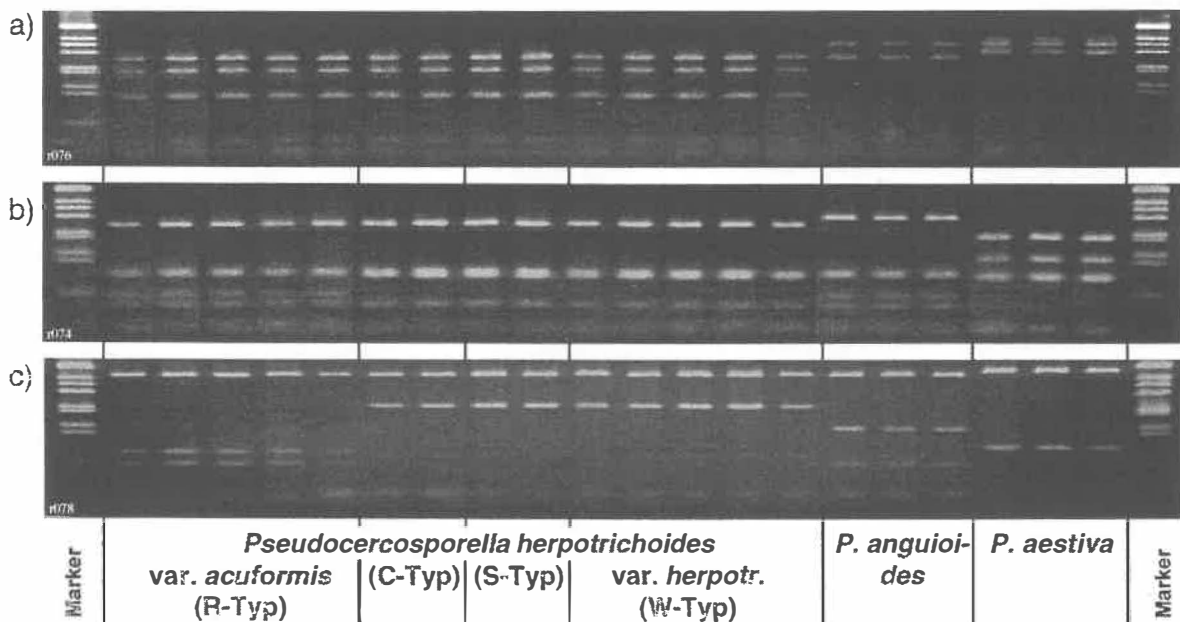


Abb. 19: Restriktionsverdau amplifizierter ITS-Regionen bei *Pseudocercospora herpotrichoides*, *P. anguioides* und *P. aestiva*. Restriktionsenzyme: a) Hha I+Taq I, b) Hae III+Hinf I, c) Bsi Z I.



**220 RAPD Untersuchungen bei Brandpilz-Arten - RAPD studies on species of smut fungi (Deml, G., und Niere, B.)**

Brandpilze der Gattung *Sporisorium* befallen die Blütenstände von Hirsen und rufen in den Subtropen teilweise erhebliche Ertragsverluste an Sorghum-Hirse hervor. Mittels RAPD wurde begonnen, Isolate von *Sporisorium anthistiriae*, *S. cruentum* (loose kernel smut), *S. ehrenbergii* (long smut), *S. foveolati*, *S. neglectum*, *S. puellare*, *S. sorghi* (covered kernel smut), *S. transissum* sowie neun Isolate von *Ustilago maydis* zu untersuchen. Die Isolate wurden aus Herbarmaterial gewonnen oder standen als Reinkulturen zur Verfügung.

Die durchgeführten RAPD Untersuchungen zeigen für alle Isolate von *S. sorghi*, *S. neglectum*, *S. cruentum* und einige Isolate von *S. ehrenbergii* mit den Primern MB06, MB15 und MB32 identische Bandenmuster. Weitere Isolate von *S. ehrenbergii* bilden eine eigenständige Mustergruppe. Die anderen untersuchten Isolate zeigen artspezifische Bandenmuster.

Alle untersuchten Isolate von *Ustilago maydis* wiesen keine Unterschiede im Bandenmuster auf; Ähnlichkeiten mit *Sporisorium*-Arten bestanden nach bisherigen Untersuchungen nicht.

**221 Eine neue spezialisierte Form von *Fusarium oxysporum* an *Graptopetalum bellum* und *Echeveria derenosa* - A new specialized form of *Fusarium oxysporum* on *Graptopetalum bellum* and *Echeveria derenosa* (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit Heupel, Monika, PSA der Landwirtschaftskammer Rheinland)**

In den Jahren 1991 - 1994 wurden uns von den Pflanzenschutzämtern in Bonn und Frankfurt am Main wiederholt sowohl an einer Welke erkrankte *Echeveria*- und *Graptopetalum*-Pflanzen als auch daraus isolierte Pilzkulturen geschickt.

Alle Isolate gehörten der Art *Fusarium oxysporum* an. Sie wichen vom üblichen Aussehen dieser Art dadurch ab, daß sie auf SNA in Reinkultur sehr langsam und untypisch wuchsen. Deshalb wurde der Pilz von da an auf 1 % Möhrensaft kultiviert. Im Infektionstest über beimpfte Torfkolben, die in Torfkultursubstrat (TKS) im Verhältnis 1:3 eingemischt worden waren, erwiesen sich die Isolate an *Graptopetalum* und *Echeveria* als echte Welkeerreger. Durch die stark gestauchte Blattrosette von *Graptopetalum* ist das Symptombild der echten Welke jedoch nicht immer eindeutig erkennbar. Die Pflanze fault von der Mitte her, wobei die Blätter meist konzentrisch dunkelbraun werden, aber nur selten halbseitig. Lehrbuchartig verläuft die Krankheit bei *Echeveria*: Die Blätter verfärben sich zunächst gelb bis rot, wobei ein Segment oder die Hälfte der Blattrosette betroffen sind. Diese Blätter verlieren ihre Turgeszenz, sinken nach unten und vertrocknen. Das befallene Segment wird größer, bis die gesamte Pflanze abgestorben ist.

Es wird angenommen, daß es sich um eine neue, bisher unbekannte, spezialisierte Form von *Fusarium oxysporum* handelt.

**222 Endophytische und pathogene Phase bei *Aposphaeria* nach der Infektion von *Vinca minor* - Endophytic and pathogenic phase of *Aposphaeria* infecting *Vinca minor* (Hagedorn, G.)**

Bei der Untersuchung von pathogenen Coelomyceten konnte bei mehreren Infektionsversuchen kein Infektionserfolg erzielt werden. Im Fall einer neuartigen *Aposphaeria*-Erkrankung an *Vinca minor* wurden die Versuchspflanzen nun auf Endophyten untersucht. Tatsächlich stellte sich heraus, daß aus den behandelten Pflanzen nach über einem halben Jahr *Aposphaeria* reisoliert werden konnte, während die Kontrollpflanzen *Aposphaeria*-frei waren. Der Pilz war somit in die Versuchspflanzen eingedrungen und hatte dort symptomlos als Endophyt gelebt. Die Pflanzen, von denen *Aposphaeria* ursprünglich isoliert worden war, waren jedoch eindeutig durch diesen Pilz geschädigt worden. Es wurden keine weiteren Pilze isoliert, und es waren keine anderweitigen Schädigungen erkennbar, so daß eine Sekundärinfektion unwahrscheinlich ist.

Der Pilz kann somit vermutlich viele Jahre symptomlos in einer Pflanze überdauern, bevor er zu einem Pathogen wird. Ein Auslöser für einen solchen Übergang könnte z. B. sein, daß die Pflanze durch Trockenheit geschwächt ist. Derartige Erkrankungen sind sehr schwierig einzuordnen, da sie einerseits bedeutende Schäden verursachen können, andererseits jedoch schwierig zu diagnostizieren sind. Der Erreger ist auch beim Ausbruch nur unsicher nachzuweisen, da Infektionsversuche meist erfolglos bleiben.

Eine Pilzart kann sich also je nach Umweltbedingungen pathogen oder apathogen verhalten. Der Begriff des opportunistischen Pathogens trifft diesen Sachverhalt nur unzureichend, da man dabei im allgemeinen annimmt, daß der Pilz nur sekundär einer anderen Krankheitsursache folgt.

Im folgenden Jahr soll versucht werden, durch Streß der Pflanzen den Übergang in die pathogene Phase auszulösen.

**222 Erstellung einer anwenderfreundlichen Sammlungsdatenbank - Creating a userfriendly strain culture collection database (Hagedorn, G.)**

Es wurde eine Datenbankanwendung unter MS Access für Windows erstellt, welche das europäische Standard-Stammsammlungsformat (MINE) für relationale Datenbanken verfügbar macht. Danach wurde die Datenbank der Pilz- und Bakterienkultursammlung des Instituts aus dem früher verwendeten DOS-Programm konvertiert und weiter bearbeitet. Im Rahmen der Erstellung dieser Datenbank fand eine Mitarbeit am CDEFD-Projekt (Common Datastructure for European Floristic Databases) statt.

**223 Transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen von Gerstenwurzeln aus Böden mit Fruchtfolgeproblemen - Transmission electronmicroscopical studies on roots of barley grown in soils with problems during crop rotation (Marwitz, R., in Zusammenarbeit mit Szabo, Katrin, und Winkler, H.)**

Beim Gerstenanbau ergaben sich in den letzten Jahren verbreitet erhebliche Probleme, die sich nicht durch herkömmliche Ursachen erklären lassen. Wegen der makroskopisch sichtbaren Schädigung des Wurzelsystems von Gerstenpflanzen auf betroffenen Flächen liegt es nahe zu vermuten, daß bei diesen Erscheinungen Bodenmikroorganismen, insbesondere Actinomyceten, eine ähnliche Rolle spielen könnten wie bei der Bodenmüdigkeit von Rosaceen.

In den äußersten Zelllagen junger Gerstenwurzeln von Pflanzen der Sorte 'Grete', die in einem Boden im Kreis Stormarn, Schleswig-Holstein, herangezogen worden waren, konnten in ersten Untersuchungen unterschiedliche Mikroorganismen festgestellt werden, die stäbchenförmigen Bakterien und, weniger häufig, fragmentierten Actinomyceten ähneln. Für einen ursächlichen Zusammenhang mit den Anbauproblemen spricht, daß sich bisher in den Kontrollen praktisch keine derartigen Strukturen finden ließen. Die Untersuchungen müssen fortgeführt und gegebenenfalls auf weitere Untersuchungsmethoden ausgedehnt werden.

**224 Bakteriengesellschaften in der Rhizosphäre von Kulturpflanzen und deren Einfluß auf den Abbau von Xenobiotika im Wurzelraum langfristig kontaminierter Böden - Bacterial communities in the rhizosphere of crop plants and their influence on the degradation of xenobiotics in contaminated soils (Liste, H.-H., Habilitationsprojekt, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück)**

Konventionelle Biotechnologien zur in situ-Sanierung organisch kontaminierter Böden sind zwar kostengünstig und umweltschonend, erweisen sich jedoch als problematisch, da gegenüber höherwertigen Aromaten oftmals unwirksam. Vielversprechend ist hier die Nutzung von Pflanzen in sogenannten Verfahren der Phytoremediation. Deren Erfolg hängt primär von einer Förderung der mikrobiellen Mineralisation in der Rhizosphäre ab. Details und Zusammenhänge sind kaum bekannt, so zum Einfluß von Größe und Struktur wurzelassoziierter Bakteriengemeinschaften auf die Effektivität des Schadstoffabbaus in der Rhizosphäre. Zweck der vorliegenden Untersuchungen aus dem ersten Teil des Projektes war es daher, schadstofftolerante und zugleich remediative Kulturpflanzen zu screenen sowie die Diversität ihrer Rhizosphärenbakterienbiozöten zu bestimmen.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand ein Gewächshausversuch. Versuchsboden war ein lehmiger Sand. Der Schadboden enthielt die folgenden Xenobiotikagehalte (mg/kg Boden): polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) = 71,4 und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) = 1550. Bestimmt wurden Vitalität (Photosyntheseaktivität) und Biomassebildung der gesäten Pflanzen (Welsches Weidelgras, Weißer Senf, Sommerwicke), die Bakterienbesiedlung in der Rhizosphäre (Abundanzen, Artenbestimmung über MIS in Zusammenarbeit mit Dr. S. Köhn) und die Bodenschadstoffgehalte zu Beginn und am Ende des Versuchs.

Die Kulturpflanzen wurden auf dem Schadboden bis über die Blühphase hinaus in Vitalität und Wachstum gehemmt. Welsches Weidelgras erwies sich als sehr schadstofftolerante Pflanzenart mit viel Wurzelmasse. Die Bakteriengemeinschaft in der organisch belasteten Rhizosphäre von jungen Graspflanzen wurde zahlenmäßig gefördert und strukturell verändert. Vor allem typische Rhizosphärenbakterien aus der bioremediativ bedeutsamen Gattung *Pseudomonas* waren im kontaminierten Graswurzelraum dominant. Die untersuchten organischen Xenobiotika im Schadboden wurden innerhalb von 95 Tagen auf unter 35 % (MKW) bzw. 43 % ( $\Sigma$  PAK) der entsprechenden Ausgangsgehalte reduziert. Senf und Wicke förderten die Abnahme von MKW, Weidelgras verminderte die Gehalte einiger 4-Ring-PAK.

## Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster mit Außenstellen in Elsdorf und Kleinmachnow

Die **amtlichen Prüfungen von Kulturpflanzensorten 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 Prüftechniken 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.

Deutliche Fortschritte konnten durch die erfolgreiche **Entwicklung eines neuen Biotestverfahrens** für die Resistenzprüfung gegen Zystennematoden erzielt werden. Diese Technik soll in erster Linie für die Prüfung von Zuckerrübensorten eingesetzt werden, deren Anmeldung beim Bundessortenamt in Kürze erwartet wird. Da die Resistenz offenbar nicht stabil ist bzw. in den einzelnen Zuchtlinien ein unterschiedliches Niveau erreicht, muß bei der Prüfung eine große Pflanzenzahl berücksichtigt werden. Mit dem neuen, rationellen Verfahren läßt sich dies leichter erreichen. Eine sichere Korrelation zwischen den Werten des Testverfahrens und den Ergebnissen unter Feldbedingungen wurde in den vergangenen Jahren gefunden und konnte im Berichtsjahr bestätigt werden.

Die in Amtshilfe für das Bundessortenamt übernommenen Arbeiten erfordern eine begleitende, **langfristig angelegte Resistenzforschung**. Im Gewächshaus gewonnene Prüfungsdaten wurden durch zahlreiche Feldversuche abgesichert. Erstmals standen vier Zuckerrübenlinien mit Resistenz gegen den Rübennekrotomyketen (*Heterodera schachtii*) auf dem Versuchsfeld in Elsdorf und entwickelten eine zumindest äußerlich marktfähige Qualität. Ein sehr günstiger Einfluß auf die Reduzierung des Nematodenbesatzes wird auf Grund von Vorversuchen erwartet.

Ziel weiterer Forschungsarbeiten ist die Entwicklung sicherer Diagnosemethoden, die rasch und kostengünstig eine Aussage über die genetische Zusammensetzung von Feldpopulationen erlauben. Erst wenn bekannt ist, welche Virulenzgene in einer Nematodenpopulation vorkommen, läßt sich durch Auswahl geeigneter Sorten eine Vermehrung von Resistenzbrechern verhindern. **Moderne molekularbiologische Verfahren** können die herkömmlichen Diagnosemethoden sinnvoll ergänzen; für die schwierige Unterscheidung biologischer Rassen oder resistenzbrechender Pathotypen bieten sie ganz neue Lösungsansätze. Die auf diesem Gebiet laufenden Arbeiten mußten wegen Kürzungen im Personalbereich auf ein Minimum reduziert werden.

Fundierte **taxonomische Untersuchungen** sind eine unverzichtbare Voraussetzung nicht nur für Entscheidungen in Quarantänefragen, sondern auch für eine sachgerechte Bearbeitung wichtiger Forschungsgebiete, z. B. der Resistenzzüchtung. Vergleichende Untersuchungen an *Heterodera avenae*-Populationen aus zahlreichen Ländern haben ergeben, daß es sich bei der seit etwa 20 Jahren aus Deutschland, Schweden, England und anderen europäischen Ländern bekannten "Rasse 3" tatsächlich um die aus Tadschikistan beschriebene Art *H. filipjevi* handelt. Dieser Getreidezystennematode befällt etliche Weizensorten, die als Resistenzquellen für *H. avenae* von Bedeutung sind.

Die **nationale und internationale Zusammenarbeit** mit Fachkollegen wurde fortgesetzt und muß in einigen Bereichen zwangsläufig intensiver werden. Fachgebiete wie Nematologie und Wirbeltierkunde sind in vielen Ländern punktuell auf ein Spezialinstitut konzentriert, da die Kapazität für weitere Einrichtungen nicht vorhanden ist. Entsprechend groß war die Suche nach fachlicher Hilfe sowohl innerhalb Deutschlands als auch auf internationaler Ebene, besonders im Bereich der Entwicklungshilfe. Dies äußerte sich u. a. in Arbeitstagen der Fachreferenten beider Fachgebiete, in ergänzenden kleineren Diskussionskreisen im Institut sowie einem Nematodenbestimmungskurs für Mitarbeiter der Pflanzenschutzämter. Im Rahmen internationaler Zusammenarbeit in der nematologischen Forschung waren Wissenschaftler aus Rußland, Estland und der Türkei zu Forschungsaufenthalten im Institut.

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 des 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. Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Entwicklung einer modernen Resistenztestmethode (Blutgerinnungstest) für den Wirkstoff Coumatetralyl. Während entsprechende Methoden für andere antikoagulante Wirkstoffe aus dem Ausland übernommen werden konnten, fehlte bisher ein solcher Diskriminanzdosistest für das in Deutschland häufig verwendete Coumatetralyl. Der Test wird in Kürze praxisreif sein.

Nach wie vor umstritten ist die **Effizienz des gegenwärtig praktizierten Bisambekämpfungssystems** im Hinblick auf eine Verringerung von Wühlschäden. Laufende Untersuchungen zum Territorialverhalten des Bisams sollen eine Grundlage für eine Effizienzkontrolle in Relation zur jeweiligen Biotopkapazität schaffen.

Repellentien zur Vergrämung von Nagetieren über Geruchs- oder Geschmacksstoffe stoßen auf zunehmendes Interesse bei den Anwendern und bei Herstellern von Pflanzenschutzmitteln. Bisher fehlt ein geeignetes Prüfschema zur Beurteilung derartiger Mittel im Rahmen der Zulassung. Unter maßgeblicher Beteiligung des Instituts werden derzeit durch das Panel on Rodent Control der EPPO **Richtlinien zur Prüfung von Nagetierrepellentien** erarbeitet. Eine Richtlinie wird sich mit der Prüfung der Wirksamkeit von Saatgutrepellentien befassen, eine weitere mit der Wirksamkeit von Schälenschutzrepellentien für Gehölze.

Wegen der häufig geäußerten Vermutung, daß Igel durch die Bekämpfung von Ackerschnecken gefährdet sind, wurden Untersuchungen über das **Sekundärvergiftungsrisiko nach Aufnahme vergifteter Schnecken** durchgeführt. Die Versuche sind 1995 im wesentlichen abgeschlossen worden und haben ergeben, daß Igel metaldehydvergiftete Ackerschnecken ohne große Gefahr in weit größerer Anzahl aufnehmen können als methiocarbvergiftete Schnecken. Versuche zur Klärung der Frage, ob Igel mit den vergifteten Schnecken auch anhaftende oder in der Nähe liegende Schneckenkörner mitverzehren, werden zur Zeit durchgeführt. Weiterhin wird im Rahmen einer Dissertation an einer Methode gearbeitet, mit der erstmals auch Auswirkungen von Mitteln zur Schneckenbekämpfung im subletalen Bereich, z. B. durch Verhaltensänderung, festgestellt werden können.

Die Toxizitätsuntersuchungen wurden gemäß Chemikaliengesetz vom 1. August 1994 nach den Grundsätzen der **"Guten Laborpraxis" (GLP)** durchgeführt. Nach intensiver Vorarbeit und Unterstützung durch die neu eingerichtete Arbeitsgruppe GLP wurde mit diesen Untersuchungen nach einer behördlichen Inspektion durch die GLP-Bundesstelle erstmals ein GLP-Zertifikat für eine Einrichtung im Forschungsbereich des BML ausgestellt. Dadurch können im Institut zukünftige umwelttoxikologische Prüfungen zu Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf aquatische und terrestrische Organismen (OECD - Prüfkategorie 4) nach GLP durchgeführt werden.

Im Rahmen der **Untersuchungen zur Gefährdung von Eulen durch Giftköder** bei einer Rattenbekämpfung wurden Versuche zum Sekundärvergiftungsrisiko durchgeführt. Dabei konnte mit Hilfe von Gewölleanalysen festgestellt werden, daß sich Waldkäuze, die in der Nähe von Bauernhöfen mit starkem Rattenbefall siedeln, häufig von Wanderratten ernähren. Bei einer Rattenbekämpfung besteht für die Tiere ein hohes Sekundärvergiftungsrisiko, da vergiftete Ratten ihre Schlupfwinkel häufig verlassen und für die Eulen dann leicht erreichbar sind.

In letzter Zeit wird vermehrt über **Schäden durch Vögel in der Landwirtschaft** geklagt. Aus diesem Anlaß wurde anknüpfend an eine Erhebung der BBA in den 70er Jahren über Schäden durch Wirbeltiere eine Umfrage bei den land- und forstwirtschaftlichen Dienststellen gestartet. Sie soll Aufschluß darüber geben, ob die durch Vögel verursachten Schäden generell zugenommen haben oder sich mehr auf bestimmte Kulturen und bestimmte Regionen konzentrieren.

-----

## 225 Charakterisierung der Resistenzgene in *Beta*-Arten mit Hilfe einer virulenten Population des Rübenematoden (*Heterodera schachtii*) - Characterization of resistance genes in the genus *Beta* using a virulent *Heterodera schachtii* population (Klinke, A., und Müller, J.)

Resistenz gegen den Rübenematoden (*Heterodera schachtii*) wurde in Kulturformen der Zuckerrübe (*Beta vulgaris*) bisher nicht gefunden. Derzeit sind aber fünf bis sieben Resistenzquellen in den Wildrübenarten *B. procumbens*, *B. webbiana* und *B. patellaris* bekannt. Mit Hilfe einer virulenten (= resistenzbrechenden) Nematodenpopulation, die Virulenz gegen das Resistenzgen auf Chromosom 1 aus *B. procumbens* besitzt, wurden die Eigenschaften mehrerer Resistenzgene näher charakterisiert.

Die Resistenz aller untersuchten Translokationslinien konnte unabhängig von der Herkunft des Gens von der virulenten Population überwunden werden (Abb. 20).

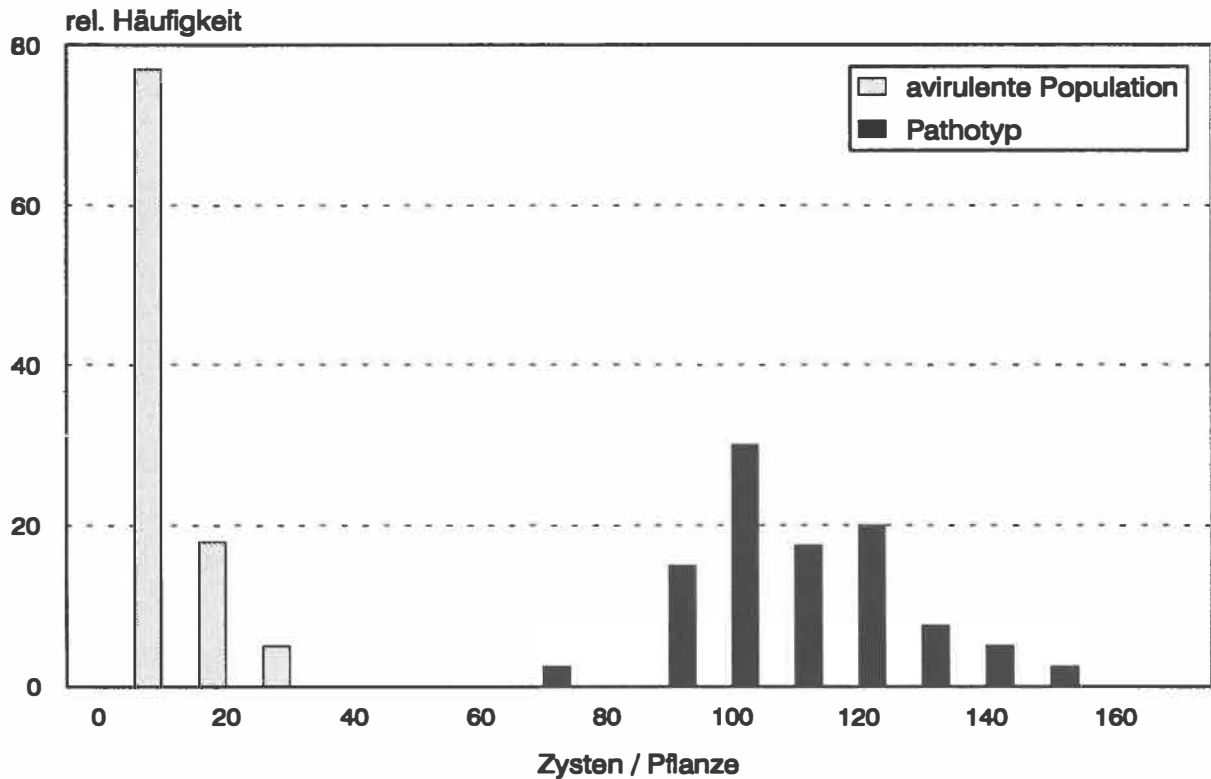


Abb. 20: Häufigkeitsverteilungen der Zystenzahlen pro Pflanze für eine avirulente Population von *H. schachtii* sowie für den Pathotyp

Neben den Wildrüben selbst zeigten nur die monosomen Additionen mit dem Chromosom 7 der zwei Wildarten *B. procumbens* und *B. webbiana* Resistenz gegenüber dem Pathotyp, während ein transloziertes DNA-Stück von Chromosom 7 der Pflanze keine Resistenz gegen die virulente Population verleiht. Die Resistenz der Additionspflanzen mit dem Chromosom 1 aus *B. webbiana* konnte vom Pathotyp nicht vollständig überwunden werden.

Die Untersuchungen zeigen, daß die Anzahl unterschiedlicher Resistenzgene in der Sektion Procumbentes gering ist. In einer gelungenen Kreuzung zweier Genotypen mit unterschiedlichen Resistenzgenen, wo sowohl das Resistenzgen von Chromosom 1 von *B. procumbens* als auch das Resistenzgen von Chromosom 7 aus *B. webbiana* enthalten ist, konnte der Pathotyp ebenfalls die Resistenz überwinden. Dieses Ergebnis macht deutlich, daß eine Kombination verschiedener Resistenzgene in einer Pflanze nicht immer zu einer verbesserten Resistenz führt. Die besondere Resistenz des Chromosoms 7 von *B. procumbens* und *B. webbiana* gegenüber dem Pathotyp scheint nicht durch additive Genwirkung eventuell identischer Resistenzgene bedingt zu sein. Die Züchtung nematodenresistenter Zuckerrüben kann weiterhin nur auf ein transloziertes Gen konzentriert werden. Eine Kombination der verschiedenen Resistenzgene in einer Pflanze erscheint nicht sinnvoll, wenn diese Gene identische Eigenschaften haben.

**226 Verkapselung pilzlicher Parasiten zur biologischen Nematodenbekämpfung** - Encapsulation of fungal parasites for the biological control of plant parasitic nematodes (Müller, J., und Sturhan, D., in Zusammenarbeit mit Patel, A., Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig)

Mehrere Arten pilzlicher Parasiten kommen als natürliche Gegenspieler pflanzenparasitärer Nematoden in Feldböden vor. Sie lassen sich zum Teil auf künstlichen Substraten im Labor vermehren. Eine Ausbringung im Feld mit dem Ziel einer biologischen Nematodenbekämpfung war bisher selten erfolgreich, da die nützlichen Pilze offenbar nur kurze Zeit im Boden überleben. Es wurde daher versucht, die Pilze in biologisch leicht abbaubare Polymere, wie Alginat oder Zellulosederivate, zu verkapseln. Voll- oder Hohlkugeln aus diesen Substanzen bieten den pilzlichen Parasiten über längere Zeit Schutz und stellen gleichzeitig die erforderlichen Nahrungsreserven bereit.

Der Pilz *Hirsutella heteroderae* ist ein natürlicher Gegenspieler des Rüben nematoden (*Heterodera schachtii*). Er haftet mit seinen Sporen an den Infektionslarven des Nematoden fest, wächst in sie hinein und tötet sie ab. Dieser Pilz wurde im Labor auf Maismehl als Substrat vermehrt und dann in Voll- bzw. Hohlkugeln aus Alginat oder Sulfoe-

thylcellulose (SEC) verkapselt. In einem Gefäßversuch wurden die Kugeln in Felderde eingemischt, die dann mit Zuckerrüben besät wurde. Eine Woche später wurden *H. schachtii*-Larven in den Boden inokuliert, die den inzwischen gekeimten Rübensämling sofort befallen konnten. Nach acht weiteren Tagen wurden die in die Rübenwurzeln eingedrungenen Nematodenlarven angefärbt und ausgezählt.

Der Pilz konnte in allen vier Varianten den Nematodenbesatz deutlich verringern, wobei die Verkapselung mit Sulfoethylcellulose dem Alginat überlegen war. Bei gleicher Aufwandmenge waren kleine Kugeln wirksamer als große (Abb. 21). Im günstigsten Fall (Versuchsglied E) ging der Befall auf 6 % des Wertes unbehandelter Pflanzen zurück.

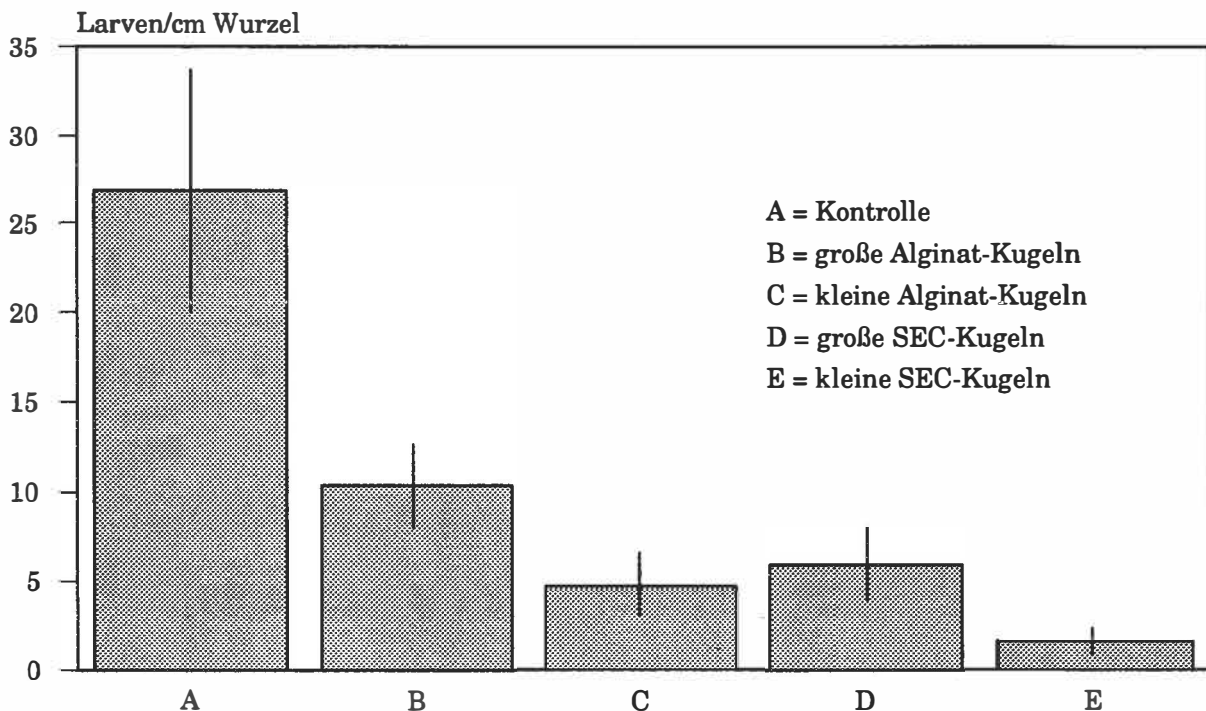


Abb. 21: Einfluß eines pilzlichen Parasiten (*Hirsutella heteroderae*) in unterschiedlicher Verkapselung auf den Befall von Zuckerrübenwurzeln mit Larven von *Heterodera schachtii*

Die Verkapselungstechnik eröffnet neue Chancen, pflanzenparasitäre Nematoden durch die aktive Nutzung natürlicher Gegenspieler zu bekämpfen. Es sind aber noch umfassende Untersuchungen zur Formulierung und Applikationstechnik erforderlich, bevor eine Anwendung in der Praxis erfolgen kann.

## 227 Entwicklung eines neuen Biotestverfahrens für die Resistenzprüfung gegen Zystennematoden - Development of a new bioassay technique for testing the resistance to cyst nematodes (Müller, J.)

Die Züchtung von Zuckerrüben auf Resistenz gegen den Rübenneematoden (*Heterodera schachtii*) ist inzwischen soweit vorangeschritten, daß marktfähiges Saatgut jetzt zur Verfügung steht und eine Anmeldung zur amtlichen Resistenzprüfung erwartet wird. Da es noch Probleme mit der Stabilität des Resistenzgens gibt, wird eine neue Prüfmethodik gebraucht, mit der die Transmissionsrate der Resistenz ausreichend sicher erfaßt werden kann. Hierfür wurde ein methodisch neuer Ansatz entwickelt.

Resistenz wird auf der Grundlage neu entwickelter Zysten bestimmt, wobei die Zysten aus dem Boden isoliert werden müssen. Dazu wurde bisher die Zentrifugationstechnik eingesetzt, die einen hohen Arbeitsaufwand erfordert. Dieser Arbeitsschritt kann durch ein einfaches Siebverfahren ersetzt werden, wenn ein homogenes Kultursubstrat mit einheitlicher Korngröße zur Verfügung steht. Optimale Voraussetzungen dafür bietet Löß, der im Bereich des rheinischen Braunkohletagebaus in teilweise hoher Mächtigkeit ansteht. Löß kann durch ein feines Sieb (100 µm) gespült und so von den Nematodenzysten fast vollständig getrennt werden. Ein geringer Rest grobkörnigen Materials läßt sich mit Essigsäure weitgehend auflösen. Die Zysten bleiben dabei unbeschädigt und können anschließend bei schwacher Vergrößerung ausgezählt werden.

Das Verfahren ist bezüglich Nährstoffversorgung des Substrats, Inokulationszeitpunkt sowie Kulturdauer noch zu optimieren. Es kann dann die herkömmliche Technik der Resistenzprüfung in bestimmten Bereichen sinnvoll ergänzen.

### 228 Charakterisierung von Populationen zystenbildender Nematoden anhand eines Populations-Struktur-Indexes - Characterization of populations of cyst forming nematodes by a population-structure-index (Schlang, J.)

Der Anbau resistenter Zwischenfrüchte zur biologischen Bekämpfung des Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) erfolgt in einer dreijährigen Rotation im Rahmen der Flächenstillegung entweder nach Zuckerrüben oder nach Winterweizen. *H. schachtii*-Populationen mit sehr hoher Abundanz zeigten beim Anbau von resistentem Ölrettich nach der Vorfrucht Zuckerrübe ein abweichendes Verhalten gegenüber der bisherigen Populationsdichte-Vermehrungsrate-Beziehung ( $P_i$  zu  $P_f/P_i$ ). *H. schachtii*-Populationen besitzen nach dem Anbau eines Wirtes (Zuckerrübe) offenbar eine andere Altersstruktur als nach dem Anbau von zwei Nichtwirten, wie Winterweizen und Wintergerste, so daß Alterungseinflüsse nicht auszuschließen sind. Da bisher noch kein System zur Beschreibung des Altersaufbaus von Populationen zystenbildender Nematoden vorliegt, wurde ein entsprechender Populations-Struktur-Index ( $\psi$ ) entwickelt. Dieser Index basiert auf der Juvenilitäts(J)-, Vitalitäts(V)- und Alterungs(A)-Struktur einer *H. schachtii*-Population, wobei die Grunddaten aus den populationsdynamischen Untersuchungen übernommen werden. Der Juvenilitäts-Index wird berechnet aus der Anzahl neugebildeter Weibchen und neugebildeter Zysten; der Vitalitäts-Index aus der Anzahl lebensfähiger Eier und Larven pro Zyste und der Alterungs-Index aus dem Verhältnis von neugebildeten Weibchen und Zysten zu der Anzahl Altzysten. Die Indizes sind sowohl numerisch als auch zeichnerisch in Form von Dreiecken darstellbar (Abb. 22).

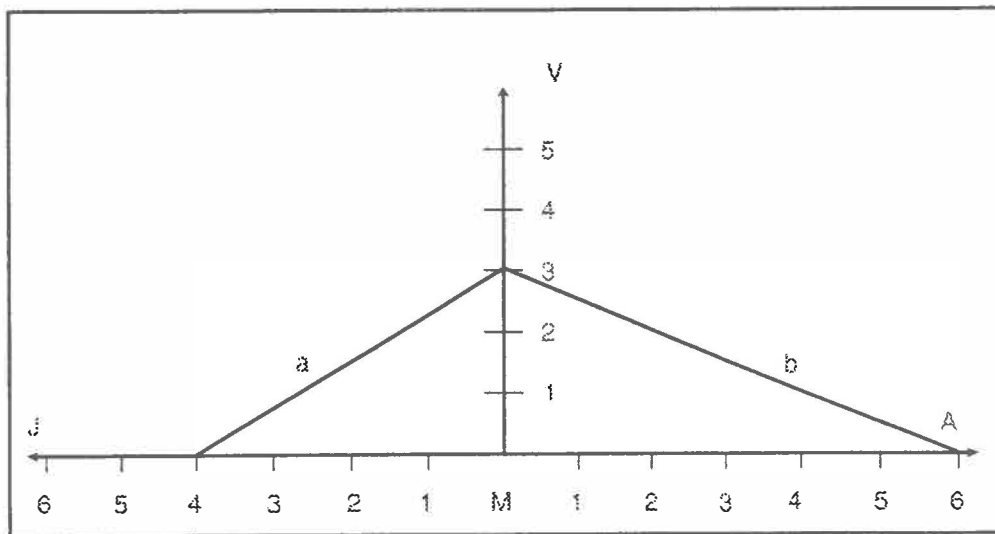


Abb. 22: Schema zur Darstellung des Populations-Struktur-Indexes ( $J = 4$ ;  $V = 3$ ;  $A = 6$ ;  $\psi = b/a = 1,34$ )

Zur Integration und Wichtung aller Indizes werden die Hypotenusenlängen ins Verhältnis gesetzt ( $\psi = b/a$ ). Die  $\psi$ -Werte werden in Klassen zusammengefaßt. Mit Hilfe dieser Strukturanalyse können Populationen zystenbildender Nematoden genauer charakterisiert, homologe Populationen bestimmt, populationsdynamische Prozesse besser prognostiziert und Populationsmodelle exakter beschrieben werden.

### 229 Einfluß antagonistischer Pilze auf die Abundanzdynamik von *Heterodera schachtii* - Influence of antagonistic fungal parasites on the population dynamics of *Heterodera schachtii* (Schlang, J.)

Die Populationsdynamik des Rübenzystennematoden verläuft wegen eines hohen Antagonistenbesatzes auf vielen Altlandböden in stark gedämpften Schwingungen. Im Gegensatz dazu sind auf Neulandböden infolge eines sehr geringen antagonistischen Potentials starke Gradationen des Schaderregers zu beobachten. In einer Langzeituntersuchung über mehrere Rotationen mit der Fruchtfolge Zuckerrüben, Winterweizen, Wintergerste und verschiedenen Zwischenfrüchten konnte der Einfluß von Zwischenfrüchten auf die Eiparasitierung von *H. schachtii* nachgewiesen werden. Nach dem Anbau der Ölrettichsorten 'Siletina' und 'Siletta Nova' (beide anfällig) und der resistenten Sorte 'Pegletta' liegen die Eiparasitierungsraten von *H. schachtii* signifikant höher als nach resistentem Senf oder *Phacelia*. Die höheren Parasitierungsraten sind bis nach dem Winterweizenanbau nachweisbar. Die Populationsdynamik von *H. schachtii* wird dadurch nachhaltig beeinflusst. Eine gezielte Förderung der Eiparasitierung wurde auf Neulandböden auch durch die Einarbeitung von organischen Bodenzusätzen erzielt. Während in der Variante "resistenter Ölrettich + 3t/ha Rizinussschrot" die Populationsdichte des Nematoden um 82 % abnahm, erhöhten sich die Parasitierungsraten um das Fünffache von 1,3 % auf 6,6 %. In der Kontrolle wurde mit Parasitierungswerten von 2,0 % ( $P_i$ ) und 1,9 % ( $P_f$ ) keine Veränderung festgestellt. Die Förderung der Eiparasitierung durch organische Bodenzusätze ist offenbar dichteunabhängig. Durch Auswahl der geeigneten Zwischenfruchtsorte und gezielten Einsatz von organischen Bodenzusätzen kann die biologische Bekämpfung von *H. schachtii* weiter optimiert und langfristig abgesichert werden.

### 230 Untersuchungen zur Populationsdynamik entomopathogener Nematoden - Studies on population dynamics of entomopathogenic nematodes (Sturhan, D.)

Über den Einsatz entomopathogener Nematoden der Gattungen *Heterorhabditis* und *Steinernema* zur biologischen Bekämpfung von Insekten wird seit einigen Jahren intensiv geforscht. Noch wenig bekannt ist bisher über die Populationsdynamik dieser Nematoden bei natürlichem Vorkommen im Freiland. Langzeitstudien zur Populationsentwicklung fehlen weitgehend; sie sind mit der allgemein gebräuchlichen Ködermethode unter Verwendung von Larven der Großen Wachsmotte (*Galleria mellonella*) auch nicht befriedigend durchführbar.

Auf der landwirtschaftlichen Versuchsfläche der BBA in Ahlum bei Braunschweig wurde das Auftreten von *Steinernema*-Infektionsjuvenilen in 0 - 15 cm und 15 - 30 cm Bodentiefe über einen Zeitraum von zweieinhalb Jahren quantitativ untersucht. Dabei wurden die Nematoden durch Extraktion aus Bodenproben mittels Zentrifugationsmethode erfaßt. In 94 % aller untersuchten 1248 Bodenproben von insgesamt 48 Parzellen wurde die Gattung *Steinernema* nachgewiesen (97 % *S. affinis*, 3 % *S. feltiae*). Die durchschnittliche Individuendichte in der Ackerkrume betrug etwa 71 Infektionslarven/250 g Erde, was 111.150 Steinernemen/m<sup>2</sup> entspricht. Dieser für Ahlum ermittelte Durchschnittswert erscheint angesichts der bei Bekämpfungsmaßnahmen in der Regel ausgebrachten Nematodendichten von 500.000 Individuen/m<sup>2</sup> bemerkenswert hoch. Die Abundanzwerte zeigten für Horizontal- und Vertikalverteilung sowie für die verschiedenen Untersuchungstermine große Schwankungen. Beziehungen zur Nutzungsweise und den jeweiligen Kulturen sowie zur Intensität des Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln oder auch zur Jahreszeit waren nicht erkennbar.

### 231 Untersuchungen zum Ausbreitungsmodus bei Blattnematoden (*Aphelenchoides* spp.) - Studies on the mode of dispersal in foliar nematodes (*Aphelenchoides* spp.) (Dreskornfeld, Ilse, und Sturhan, D.)

Blattnematoden sind nicht nur in Zierpflanzenbetrieben und Erdbeerkulturen als Schädlinge von Bedeutung; die Arten *Aphelenchoides fragariae* und *A. ritzemabosi* sowie seltener *A. blastophthorus* kommen verbreitet auch in Hausgärten, Parkanlagen und botanischen Gärten vor, sind aber auch z. B. auf Grünland und in Wäldern an sehr unterschiedlichen Wirtspflanzen nicht selten zu finden. Nach derzeitigem Kenntnisstand werden diese Nematoden in erster Linie mit befallenem Pflanzenmaterial verbreitet. Eine Infektion von Pflanzen kann aber auch durch Einwanderung vom Boden her erfolgen. Bei mehrjährigen Pflanzen überdauern die Nematoden z. B. den Winter in Knospen, Zwiebeln usw.

Ausgehend von der Beobachtung, daß beim Traubenholunder (*Sambucus racemosa*) überwiegend höhere Abschnitte der Sträucher (1 - 3 m über dem Boden) Befall mit *A. ritzemabosi* aufweisen, wurden die Beziehungen zwischen den Nematoden und diesem Wirt untersucht. Es konnte gezeigt werden, daß die Aphelenchoiden bei feuchter Witterung aus befallenem Blattgewebe auswandern, auf den Blattunterseiten in großer Zahl auftreten, dort bei Trockenheit in den Zustand der Trockenstarre übergehen und von Insekten "zufällig" aufgenommen werden können. Entsprechendes gilt, wie in parallel mit *Doronicum* und *Chrysanthemum* durchgeführten Untersuchungen nachgewiesen wurde, auch für andere Wirtspflanzen. Es wurden je Insekt bis zu 33 anhaftende Nematoden festgestellt. Die Befunde zeigen, daß (auch) bei Blattnematoden mit der Verbreitung durch (fliegende) Insekten zu rechnen ist. Bei anderen Aphelenchoiden (*Bursaphelenchus*, *Rhadinaphelenchus*) sind enge Vektorbeziehungen zu Käfern bekannt.

### 232 *Heterodera filipjevi*, ein für Europa "neuer" Getreidezystennematode - *Heterodera filipjevi*, a cereal cyst nematode "new" to Europe (Rumpenhorst, H. J., und Sturhan, D., in Zusammenarbeit mit Wouts, W. M., Neuseeland, Subbotin, S. A., Rußland, und Elekçioğlu, I. H., Türkei)

Nach der im Jahr 1995 erfolgten Beschreibung der beiden neuen Arten *Heterodera spinicauda* aus den Niederlanden und *H. aucklandica* aus Neuseeland umfaßt die *H. avenae*-Gruppe derzeit elf anerkannte Arten, die bis auf *H. turcomanica* auf Getreide und Gräser spezialisiert sind. Mit dem Vorkommen etlicher weiterer Arten wird seit langem gerechnet. Insbesondere galt bereits als ziemlich sicher, daß es sich bei der seit mehr als 20 Jahren aus mehreren europäischen Ländern bekannten "Rasse 3" von *H. avenae* um eine eigene Art handelt.

Unsere vergleichenden biochemischen und molekularbiologischen Untersuchungen (isoelektrische Fokussierung der Proteinextrakte, PCR) mit ergänzenden morphologischen Studien an zahlreichen *H. "avenae"*-Populationen aus vielen Ländern haben ergeben, daß Populationen der "Rasse 3" bzw. des "Gotland-Typs" aus Deutschland, Schweden und England sowie *H. "avenae"*-Populationen aus Rußland, der Ukraine, Lettland, Bulgarien, der Türkei und dem Iran identisch sind mit der Art *H. filipjevi* (Madzhidov, 1981), von der Vergleichsmaterial aus Tadschikistan zur Verfügung stand. Dieser Getreidezystennematode scheint seinen Verbreitungsschwerpunkt im osteuropäisch-vorderasiatischen Raum zu haben. Er kommt auch in Deutschland häufiger vor, ist jedoch wesentlich geringer vertreten als *H. avenae*. Da *H. filipjevi* etliche Getreidesorten befällt, die Resistenzquellen für *H. avenae* darstellen, verdient diese



"neue" Art besondere Beachtung. Ob *H. avenae* (s. str.) in der ehemaligen UdSSR sowie in Ländern Vorderasiens überhaupt vorkommt, bedarf einer Überprüfung.

**233 Versuche zur Entwicklung eines praxisgerechten Virulenztests bei *Globodera pallida*** - Development of a method for testing the virulences of *Globodera pallida* field populations - (Rumpfenhorst, H. J., in Zusammenarbeit mit Burgermeister, W., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig)

Der Weiße Kartoffelnematode, *Globodera pallida*, ist in verschiedenen Gebieten Deutschlands mit intensivem Stärke- bzw. Konsumkartoffelanbau stark vertreten. Zu seiner Bekämpfung konnten in den letzten Jahren in zunehmender Zahl resistente Sorten zugelassen werden. Um diese Sorten effektiv einsetzen zu können und um die Wirksamkeit dieser Resistenz über einen möglichst langen Zeitraum zu erhalten, muß man in der Lage sein, die Virulenzeigenschaften einer Nematodenpopulation sicher zu bestimmen und Veränderungen der Virulenzcharakteristika, die durch Selektion an resistenten Sorten entstehen können, rechtzeitig zu entdecken. Der z. Z. noch gültige biologische Pathotypentest ist zeit- und arbeitsaufwendig, erfaßt zudem nur einen Ausschnitt des vorhandenen Virulenzspektrums und wird damit den Anforderungen nicht mehr gerecht. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie wird daher versucht, mit Hilfe molekularbiologischer Techniken der Lösung dieses Problems näher zu kommen. In Untersuchungen mittels Restriktionsfragment-Längenpolymorphismus (RFLP) und Polymerase Chain Reaction (PCR) wurde bei *G. pallida* eine im Vergleich zu *G. rostochiensis* außergewöhnlich hohe Heterogenität nachgewiesen, die es ziemlich unwahrscheinlich erscheinen läßt, durch Untersuchungen an Feldpopulationen Marker für spezielle Virulenzen aufzuspüren. Für eine Reihe unterschiedlich virulenter Populationen wurden daher durch Selektion an resistenten Kartoffelgenotypen Linien mit gegenüber der Ausgangspopulation deutlich erhöhter Virulenz erstellt. Es wird erwartet, daß in diesen Linien spezifische PCR-Produkte gefunden werden können, die in unselektierten Linien nicht auftreten. Sie können dann als Marker genutzt werden, mit deren Hilfe sich höhere Virulenz erkennen läßt. Inzwischen konnte in diesem Versuchsprogramm eine DNA-Sonde erstellt werden, die mit höher virulenten Populationen positiv reagiert, mit den geprüften schwach virulenten Populationen aber keine Reaktion zeigt. Daß verschiedene Populationen mit höherer Resistenz ebenfalls kein Signal zeigen, kann mit der erwähnten großen Heterogenität leicht erklärt werden. Die Suche nach Markern für spezielle Virulenzen mit Hilfe der PCR-Technik wird fortgesetzt.

**234 Untersuchungen zur Art- und Pathotypendifferenzierung bei *Globodera rostochiensis* und *G. pallida*** - Studies on the differentiation of species and pathotypes of *Globodera rostochiensis* and *G. pallida* (Große, E.)

Die Kartoffelnematoden *Globodera rostochiensis* und *G. pallida* kommen in unterschiedlicher Virulenz vor (Pathotypen). Laut Kartoffelschutzverordnung ist für alle Neuvorkommen von Kartoffelnematoden die Art- und Pathotypenzugehörigkeit zu bestimmen. Die zur Zeit dafür eingesetzten Methoden sind sehr arbeitsaufwendig. Sowohl die Protein-Elektrophorese als auch serologische Verfahren befriedigen bei der Pathotypenanalyse nicht. Da die Virulenzunterschiede genetisch fixiert sind, müssen sie auf Sequenzunterschiede der DNA zurückzuführen sein. Molekularbiologische Differenzierungsverfahren könnten daher eine Verbesserung der Pathotypenanalyse bringen. Sie sind aber noch nicht praxisreif. Es wurde daher geprüft, ob noch andere Lösungsansätze nutzbar sind, wie z. B. das Schlupfverhalten von Pathotypen.

Im Wurzelsekretwasser von Kartoffeln schlüpften innerhalb von zwei Wochen, nach vorausgegangener langfristiger Kühllagerung, in Abhängigkeit vom jeweiligen Pathotyp 15 - 55 % des gesamten Zysteninhalts. Eine 18tägige lufttrockene Lagerung führte zu einer weit stärkeren Verzögerung des Larvenschlupfes bei den Pathotypen von *G. pallida* als bei denen von *G. rostochiensis*. Während bei *G. rostochiensis* nach dreitägiger Lagerung im Wurzelsekretwasser bereits ein starker Larvenschlupf feststellbar war, konnten zu diesem Zeitpunkt noch keine geschlüpften Larven bei *G. pallida* festgestellt werden. Ob der ermittelte unterschiedliche Einfluß von Trockenheit auf die zeitliche Verzögerung des Larvenschlupfes bei *G. rostochiensis* und *G. pallida* zur Artbestimmung herangezogen werden kann, muß in weiteren Untersuchungen geklärt werden. Zur Differenzierung der Pathotypen reichen die Unterschiede im Schlupfverhalten nicht aus.

**235 Erhebung über Schäden durch Vögel an Kulturpflanzen** - Survey on yield losses in crops caused by birds (Gemmeke, H.)

Art und Umfang der Schäden, die durch Vögel an landwirtschaftlichen Kulturen verursacht werden, haben sich in den letzten Jahren stark gewandelt. Nicht zuletzt als Folge des Strukturwandels in der Landwirtschaft durch veränderte Bodenbewirtschaftung, intensiven Pflanzenschutz und Ausweitung der Anbaufläche früher seltener Kulturpflanzen hat sich der Vogelbestand verändert, so daß z. B. Schäden durch Haus- und Feldsperrlinge an Getreide, die in den 50er Jahren noch von volkswirtschaftlicher Bedeutung waren, heute wegen des Bestandsrückgangs dieser Arten keine Bedeutung mehr haben. Dafür werden jetzt vermehrt Schäden durch Fasane an Mais, durch Wildenten und Wildgänse an Getreide sowie durch Tauben an Raps festgestellt.

Über das Ausmaß der Schäden gibt es widersprüchliche Meinungen. Auf der einen Seite werden Schäden durch Vögel in der Landwirtschaft im Vergleich zu den Schäden, die z. B. durch Verunreinigungen an Gebäuden oder durch Störungen des Flugverkehrs entstehen, als weniger bedeutend angesehen. Wegen des starken Rückgangs der Erzeugerpreise für landwirtschaftliche Produkte wirken sich Verluste durch Vogelschäden betriebswirtschaftlich relativ geringer aus als in früheren Jahren. Auf der anderen Seite klagen Landwirte über zunehmende Schäden, z. B. durch Ringeltauben und im Küstenbereich durch Wildenten und Wildgänse, deren Bestände aus vielerlei Gründen in den letzten Jahren stark zugenommen haben.

Zur Abschätzung der Höhe und der Bedeutung von Schäden durch Vögel in der Landwirtschaft wird zur Zeit von der BBA eine Erhebung über die in der Bundesrepublik Deutschland von Vögeln an Kulturpflanzen verursachten Schäden durchgeführt. Damit soll im Vergleich zu einer ähnlichen Erhebung aus den 70er Jahren überprüft werden, wie weit Art und Umfang der Schäden sich geändert haben.

### **236 Zur Gefährdung von Igel durch vergiftete Ackerschnecken - Hazard of poisoned slugs to hedgehogs (Gemmeke, H.)**

Durch die Anwendung von Schneckenkorn (Molluskizid) gegen Ackerschnecken können Igel mit vergifteten Schnecken und Schneckenkörnern in Berührung kommen. Da Igel gelegentlich Schnecken auch in größerer Zahl aufnehmen, muß geprüft werden, ob sie durch die Aufnahme vergifteter Schnecken selbst gefährdet sind. Daher wurde in Gehegeversuchen mit Freilandigeln untersucht, ob und in welchem Umfang Igel vergiftete Ackerschnecken aufnehmen und ob sie dadurch zu Schaden kommen. Von den zugelassenen Molluskiziden wurden zwei Präparate mit den Wirkstoffen Metaldehyd und Methiocarb (Mesuro) überprüft.

**Metaldehydversuche:** Von sechs Igel fraß ein Igel keine, ein Igel 12 und die anderen vier Igel fraßen fast alle 200 vergifteten Ackerschnecken, die während einer Nacht angeboten wurden. Bei keinem Igel wurden Vergiftungssymptome oder auffällige Verhaltensstörungen beobachtet.

**Methiocarbversuche:** Von 11 Igel fraßen zwei keine und die übrigen bis zu 112 von 150 angebotenen vergifteten Ackerschnecken. Bei zwei Igel wurden Vergiftungssymptome festgestellt. Ein Igel zeigte Lähmungen an den Hinterbeinen und ein Igel verendete nach Aufnahme von 25 vergifteten Ackerschnecken innerhalb von ca. zwei Stunden.

Ergänzend werden weitere Versuche zum Verhalten der Igel durchgeführt, um Erkenntnisse über langfristige, subletale Auswirkungen der Mittel zu gewinnen.

### **237 Untersuchungen zur Effizienz der Nutriabekämpfung - Studies on the efficiency of coypu control (Pelz, H.-J., in Zusammenarbeit mit Giesemann, R., Untere Landschaftsbehörde Kreis Steinfurt, Tecklenburg)**

In den letzten Jahren hat sich die aus Südamerika stammende Nutria (*Myocastor coypus*) nach Freisetzungen in verschiedenen Landesteilen stark ausgebreitet. Diese Entwicklung wurde durch die relativ milden Winter begünstigt. Auch im nördlichen Münsterland hat sich seit Anfang der 90er Jahre eine freilebende Nutriapopulation etabliert. Im Unterschied zum Bism verursacht die Nutria nicht nur wasserwirtschaftliche Probleme. Neben Wühlschäden an den Uferböschungen entstehen erhebliche Fraßschäden an Mais und Hackfrüchten sowie im Winter an Maissilage auf gewässermaßen Gehöften. Die Naturschutzbehörden klagen über negative Auswirkungen der Nutriaansiedlung auf empfindliche Pflanzenbestände in Feuchtbiotopen.

Im Kreis Steinfurt wird die Nutriabekämpfung von den Bismfängern mit wahrgenommen und durch die Untere Landschaftsbehörde koordiniert. Ein Teil der Nutriaefänge aus den Jahren 1992 - 1994 (180 Individuen) wurde auf ihre Altersstruktur untersucht, deren Kenntnis Rückschlüsse auf die Populationsstruktur und -entwicklung und auf die Effizienz der Bekämpfung erlaubt. Die Altersschätzung der gefangenen Tiere erfolgte über die Bestimmung der Augenlinsentrockenmasse, die eng mit dem Lebensalter korreliert ist. Unter den während der drei Jahre gefangenen Tieren hatte die Altersklasse der sechs bis neun Monate alten Individuen den größten Anteil. Das Geschlechterverhältnis war mit 57,7 % leicht zugunsten der Männchen verschoben. Das älteste Tier war ein mehr als 3 1/2-jähriges Weibchen. Im Verlauf der drei Beobachtungsjahre war tendenziell ein Rückgang des Anteils junger Tiere (< 1 Jahr) und älterer (> 2 Jahre) zugunsten der Altersklasse der ein- bis zweijährigen Tiere zu verzeichnen. Insgesamt scheint jedoch der Einfluß der Bejagung auf die Populationsstruktur und somit auch die Fangeffizienz gering zu sein.

## Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt

Das Darmstädter Institut fungiert als zentrale Stelle in der Bundesrepublik Deutschland für die Forschung im Rahmen der Massenproduktion und Anwendung von Nützlingen und mikrobiellen Antagonisten.

Im Berichtsjahr 1995 lag wiederum ein Schwerpunkt der Arbeiten des Instituts bei Begleituntersuchungen zur Bekämpfung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*). Neben der Überwachung des Schädlings auf den Versuchsflächen der vorangegangenen Jahre kam in diesem Jahr im Forstamt Lampertheim ein neues, ca. 400 ha großes Befallsgebiet hinzu. Da hier ein größerer Bekämpfungsversuch vorgesehen war, wurde durch Einsammlung von Eigelegenen und Aufzucht der Larven geprüft, ob eine natürliche Begrenzung der Population durch Krankheiten, vor allem durch das *Lymantria dispar*-Kernpolyedrosevirus zu erwarten sei. In 31 der 70 untersuchten Abteilungen war das Virus nachweisbar, so daß mit einer nicht unerheblichen virusbedingten Begrenzung des Schädlings gerechnet werden konnte. Schließlich führten dann auch eine hohe Virusverseuchung im Verein mit ungünstiger Witterung und hoher Parasitierung zum Zusammenbruch der Schwammspinner-Population.

Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* wurden in den vergangenen Jahren verstärkt in der Bekämpfung von Schadlepidopteren im Mais- und Obstanbau eingesetzt. Die Verfahren wurden in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten und den Produzenten optimiert: 1. Verbesserung der Ausbringungseinheiten für *T. evanescens* im Mais durch einen Räuber- und Regenschutz, 2. Verbesserung der "Mischung" parasitierter Eier bei der Ausbringung von *T. cacoeciae* und *T. dendrolimi* im Obstbau, 3. Optimierung der Ausbringungszeitpunkte durch intensivierete Flugüberwachung der Schädlinge in den entsprechenden Kulturen. Der Forschungsschwerpunkt lag im vergangenen Jahr in der Untersuchung des Einsatzes von *Trichogramma* im Kohlanbau und Weinbau. Die Bekämpfungserfolge gegen die Kohleule waren sehr gut, so daß mit einem kommerziellen Einsatz schon im kommenden Jahr zu rechnen ist.

Im Rahmen der Arbeitsgruppe "Pesticides and Beneficial Organisms" der Internationalen Organisation für Biologische Schädlingsbekämpfung (IOBC/WPRS), deren Leitung dem Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt obliegt, wurden international genormte und validierte Verfahren zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen erarbeitet. Die Europäische Union erkennt jetzt diese Prüfrichtlinien für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in ihren Mitgliedsländern an.

Bei Freilandstudien an sozialparasitischen Ameisen wurden von Mitarbeitern des Zoologischen Instituts der TH-Darmstadt in Kolonien von *Leptothorax* spp. ungewöhnlich grau gefärbte Puppen gefunden. Phasenkontrastmikroskopische Untersuchungen im Institut für biologischen Pflanzenschutz an Gewebe-Quetschpräparaten solcher Puppen zeigten einen starken Befall mit Schizogregarinen (Protozoen). Infektionsversuche und Wirkkreisstudien mit dieser Schizogregarine sollen den Entwicklungszyklus dieses Erregers klären und zeigen, ob er zur Bekämpfung von Schadameisen, wie Feuerameisen oder Pharao-Ameise, geeignet ist.

Im Rahmen des GTZ-Projekts zur mikrobiologischen Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken mit insektenpathogenen Pilzen standen Untersuchungen zur Entwicklung eines *Metarhizium*-Biopräparates im Vordergrund. Neben der Entwicklung eines Verfahrens zur Massenproduktion von Blastosporen im Laborfermenter, wurden erstmals auch wäßrige Formulierungen des heuschreckenpathogenen Pilzes in Großkäfigen in Mauretanien getestet und mit einer Standardölf Formulierung verglichen. Die in einer wäßrigen 20%igen Melasse-Lösung ausgebrachten Sporen führten bei behandelten Larven der Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* zu Mortalitäten von bis zu 100 % innerhalb von zwei Wochen nach Applikation. Diese Mortalitäten lagen höher als die Ergebnisse der Standardölf Formulierung.

Verschiedene bakterielle Antagonisten, die in Gewächshausversuchen Wirksamkeit gegen bodenbürtige *Phytophthora*-Arten gezeigt hatten, wurden erstmals in einem Praxisversuch eingesetzt. Auf Freilandflächen, die stark mit dem pilzlichen Erreger verseucht waren, konnte dabei ein Bekämpfungserfolg gegenüber der Roten Wurzelfäule der Erdbeere (*Phytophthora fragariae* var. *fragariae*) von bis zu 50 % erzielt werden.

Extrakte aus *Reynoutria sachalinensis* wirken als Resistenzinduktoren gegen Echte Mehltäupilze an verschiedenen Kulturen, wobei der zugrunde liegende Wirkmechanismus bislang weitgehend ungeklärt war. Versuche, die in Zusammenarbeit mit einer kanadischen Arbeitsgruppe durchgeführt wurden, zeigten, daß die Applikation von Extrakten aus *Reynoutria sachalinensis* in Gurkenblättern zur Bildung phenolischer fungizider Verbindungen führt, die bei der Abwehr angreifender Pathogene eine wichtige Rolle zu spielen scheinen. In einem in vitro-Test gegenüber *Sphaerotheca fuliginea*, dem Erreger des Echten Gurkenmehltaus, zeigten diese Verbindungen eine starke keimhemmende Wirkung.

Drei Pflanzenextrakte, die zuvor im Labor eine befallsreduzierende Wirkung auf den Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) gezeigt hatten, wurden im Frühjahr dieses Jahres auf ihre Effekte unter Freilandbedingungen an der Apfelsorte

'James Grieve' überprüft. Dabei konnte mit einem Extrakt aus Efeu (*Hedera helix*) der Blütenbefall um bis zu 47 % reduziert werden. Damit zeigte dieser Extrakt eine vergleichbare Wirkung wie das in den letzten beiden Jahren in der Obstbaupraxis verwendete Antibiotikum Plantomycin (Wirkstoff Streptomycinsulfat).

Zur Diagnose des Feuerbrandes wurde eine auf der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) beruhende Methode entwickelt, mit der der bakterielle Erreger dieser Krankheit (*E. amylovora*) schon vor dem Auftreten von Symptomen sicher nachgewiesen werden kann. In Kombination mit einem von der BBA entwickelten Prognosesystem wird dieses Nachweisverfahren bereits vom Pflanzenschutzdienst für die Praxis genutzt. Darüber hinaus konnte die Ausbreitung und Vermehrung von *E. amylovora* im befallenen Gewebe mit Hilfe der gentechnischen Methode der Biolumineszenz sichtbar gemacht werden. Die Methode kann zur Beurteilung der Wirksamkeit von Bekämpfungsmitteln, wie z. B. Antibiotika, oder von Resistenzinduktoren im Frühstadium der Infektion herangezogen werden.

Auch in diesem Jahr wurden zahlreiche Gastwissenschaftler, Stipendiaten und Praktikanten aus verschiedenen Ländern von Mitarbeitern des Hauses betreut. Die räumliche Nähe des Instituts zur Technischen Hochschule Darmstadt ermöglicht seit Jahren eine enge wissenschaftliche Zusammenarbeit, von der beide Seiten profitieren. Im Institut wurden im Berichtsjahr acht Diplomarbeiten und zwei Dissertationen fertiggestellt.

-----

### 238 Charakterisierung selektierter Bakterienstämme in bezug auf antagonistische, wuchsfördernde und resistenzinduzierende Eigenschaften - Characterization of selected bacterial strains with regard to antagonistic, growth promoting and resistance inducing properties (Koch, E.)

Die gezielte Ausbringung antagonistischer Mikroorganismen stellt eine potentielle Möglichkeit zur biologischen Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten dar. Beispielsweise bewirkt die Ansiedlung antagonistischer Bakterien auf der Wurzeloberfläche in vielen Fällen einen Schutz gegen bestimmte bodenbürtige Schadpilze. Darüber hinaus kann die Inokulation von Pflanzenwurzeln mit Mikroorganismen aber auch wuchstimulierende oder resistenzinduzierende Wirkungen auf die Wirtspflanze haben.

In der hier vorgestellten Arbeit wurden fünf verschiedene Bakterienstämme in Gewächshausversuchen sowohl auf antagonistische Wirkung gegen einen phytopathogenen Pilz (*Pythium ultimum*) wie auch auf wachstumsstimulierende und resistenzinduzierende Eigenschaften untersucht. Bei den verwendeten Bakterienstämmen handelte es sich um Isolate von *Pseudomonas* sp. ('584', 'II12', 'II232'), *Bacillus subtilis* (isoliert aus dem in den USA vermarkteten Produkt KODIAK) sowie um ein noch nicht näher bestimmtes Isolat ('U410').

Zur Überprüfung der antagonistischen Wirkung gegen den Bodenpilz *P. ultimum* wurden Gurkensamen zwei Stunden lang in Suspensionen der genannten Bakterienstämme gelegt und anschließend in Töpfe ausgesät. Die Inokulation erfolgte (vor Aufbringen einer ca. 2 cm starken Deckschicht aus Vermiculit) durch Aufstreuen gemahlener, mit dem Pathogen durchwachsender Hirse, oder durch vorheriges Einmischen des Hirsemehls in das Topfsubstrat. In den Varianten mit aufgestreutem Inokulum führte die Saatgutbehandlung mit allen geprüften Bakterien mit Ausnahme des Isolates aus KODIAK zu einer signifikanten ( $p=5\%$ ) Erhöhung der Anzahl gesunder Pflanzen (Wirksamkeit: 32 - 85 %). Obwohl der Infektionsdruck vergleichbar war, wurde dagegen nach dem Einmischen des Inokulums nur bei Behandlung der Samen mit dem Stamm U410 eine signifikante Erhöhung der Pflanzenzahl beobachtet (Wirksamkeit: 48 %). Das (praxisnähere) Einmischen des Inokulums schafft also härtere Bedingungen als das Aufstreuen und sollte daher als Testverfahren bevorzugt werden.

Zur Überprüfung wuchsfördernder Eigenschaften wurden die mit Bakterien behandelten Samen in ein Kies-Sand-Gemisch ausgesät. Zwanzig Tage nach Aussaat wurde die Trockenmasse der Pflanzen bestimmt. Die Samenbehandlung mit KODIAK und U410 führte zu einer Erhöhung der Wurzel Trockenmasse, während die Sproßtrockenmasse nur nach Behandlung mit U410 erhöht war. In einem weiteren Versuch wurden keimende, auf Filterpapier ausgelegte Gurkensamen mit Suspension des KODIAK-Isolates, III232 oder 584, behandelt. Anders als im Gewächshausversuch wurde unter diesen *in vitro*-Bedingungen nach allen Bakterienbehandlungen eine Reduktion der Wurzel Trockenmasse und der Wurzellänge im Vergleich zur Kontrolle beobachtet. Aus diesem Ergebnis wird deutlich, daß der hier gewählte *in vitro*-Test zur Feststellung wuchsfördernder Eigenschaften die arbeitsaufwendigere Gewächshaustestung nicht ersetzen kann.

Um zu überprüfen, ob eine Samenbehandlung mit Bakterien das Resistenzverhalten der Pflanze beeinflusst, wurden Gurkensamen wie beschrieben in Bakterien suspensionen gelegt, in Töpfe ausgesät, und die ersten echten Blätter der sich entwickelnden Pflanzen wurden mit Gurkenmehltau (*Sphaerotheca fuliginea*) inokuliert. Die Bonitur 10 Tage nach Inokulation ergab keinen Hinweis auf eine Beeinflussung des Befalls durch die Bakterienbehandlung.

**239 Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus von bakteriellen Antagonisten gegenüber bodenbürtigen *Phytophthora*-Arten im Obstbau** - Studies on the mode of action of antagonistic bacteria and fungi to soil-borne *Phytophthora*-species in fruit crops (Hessenmüller, Astrid, und Zeller, W.)

Durch *Phytophthora*-Arten hervorgerufene bodenbürtige Pilzkrankheiten im Obstbau sind schwer bekämpfbar und gefährden in letzter Zeit durch das Auftreten neuer Spezies, wie z. B. der Roten Wurzelfäule (*P. fragariae* var. *fragariae*) an Erdbeere, den Anbau des Beerenobstes in besonderem Maße. Bereits zuvor konnten mit 15 aufgrund ihrer in vitro antagonistischen Aktivität selektierten Bakterienisolaten im Gewächshaus an Erdbeerpflanzen die Krankheitssymptome der Rhizomfäule (*P. cactorum*) um bis zu 63 % und die der Roten Wurzelfäule um bis zu 40 % reduziert werden. Erstmals wurden vier der besten Isolate auch im Freilandversuch überprüft.

Die Inokulation mit den Antagonisten erfolgte vor dem Auspflanzen durch Eintauchen der Wurzeln in eine Bakterien suspension. Auf Freilandflächen, die stark durch den Erreger verseucht waren (z. T. natürlich oder durch manuelle Einarbeitung des Inokulums in den Boden), wurden durch diese Behandlung Wirkungsgrade von bis zu 50 % gegenüber der Roten Wurzelfäule erreicht.

Durch mehrmaliges Tauchen der Pflanzenwurzeln in die Suspension wurde versucht, die Wirkung verschiedener Antagonisten (*Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas fluorescens*) noch zu steigern. Dazu wurden kleine, unter in vitro-Bedingungen herangezogene Pflanzen zunächst vor dem ersten Pikieren und ein weiteres Mal drei Wochen später vor dem Topfen in mit *Phytophthora* verseuchtes Kultursubstrat in die jeweilige Antagonistensuspension getaucht. Dabei ergab sich im Falle von *P. cactorum*, daß der Wirkungsgrad durch den Antagonisten *Pseudomonas fluorescens* um 10 % gegenüber einer einmaligen Tauchbehandlung gesteigert werden konnte.

Für den Nachweis von *P. fragariae* var. *fragariae* in den Wurzeln der Erdbeerpflanzen wurde auf der Basis der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) eine Methode eingesetzt, mit der die Nachweisempfindlichkeit gegenüber anderen Diagnoseverfahren (z. B. Selektivmedien, ELISA) um ein vielfaches gesteigert werden konnte. Damit konnte der *Phytophthora*-Befall an den Wurzeln auch bei schwacher Symptomausprägung nachgewiesen werden, so daß hiermit der antagonistische Effekt bereits im Frühstadium der Infektion ausgewertet werden kann.

**240 Untersuchungen zur Vermehrung und Ausbreitung des Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* in der Pflanze mit Hilfe der Biolumineszenz** - Studies on multiplication and spread of the causal agent of fire blight (*Erwinia amylovora*) in plants using a bioluminescence based method (Helfert, Sylvia, und Zeller, W., in Zusammenarbeit mit Geider, K., Max-Planck-Institut, Ladenburg)

Der Feuerbrand gefährdet in zunehmendem Maße vor allem in Südwest-Deutschland den Kernobstanbau. In einem Forschungsvorhaben wird zur Zeit untersucht, ob mit Hilfe einer durch Pflanzenextrakte hervorgerufenen induzierten Resistenz die Entwicklung eines biologischen Bekämpfungsverfahrens möglich ist. Dabei wurde ein neu entwickeltes Verfahren angewandt, bei dem die Verbreitung und Vermehrung des Erregers im pflanzlichen Gewebe mit Hilfe der Biolumineszenz eines lichtemittierenden Stammes von *E. amylovora* über einen Röntgenfilm sichtbar gemacht wird. Dieser Stamm enthält ein Phagen-Plasmid, in welches das *lux*-System von *Vibrio fischeri*, einem Leuchtbakterium kloniert wurde.

Um die Effekte der induzierten Resistenz auf die Verbreitung und Vermehrung des Erregers im pflanzlichen Gewebe nachzuweisen und sichtbar zu machen, wurden vier Wochen alte Apfelsämlinge mit den Pflanzenextrakten von Efeu (*Hedera helix*) und Sachalinstaudenknöterich (*Reynoutria sachalinensis*) besprüht und nachfolgend mit dem lichtemittierenden Stamm von *E. amylovora* inokuliert. Die Inokulation erfolgte mit einer in die Erregersuspension getauchten Schere, mit der die Blattspitzen der Apfelsämlinge abgeschnitten wurden. Zur Auswertung wurden die Pflanzen auf Papier geklebt, auf einen Röntgenfilm aufgelegt und dieser ca. 2 h belichtet. Die Lichtsignale der Bakterien waren auf dem Film als Schwärzungen erkennbar und wurden nach Größe und Intensität ausgewertet. Dabei zeigte sich, daß die Bakterien, von der Inokulationsstelle ausgehend, sich vor allem im Leitgefäßsystem der Blätter ausbreiteten. Durch die Behandlung mit den Pflanzenextrakten konnte eine deutliche Hemmung in der Verbreitung und Vermehrung von *E. amylovora* festgestellt werden, wobei der Efeu-Extrakt Reduktionen von ca. 30 %, der von *Reynoutria sachalinensis* um fast 50 % gegenüber der infizierten Kontrolle erreichte. Im Vergleich dazu erzielte Plantomycin (Streptomycinsulfat) einen Wirkungsgrad von ca. 70 %.

**241 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.)

Für die Bekämpfung von pflanzlichen Bakteriosen stehen mit Ausnahme des Antibiotikums Streptomycin, das gegen den Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) in begrenztem Rahmen in der Praxis eingesetzt werden kann, noch keine wirk-

samen Mittel zur Verfügung. Eine Möglichkeit zur biologischen Bekämpfung von Bakteriosen stellt die Erhöhung der Widerstandskraft der Pflanze, die Resistenzinduktion, dar. Im Rahmen eines BMFT-Projektes wird z. Z. eine praxisorientierte Anwendungsmöglichkeit von Pflanzenextrakten zur Resistenzinduktion gegen ausgewählte Bakteriosen überprüft. Es werden sowohl frühere Versuche zur induzierten Resistenz gegen den Feuerbrand fortgesetzt als auch Experimente mit neuen bakteriellen Wirt-Parasit-Systemen begonnen.

Für die Arbeiten mit neuen bakteriellen Wirt-Parasit-Systemen mußten zunächst geeignete Testsysteme etabliert werden. Ziel war die Entwicklung von Biotests für zwei im Gemüsebau wichtige Bakteriosen, die Adernschwärze des Kohls (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*; *X. c.*) sowie die Fettfleckenkrankheit der Bohne (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*; *Ps. p.*). Dazu wurden verschiedene Sorten von Kohl und Buschbohne mit unterschiedlichen Bakterienisolaten inokuliert. Die Versuche wurden mit Kohlpflanzen im Zweiblattstadium durchgeführt. Bei Buschbohnen wurden die ersten, noch nicht voll entwickelten Trifoliatenblätter inokuliert. Es wurde sowohl die Symptomentwicklung als auch die Vermehrung der Bakterien im Wirtsgewebe verfolgt.

Aufgrund der erhaltenen Ergebnisse wurde für die Arbeiten an Kohl die Sorte 'White Rock' und das Isolat *X. c.* 14 ausgewählt. Für die Untersuchungen an Buschbohnen erwies sich die Sorte 'Belfin' und das Isolat *Ps. p.* 1395 als geeignet. In einem ersten Gewächshaus-Screening wurden verschiedene Pflanzenextrakte mit Wirkung gegen die genannten Bakteriosen identifiziert. Da die Extrakte in vorausgegangenen *in vitro*-Versuchen keine bakterizide Wirkung zeigten, dürfte die im Gewächshaus beobachtete Aktivität vor allem auf einer induzierten Resistenz der Pflanze beruhen.

Darüber hinaus wurden mit drei Extrakten (aus *Reynoutria sachalinensis*, *Hedera helix* und *Viscum album*), die in früheren Versuchen im Labor Wirksamkeit gegenüber dem Feuerbrand gezeigt hatten, erste Freilandversuche durchgeführt. Für die Experimente wurden Apfelbäume der Sorte 'James Grieve' und Ziergehölze der Art *Cotoneaster salicifolius* var. *floccosus* verwendet. Die Untersuchungen ergaben, daß von den drei eingesetzten Pflanzenextrakten die Behandlung mit dem Extrakt aus *Hedera helix* (Efeu) die stärkste resistenzinduzierende Wirkung gegenüber dem Feuerbrand aufwies. An Apfelbäumen erreichte dieser Extrakt mit 47 % sogar einen höheren Bekämpfungserfolg als das Präparat Plantomycin (Wirkstoff: Streptomycinsulfat) mit 38 %.

#### **242 Entwicklung von Pflanzenextrakten zur Stärkung der Kulturpflanzen gegenüber pflanzenpathogenen Pilzen - Development of plant extracts as strengtheners against plant-pathogenic fungi (Lehmann, W., in Zusammenarbeit mit der Firma Gebrüder Schaeffe KG, Bad Waldsee)**

Die Untersuchungen zum genannten Thema wurden im Rahmen des Förderprogrammes „Biotechnologie 2000“ vom BMFT unterstützt. Insgesamt wurden 150 lipophile und hydrophile Soxhlet- und Kaltschüttelextrakte aus 50 einheimischen, tropischen und subtropischen Pflanzen auf ihre Wirkung gegenüber einem Falschen Mehltaupilz (*Phytophthora infestans* an Tomaten) und einem Echten Mehltaupilz (*Sphaerotheca fuliginea* an Gurken) untersucht. Die Testung mit *Phytophthora infestans* erfolgte sowohl an abgetrennten Blättern als auch im Topfversuch mit ganzen Pflanzen. Die Wirkung gegenüber Echem Mehltau an Gurken wurde im Topfversuch ermittelt.

Im Testsystem *Phytophthora infestans* an Tomaten konnten gute Wirkungsgrade (70 - 85 %) bei 76 Extrakten ermittelt werden. Sechs Extrakte zeigten sehr gute Wirkungsgrade (85 - 97 %). Bei den restlichen Extrakten wurden mittlere (50 - 70 %) und schlechte (<50 %) Wirkungsgrade festgestellt. Im Testsystem *Sphaerotheca fuliginea* an Gurken zeigten vier Extrakte sehr gute Wirkungsgrade (85 - 93 %). Gute Wirkungsgrade (70 - 85 %) konnten bei sechs weiteren Extrakten nachgewiesen werden, die übrigen Extrakte hatten eine sehr geringe oder keine Wirkung.

Nachdem die Hauptscreeningphase nach den ersten zwei Jahren (1993/94) abgeschlossen war, wurden im dritten Jahr die Untersuchungen auf die vier Extrakte mit den besten Wirkungsgraden (*Phytophthora infestans*: 94 - 97 %; *Sphaerotheca fuliginea*: 85 - 93 %) im Hinblick auf die Herstellung eines Präparates konzentriert. Es handelte sich dabei um Extrakte von Kreuz- und Korbblütlern, einer Malvenart sowie des Persischen Flieders. Bei den Untersuchungen lag der Schwerpunkt auf der Kombination von Pflanzenextrakten, die gegenüber beiden Pilzen eine hohe Wirksamkeit hatten.

Bei Biotests mit dünnenschichtchromatographischen Auftrennungen hatten die Extrakte keine direkte Wirksamkeit gegenüber *Cladosporium cucumerinum*. Dagegen zeigte sich im Topfversuch mit Tomaten, daß der Befall mit *P. infestans* bei Inokulation drei Tage nach Aufbringung der Extrakte weit unter 5 % lag, im Gegensatz zu einem 95%igen Befall der Kontrollpflanzen. Das deutet darauf hin, daß ein resistenzinduzierender und damit pflanzenstärkender Effekt der Extrakte vorliegt.

Aus den Untersuchungen in Darmstadt sowie aus Freilandstudien, die im Kartoffel- und Weinanbau durchgeführt wurden, ergab sich, daß als Resultat des dreijährigen Projektes voraussichtlich im Jahr 1996 ein Präparat auf rein pflanzlicher Basis als Pflanzenstärkungsmittel angemeldet wird, um anschließend vermarktet zu werden.

**243 Physiologische Veränderungen in Gurkenblättern nach Behandlung mit MILSANA, einem Extrakt aus *Reynoutria sachalinensis*** - Alteration of cucumber leaf physiology by treatment with MILSANA, an extract of *Reynoutria sachalinensis* (Schmitt, Annegret, in Zusammenarbeit mit Daayf, F., und Bélanger, R., Biocontrol Laboratory, Centre de Recherche en Horticulture, Département de Phytologie, Université Laval, Québec)

Extrakte aus *Reynoutria sachalinensis* wirken als Resistenzinduktoren gegen Echte Mehltaupilze an verschiedenen Kulturen, wobei der zugrundeliegende Wirkmechanismus bislang weitgehend ungeklärt war. In Zusammenarbeit mit einer kanadischen Arbeitsgruppe wurde die Produktion fungizider phenolischer Verbindungen in Gurkenblättern als Reaktion auf Befall mit Echtem Mehltau und Behandlung mit Extrakten aus *R. sachalinensis* als möglicher Wirkmechanismus überprüft.

Im Gewächshaus wurden Gurken der Sorte 'Long English Cucumber' nach Auftreten der ersten Schadsymptome mit 2 % MILSANA (Flüssigextrakt) behandelt. Vierundzwanzig Stunden nach Extraktapplikation wurden Gurkenblätter der folgenden Varianten für die weitere Aufarbeitung gesammelt: gesund, ohne MILSANA-Behandlung; gesund, mit MILSANA-Behandlung; befallen, ohne MILSANA-Behandlung; befallen, mit MILSANA-Behandlung. Die Blätter wurden homogenisiert und mit Methanol extrahiert. Nach anschließender Fraktionierung in freie (Fraktion FII) und glykosidisch gebundenen Phenole wurden letztere durch Hydrolyse in ihre Aglykonform überführt (Fraktion FIII). Die Fraktionen FII und FIII aller Varianten wurden dünnschichtchromatographisch aufgetrennt und zur Bestimmung fungizider Zonen mit einer Suspension von *Cladosporium cucumerinum* überschichtet und inkubiert. Die aglykonhaltige Fraktion FIII zeigte in allen Varianten außer der Kontrolle eine starke Akkumulation phenolischer fungizider Substanzen, insbesondere als Reaktion auf Pathogenbefall bei MILSANA-Behandlung. In dieser Variante trat auf der Startlinie ein zusätzlicher fungizider Fleck auf, der in keiner anderen Variante zu beobachten war.

In einem in vitro-Test mit Konidien von *Sphaerotheca fuliginea* zeigten alle Varianten von Fraktion FIII eine keimhemmende Wirkung. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus dem Chromatogramm-Versuch zeigte die befallene, mit MILSANA behandelte Variante mit 20 % Keimrate die stärkste Hemmung, die sich auch statistisch signifikant von allen anderen unterschied. Die Keimrate in der Wasserkontrolle lag bei 63 %.

Somit ist erwiesen, daß die Applikation von Extrakten aus *R. sachalinensis* in Gurkenblättern zur Bildung phenolischer fungizider Verbindungen führt, die bei der Abwehr angreifender Pathogene eine wichtige Rolle zu spielen scheinen. Die chemische Charakterisierung dieser Verbindungen wird derzeit durchgeführt.

**244 Einfluß eines Pflanzsubstrates aus *Reynoutria sachalinensis* auf das Wachstum von Gurken und den Befall mit bodenbürtigen Schadpilzen** - Effects of a potting substrate from *Reynoutria sachalinensis* on growth of cucumber and attack by soilborne fungal diseases (Schmitt, Annegret, und Koch, E.)

Ein durch Fermentation hergestelltes Pflanzsubstrat aus *Reynoutria sachalinensis* (TERRAFORTE) wurde an Gurken sowohl bezüglich seines Einflusses auf das Pflanzenwachstum als auch hinsichtlich seiner Wirkungen auf den Befall mit bodenbürtigen pilzlichen Schaderregern untersucht.

Die Versuche wurden im Gewächshaus an Gurken der Sorte 'Chinesische Schlange' durchgeführt. TERRAFORTE wurde in Mischung mit Weißtorf (Mischungsverhältnis 5:1; v/v) unter Zugabe von Nährstoffen (5 g PLANTOSAN und 0,5 g FLORY 10 pro Liter Substrat) verwendet. Als Vergleichssubstrat diente eine Mischung aus Frühstorfer Erde Typ T und Sand (2:1; v/v). Bei Bedarf erfolgte eine Nachdüngung beider Varianten mit WUXAL SUPER (Verdünnung 2:1000). Nach dem Pikieren wurden Wachstum und Blütenbildung über einen Zeitraum von 5 Wochen verfolgt, sowie nach Abschluß der Versuche wurde die Frischmasse bestimmt.

Nach 2 - 3 Wochen zeigten die Gurken in TERRAFORTE-Mischung ein stärkeres Wachstum als die in Frühstorfer Erde Typ T-Sand. Bei Versuchsende erreichten die Pflanzen in einem Versuch mit 39 cm fast die doppelte Höhe der in Frühstorfer Erde Typ T-Sand angezogenen Gurken. Insgesamt ließen sich die Unterschiede jedoch nicht statistisch absichern. Die Anzahl der bis zu Versuchsende gebildeten Blätter pro Pflanze lag bei Gurken in dem Substrat aus *Reynoutria sachalinensis* in beiden Versuchen höher als bei den Pflanzen des Vergleichssubstrates. Der Zeitpunkt der Blütenbildung unterschied sich in beiden Varianten nicht. Gurken, die in TERRAFORTE-Mischung angezogen waren, bildeten bis zu Versuchsende mehr Frischmasse bei gleichzeitig niedrigerem Trockensubstanzgehalt.

Insgesamt hatte das Substrat aus *R. sachalinensis* einen positiven Einfluß auf das Wachstum von Gurkenpflanzen, wenn auch die Ergebnisse nicht statistisch absicherbar waren.

Um zu überprüfen, ob das Topfsubstrat den Befall mit bodenbürtigen Schadpilzen beeinflusst, wurden Gurken in verschiedene Substrate (TERRAFORTE-Mischung; Frühstorfer Erde Typ T-Sand; Lignostrat U; Lat Terra Typ K; pasteurisierte Ackererde) ausgesät, denen Inokulum von *Pythium ultimum* zugesetzt war. Unter diesen Bedingungen wurde in TERRAFORTE-Mischung, Lignostrat U und Lat Terra Typ K eine höhere Anzahl gesunder Pflanzen beob-

achtet als in Fruhstorfer Erde Typ T -Sand und Ackererde. Bei Einmischung von Inokulum des Schadpilzes *Rhizoctonia solani* waren keine deutlichen Unterschiede zwischen den Substraten vorhanden.

In einem weiteren Versuch wurden die Substrate vor der Einmischung des *Pythium*-Inokulums einer Hitzebehandlung (60 °C, 24 h) unterzogen. In derartig vorbehandelten Substraten wurde im Fall von TERRAFORTE-Mischung, Lignostrat U und Lat Terra Typ K eine geringere Pflanzenzahl beobachtet als in unbehandeltem Substrat. Wassereextrakte aus TERRAFORTE, Fruhstorfer Erde Typ T und Ackererde hatten in vitro auf die phytopathogenen Pilze *P. ultimum*, *R. solani* und *Fusarium culmorum* keine fungizide Wirkungen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß die im Gewächshaus beobachtete suppressive Wirkung gegenüber *P. ultimum*, zumindest teilweise, in Zusammenhang mit der mikrobiologischen Aktivität der Substrate steht.

**245 Optimierung der Zucht von *Sitotroga cerealella* als Wirt für die Massenproduktion von *Trichogramma* - Optimizing the rearing of *Sitotroga cerealella* as host for the mass production of *Trichogramma* (Hassan, S. A.)**

In Deutschland wurden 1995 ca. 6000 ha Mais zur Bekämpfung des Maiszünslers mit Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* behandelt. Die Anzucht dieser Schlupfwespe erfolgt in Eiern der Getreidemotte *Sitotroga cerealella*. Eine verbesserte Methode zur Massenproduktion von Getreidemotten wurde erprobt. Durch die Verwendung von Brut-/Schlüpfkäfigen mit geschlossenen Außenwänden wurde erreicht, daß wesentlich weniger Flügelschuppen der Motten in den Zuchtraum gelangen, wodurch die Belästigung des dort beschäftigten Personals erheblich reduziert wird. Auf diese Weise wird auch die Gefahr einer Allergie weitgehend verhindert. Gestelle aus Holz und Draht mit infiziertem Weizen werden in dieser Brut- und Schlüpfvorrichtung deponiert. Die ausschlüpfenden Falter sammeln sich in einem zentral angebrachten Behälter am unteren Teil der Vorrichtung. Ein eingebauter thermostatgesteuerter Ventilator verhindert, daß, durch die Larvenentwicklung bedingt, die Temperatur in der Vorrichtung 31 °C übersteigt. Zur Gewinnung der Eier werden die Motten in Trommeln aus Metall und Gaze umgefüllt und in einem halbautomatisch gesteuerten Gerät befestigt. Durch Drehen und gleichzeitiges Absaugen dieser Trommeln lassen sich die Eier leicht von den Flügelschuppen trennen. Bei einem wöchentlichen Weizenverbrauch von 50 kg werden hier täglich ca. 70 g Eier gewonnen. Die im Darmstädter Institut gewonnenen Erkenntnisse sollen den *Trichogramma*-Produzenten für die künftige Verwendung in der Massenproduktion von Wirtseiern zur Verfügung gestellt werden.

**246 Die Anwendung von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* zur Bekämpfung der Traubenwickler *Eupoecilia ambiguella* und *Lobesia botrana* - The use of egg parasitoids of the genus *Trichogramma* to control the grape berry moths *Eupoecilia ambiguella* and *Lobesia botrana* (Hassan, S. A., und Wührer, B. G.)**

Der Bekreuzte Traubenwickler *Lobesia botrana* sowie der Einbindige Traubenwickler *Eupoecilia ambiguella* sind die gefährlichsten Schädlinge im deutschen Weinanbau. 1995 wurde der Einsatz von im Labor ausgewählten *Trichogramma*-Stämmen zur Bekämpfung dieser Schädlinge untersucht. Drei Feldversuche fanden in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Geisenheim und der Conrad Appel GmbH im Rheingau (Geisenheim, Martinthal und Rauenberg) statt. Pheromonfallen dienten zur Bestimmung des Flugverlaufes der Traubenwickler-Arten. Mit einem *T. ca-coeciae*- sowie einem in einem Geisenheimer Weinberg geköderten (bislang unbestimmten) Stamm wurden die zweite bzw. die erste und zweite Generation des Traubenwicklers mit jeweils ein bis zwei Freilassungen bekämpft. Freilassungseinheiten mit jeweils ca. 3000 Parasiten mit Schutz vor Regen und Prädatoren wurden in unterschiedlichen Abständen innerhalb der Rebzeilen ausgebracht.

Durch eine Bekämpfung der ersten und zweiten Generation mit jeweils zwei Freilassungen konnte in der Anlage Martinthal bei einem Befall von 11 % ein Wirkungsgrad von über 80 % erzielt werden. In der Rauenberger Anlage war der Befall mit 3 % sehr niedrig, hier brachten jeweils zwei Freilassungen einen Wirkungsgrad von fast 80 %. In Geisenheim war bei einem Befall von 58 % die Wirkung mit ca. 50 % schwächer. Die Bekämpfung der Traubenwickler mit jeweils einer Ausbringung pro Generation war in Martinthal und Rauenberg ausreichend. Die Versuche bestätigten die vielversprechenden Ergebnisse des Jahres 1994.

**247 Zusammenbruch der Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) in Südhessen aufgrund natürlicher Antagonisten - Break down of a mass development of the Gypsy Moth (*Lymantria dispar*) by natural antagonists (Bathon, H., und Ruppert, Verena)**

Die seit mehreren Jahren im südwestdeutschen Raum anhaltende Gradation des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) setzte sich in Südhessen auch 1995 noch in größeren Arealen fort. Da die betroffenen Waldbestände, insbesondere Stiel- und Traubeneichen, in starkem Maße vorgeschädigt sind, ist bei mehrmaligem Kahlfraß in aufeinanderfolgenden Jahren mit erheblichen Ausfällen an Bäumen zu rechnen. Die vorliegenden Untersuchungen sollten klären, inwieweit Antagonisten den Zusammenbruch der Gradation herbeiführen und welche ggf. zu einer frühzeitigen Steuerung einer solchen Massenvermehrung herangezogen werden könnten.



Die Gelegezählungen von Sommer 1994 bis Frühjahr 1995 ließen in einer Anzahl Forstabteilungen nochmals bzw. erstmals Kahlfraß durch Schwammspinner-Raupen erwarten, trotz Parasitierung durch *Ooencyrtus kuwanae* (Hym., Encyrtidae). Aus zwei Forstabteilungen bei Lampertheim (eine Alt- und eine Neubefallsfläche) sowie einer Altbefallsfläche bei Darmstadt (Messel) wurden ab Mai 1995 in zweiwöchentlichem Rhythmus soweit möglich 100 bis 200 Raupen eingesammelt und bis zum Tode bzw. zur Verpuppung einzeln auf Nährmedium gehalten. Tote Raupen und Puppen wurden auf Parasitoide und Krankheiten hin untersucht. Die Bestimmung der Parasitoide ist noch nicht abgeschlossen.

An der Parasitierung waren 1995 nur wenige Arten beteiligt. Die höchsten Parasitierungsraten erreichten wie 1994 die Raupenfliege *Parasetigena sylvestris* (Dipt., Tachinidae) und die Brackwespe *Apanteles porthetriae* (Hym., Braconidae). Letztere war besonders stark in Neubefallsgebieten vertreten. Sie reagiert nicht dichteabhängig, da sie auf zusätzliche Sommer- bzw. Winterwirte angewiesen ist. Eine bedeutende Rolle spielte in den Altbefallsgebieten neben *P. sylvestris* auch die Durchseuchung mit dem spontan auftretenden Kempolyedrosevirus. Daneben starb jedoch auch ein erheblicher Anteil der Raupen ohne direkt erkennbare Ursache (Abb. 23). Puppen konnten aus dem Freiland kaum noch erhalten werden. Auch die Verpuppungsrate der eingesammelten Raupen tendierte gegen Ende der Larvalentwicklung gegen Null. Die Schwammspinner-Populationen in den Beobachtungsgebieten waren zusammengebrochen.

Ein ursächlicher Zusammenhang scheint zwischen dem Auftreten toter Raupen "ohne Befund" (ohne Parasitoide, Kempolyederviren oder Pilze) und naßkaltem Wetter vor bzw. am Einsammlungstermin zu bestehen. Hierbei dürfte der Aufnahme von Wasser in Tropfenform zusammen mit Blättern die wesentlichste Bedeutung zukommen: Das Wasser führt zur Veränderung des Darm-pH und damit zu einer Massenvermehrung unspezifischer Bakterien im Darm. Diese verursachen dann Durchfallerscheinungen, durch die letztlich die betroffenen Raupen absterben.

Mit den vorliegenden Befunden konnte bestätigt werden, daß nur wenige Parasitoide neben der spontan auftretenden Virose für den Zusammenbruch der Schwammspinner-Gradation von Bedeutung waren, ebenso wie die Einwirkung des Wetters. Für eine Massenfreilassung von Parasitoiden und Räubern scheint nur der Eiparasitoid *O. kuwanae* geeignet zu sein, da er sich relativ leicht in Massen züchten und über längere Zeit gekühlt lagern läßt. Die Schlüpftrate der Räumchen wird durch *O. kuwanae* teilweise stark reduziert. Eine besonders gute Möglichkeit, frühzeitig in die Schwammspinner-Entwicklung einzugreifen, ergibt sich durch Einsatz der spezifisch wirkenden Kempolyederviren. Der Zusammenbruch der Population kann durch diese Maßnahmen vorverlegt werden.

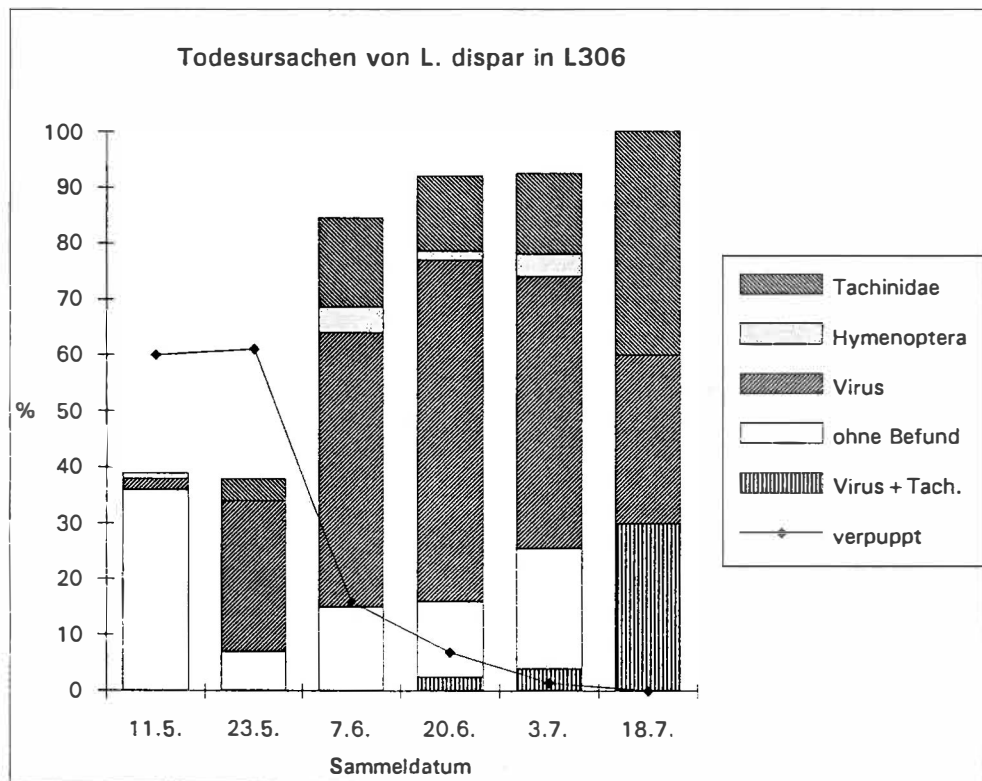


Abb. 23: Todesursachen des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) in Lampertheim, Abt. 306. Die durchgezogene Linie gibt das Verpuppungsprozent der an den jeweiligen Sammeldaten (11.05. bis 18.07.1995) eingetragenen Raupen an. Der Auswertung lagen am 11. und 23.05.1995 je 100 Raupen, vom 07.06. bis 03.07. je 200 Raupen und am 18.07. 10 Raupen und Puppen zugrunde.

**248 Diagnose und Prognose der Kernpolyedrose beim Schwammspinner (*Lymantria dispar*)** - Diagnosis and prognosis of the nuclear polyhedral disease of the gypsy moth (*Lymantria dispar*) (Kleespies, Regina G., und Langenbruch, G.-A.)

Im Anschluß an die in den letzten beiden Jahren durchgeführten Untersuchungen zur Populationsentwicklung und zu mikrobiologischen Bekämpfungsverfahren beim Schwammspinner, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae), wurde die Überwachung des Schädlings auf den Versuchsflächen fortgeführt. Hinzu kam in diesem Jahr im Forstamt Lampertheim ein neues ca. 400 ha großes Schwammspinner-Befallsgebiet. Da dort ein größerer Bekämpfungsversuch vorgesehen war, sollte durch diagnostische Untersuchungen ermittelt werden, ob und in welchem Umfang eine natürliche Begrenzung der Population durch Krankheiten, besonders durch das *L. dispar*-Kernpolyedrosevirus (*L.d.*-NPV) erfolgen würde.

Erst im März konnte mit der Entnahme von Eigelegen begonnen werden (1-6 Gelege/Forstabweilung, je nach Befallsgrad und bei einer zweiten Probenahme je ein kleiner Teil von 1 - 4 Eigelegen/Abteilung). Die Eier mußten aus Arbeitskapazitätsgründen z. T. kühl gehalten werden, um das Schlüpfen und die anschließende Raupenhaltung über einen Zeitraum von mehreren Wochen zu verteilen. Proben von ca. 15 - 25 Larven wurden jeweils in einem Gefäß auf Nährmedium gehalten, bis die virusbedingte Mortalität mindestens einer Larve nachgewiesen war oder die erste Puppe auftrat. So waren aus 70 Abteilungen insgesamt ca. 15 000 Larven aus Eigelegen in Zucht. Davon wurden rund 2000 diagnostisch untersucht. In 31 Abteilungen war das *L.d.*-NPV nachweisbar.

Während der folgenden Schwammspinnerentwicklung wurden im Freiland aus einigen Abteilungen lebende und z. T. bereits tote Larven eingesammelt (insgesamt 533) und die lebenden einzeln im Labor gehalten. Hier bestätigten sich die bei den Eilarven festgestellten Virusvorkommen: Die Gesamtinfektionsrate an Kernpolyedrose betrug rund 20 %. Von besonderem Interesse ist der Befund bei Altlarven, die unter den an Baumstämmen angebrachten Stoffstreifen eingesammelt wurden. Hier hatte sich der Virusbefall auf rund 60 % erhöht. Wenn man bedenkt, daß bereits ein nicht unerheblicher Teil der jüngeren Larven der Virose erlegen ist, steht fest, daß das Kernpolyedrosevirus maßgeblich zum Zusammenbruch der Population beigetragen hat. Dies gilt auch für die Schwammspinner-Populationen aus den Versuchsgebieten der vorangegangenen Jahre, egal ob Viren durch Luftapplikation oder durch Besprühen der Stämme vor oder während des Schlüpfens der Larven ausgebracht wurden.

Aus den Ergebnissen können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Zur frühzeitigen Prognose der Durchseuchung von Schwammspinnerpopulationen mit *L.d.*-NPV muß bereits im Winter mit der Entnahme von Eiprüben und der Aufzucht der Larven begonnen werden, damit die diagnostischen Ergebnisse bereits vor dem natürlichen Schwammspinner-Schlupftermin vorliegen und somit Aussagen über die Notwendigkeit einer Bekämpfungsaktion ermöglichen.
2. Die Entnahme eines Teils (etwa 10 - 15 Eier) verschiedener Eigelege erwies sich als vorteilhaft, da die schlüpfenden Larven gemeinsam in einem Gefäß belassen werden konnten. Dadurch wurde der Arbeitsaufwand verringert und die Kontaminationsgefahr vermindert. Da jedoch trotz Zugabe von Fungistatika ein Verpilzen des Mediums nicht immer zu vermeiden war, mußte das Medium mehrfach gewechselt werden. Deshalb könnte auch durch eine Verbesserung der Zuchtmethode die Gefahr einer unerwünschten Virusverschleppung weiter gesenkt werden.
3. Eine quantitative Aussage über eine zu erwartende *L.d.*-NPV-bedingte Mortalität im Freiland an Hand der zeitlich vorgezogenen NPV-Diagnosen im Labor erscheint mit den bisher gesammelten Erfahrungen noch nicht möglich, da in diesem Jahr die Population auch durch ungünstige Witterung und hohe Parasitierung stark reduziert wurde.

**249 Hochdruck-Dekontamination von Baculoviruspräparaten** - Ultra high pressure decontamination of baculovirus preparations (Keller, Brigitte, Burkhardt, Ina, Kleespies, Regina G., und Huber, J., in Zusammenarbeit mit Butz, P., und Tauscher, B., Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe)

Baculoviruspräparate, die mittels in vivo-Produktion gewonnen werden, enthalten ein breites Spektrum an Bakterien, fertige Präparate sollten aber nicht mehr als  $10^7$  Keime/g Präparat enthalten. Eine Möglichkeit der Reduzierung der mikrobiellen Kontamination der Präparate ist die Hochdruckbehandlung. In unserer Versuchsreihe wurde die Dekontamination von in vivo produzierter *Cryptophlebia leucotreta*-Granulosevirussuspension (CIGV) und *Agrotis segetum*-Kernpolyedrovirus-suspension (AsNPV) durch eine Hochdruckbehandlung und deren Einfluß auf die Virusaktivität vergleichend untersucht. Für die Effektivität einer Hochdruckbehandlung zur Dekontamination können die Parameter Druck, Behandlungszeit und Temperatur variiert werden.

Die Ausgangskeimzahl der teilweise gereinigten CIGV-Suspension betrug  $5,88 \times 10^8$  cfu/ml, und der Virustiter lag bei  $3 \times 10^{11}$  Granula/ml. Durch eine Behandlung von 60 Min. bei 6000 bar und 50 °C konnte der Grenzwert von  $10^7$  Keimen/g Präparat um drei Zehnerpotenzen unterschritten werden, wobei gleichzeitig keine signifikante Änderung der Virusaktivität auftrat. Erst ab einem Druck von 7000 bar ist bei Behandlungszeiten von über 20 Min. und 50 °C die Abnahme des Virustiters so groß, daß diese Bedingungen für eine industrielle Produktion nicht in Frage kommen.

Die Ausgangskeimzahl der teilweise gereinigten *AsNPV*-Suspension betrug  $1,09 \times 10^9$  cfu/ml, und der Virustiter lag bei  $6,1 \times 10^8$  Polyeder/ml. Zwar sank die Keimzahl um  $3\frac{1}{2}$  Zehnerpotenzen bei einer Behandlung von 60 Min. bei 6000 bar und 50 °C, aber auch der Virustiter bereits um gut  $1\frac{1}{2}$  Zehnerpotenzen.

Bei elektronenmikroskopischen Studien an Ultradünnschnitten von druckbehandelten *AsNPV*-Polyedern zeigte sich eine starke Deformation der Virionen. Die Virusbündel erschienen stark zusammengedrückt oder sogar koaguliert. Außerdem führte die Druckbehandlung zu einer auffallenden Deformation der parakristallinen Struktur des Polyederproteins, und sehr häufig wurden Polyeder gespalten. Dies erklärt die starke Abnahme der Virusaktivität nach der Druckbehandlung.

Die Druckstabilität des *C. leucotreta*-Granulosevirus ließ sich ebenfalls in elektronenmikroskopischen Untersuchungen bestätigen. Die Mehrzahl der hier einzeln in Protein-Kapseln eingeschlossenen Virionen behielt ihre normale Gestalt. Nur einzelne zerstörte Kapseln waren in *CIGV*-Suspensionen zu verzeichnen.

### 250 UV-Inaktivierung von Baculoviren: Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus - UV-inactivation of baculoviruses: studies on the mechanism of inactivation (Huber, J., und Lüdcke, Claudia)

Von vielen Pathogenen ist bekannt, daß ihre Überlebenskurve unter der Einwirkung von ultravioletter Strahlung nicht einer einfachen Exponentialkurve (wie sie zum Beispiel beim radioaktiven Zerfall auftritt) folgt, sondern in der Regel aus zwei Teilen mit deutlich verschiedener Charakteristik besteht. Im ersten Teil erfolgt die Inaktivierung im allgemeinen recht schnell, und zwar so lange bis nur noch etwa 1 bis 10 % der Pathogene überleben. Dann flacht die Kurve deutlich ab, und die Halbwertszeit in der zweiten Hälfte der Kurve ist entsprechend länger. Dieser Form der Inaktivierungskurve konnte auch für das Granulosevirus des Falschen Apfelwicklers, *Cryptophlebia leucotreta*, bei Bestrahlung mit künstlichem UV-Licht aus Ultravitalux-Lampen (Osram) nachgewiesen werden. Während der ersten 60 Minuten der Bestrahlung trockenen Virusbelags in Petrischalen erfolgte die Inaktivierung mit einer Halbwertszeit von 18 Minuten recht schnell. Nach dieser Zeit waren etwa 95 % der Viren inaktiviert. Im weiteren Verlauf der Bestrahlung erhöhte sich die Halbwertszeit auf 120 Minuten, d. h. die Inaktivierung erfolgte mehr als sechs Mal langsamer.

Für diesen zweiphasigen Verlauf der Inaktivierungskurve von Pathogenen sind in der Vergangenheit eine ganze Reihe von Erklärungen vorgebracht worden. Eine der meistfavorisierten ist die, daß ein kleiner Teil der Pathogenpopulation von Natur aus resistenter gegen die inaktivierende Wirkung der UV-Strahlung ist, und deswegen wesentlich langsamer abgetötet wird. Als Konsequenz dieser Vorstellung wurden schon wiederholt Versuche unternommen, durch Selektion, d. h. durch die Vermehrung der nach einer 95 - 99%igen UV-Inaktivierung übrig gebliebenen Viren, UV-tolerantere Virusstämme für eine Verwendung im biologischen Pflanzenschutz zu erzeugen.

Um die Validität dieser Hypothese zu prüfen, wurde in einer zweiten Versuchsserie die Bestrahlung nach 60 Minuten für 10 Tage unterbrochen, und die Petrischalen mit den Viren wurden im Kühlschrank aufbewahrt. Falls die zu diesem Zeitpunkt noch aktiven Viren wirklich einen resistenteren Teil der Viruspopulation dargestellt hätten, wäre zu erwarten gewesen, daß die Halbwertszeit bei erneutem Bestrahlen im Bereich von ca. 120 Minuten liegen würde. Überraschenderweise betrug sie aber nur etwa 20 Minuten, d. h. die Inaktivierung dieser Restpopulation der Viren erfolgte annähernd ebenso schnell wie die der Ausgangspopulation zu Beginn der Bestrahlung. Damit scheidet die Teilresistenz-Hypothese als Erklärung für die Form der Überlebenskurve bei UV-bestrahlten Viren aus, und es ist auch nicht zu erwarten, daß gegen Sonnenlicht resistenter Viren durch Selektion unter UV-Bestrahlung gewonnen werden können.

### 251 Prüfung der Möglichkeit einer biologischen Bekämpfung des Eichenerdflohs (*Haltica quercetorum* Foudr.) mit *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* - Investigations on the possibility of biological control of *Haltica quercetorum* with *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* (Langenbruch, G. A.)

Der Eichenerdfloh hat in den letzten Jahren an einigen Standorten solch starke Populationen aufgebaut, daß bei Stieleichen, z. B. am östlichen Stadtrand von Darmstadt, im Frankfurter Stadtwald und an anderen südhessischen Standorten erhebliche Blattverluste festzustellen waren. Da der Schädling zur Familie der Blattkäfer (Chrysomelidae) zählt, von der einige Vertreter (z. B. *Leptinotarsa decemlineata*, *Agelastica alni*, *Galerucella viburni*) empfindlich auf *Bacillus thuringiensis* ssp. *tenebrionis* (= *B.t.t.*) reagieren, lag es nahe, dieses Pathogen auch gegen den Eichenerdfloh zu testen. In der Literatur werden *Haltica tombacina*-Larven und -Adulte als mäßig empfindlich, *Haltica oleracea*-Larven aber als unempfindlich genannt.

Im Labor wurden Eichentriebe aus dem Freiland mit dem *B.t.t.*-Präparat NOVODOR in einer Konzentration von 1 % und 5 % besprüht und Käfer aufgesetzt. Bei Zimmertemperatur lag die Käfer-Mortalität nach einer Woche nur bei 4 bzw. 28 %. Die Eizahl sank in den Behandlungen in der folgenden Woche auf 25 bzw. 7 % gegenüber der unbehandelten Kontrolle. In der zweiten Woche betrug die Eizahl an den behandelten Zweigen anfangs noch 13 bzw. 9 % von

Unbehandelt, stieg aber dann wieder fast auf die normale Höhe an. Alle abgelegten Eier waren fertil. Bei angesetzten, frisch geschlüpften Larven zeigte sich nach drei Tagen (im Kleingewächshaus bei Temperaturen zwischen 10 und 20 °C) ein Wirkungsgrad von 72 und 79 %; in einem zweiten Versuch wurde bei teils höheren Temperaturen (8 - 29 °C) nach 8 Tagen sogar ein Wirkungsgrad von ca. 90 % (allerdings ohne Konzentrationsabhängigkeit) erreicht.

Im Freiland bestätigte sich diese hohe Wirkung nicht. Vielmehr überlebten auf Eichenzweigen, eingehüllt mit Gaze-Säckchen, nach sechs Tagen in Unbehandelt 99 %, bei 1 % NOVODOR 86 % und bei 5 % NOVODOR 78 % der vorher ausgezählten, bereits mehrere Tage alte Larven. Ohne Gaze-Säckchen waren die Ergebnisse sehr uneinheitlich, da offenbar Larven abwanderten oder von Spinnen oder Ohrwürmern angegriffen wurden. Eine Wiederholung des Versuchs mit sehr jungen Larven ist vorgesehen.

### **252 Charakterisierung eines coleopteren- und lepidopterenwirksamen *Bacillus thuringiensis* - Isolates - Characterization of an isolate of *Bacillus thuringiensis* specific to coleoptera and lepidoptera (Keller, Brigitte, und Vriesen, Silvia)**

Im Rahmen des EG-Projektes "*Bacillus thuringiensis* Protoxin Expression in transgenen Pappeln" wurden 11 *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) - Isolate aus Bodenproben als coleopterenwirksam (vor allem gegenüber Chrysomeliden) bestimmt. Eines der Isolate wirkte außerdem auf Lepidopteren. In Biotests gegen den Feldmaikäfer (*Melolontha melolontha*) und den Gartenlaufkäfer (*Phyllopertha horticola*) zeigten diese Isolate keine Wirkung.

Bei der morphologischen, biochemischen, molekularbiologischen und serologischen Charakterisierung erwiesen sich 10 Isolate als weitgehend identisch mit der bekannten coleopterenwirksamen Subspecies *B.t.* subsp. *tenebrionis*. Die Charakterisierung des Isolates mit dualem Wirkungsspektrum zeigte einige Unterschiede zu den zuvor erwähnten 10 Isolaten. Es liegt eine bipyramidale Kristallform vor, wie sie für die lepidopterenwirksame Subspecies *B.t. kurstaki* typisch ist. Bei der biochemischen Identifizierung mittels 'Bunter Reihe' wurde das Isolat der Subspecies *thuringiensis*, mittels SDS-PAGE des Kristalls der Subspecies *kurstaki* zugeordnet. Der serologische Test, der am Institut Pasteur (Paris) durchgeführt wurde, ergab für dieses Isolat eine H1 Antigenstruktur, wie sie ebenfalls für die Subspecies *thuringiensis* vorliegt. Die molekularbiologische Charakterisierung zeigte bei der Plasmidanalyse sieben Plasmide, von denen eines in der Größenordnung eines Plasmides der coleopterenwirksamen *B.t.* subsp. *tenebrionis*, ein weiteres in der Größenordnung eines Plasmids der lepidopterenwirksamen *B.t.* subsp. *kurstaki* lag. Untersuchungen mittels Western Blot ergaben immunologische Verwandtschaften mit den Kristallproteinen Cry I A (b), Cry I C, Cry II A und Cry IV, die bei lepidopteren- und dipteren-spezifischen *B.t.*-Stämmen beobachtet werden. Hingegen wurde keine immunologische Verwandtschaft mit dem coleopterenwirksamen Kristallprotein Cry III A beobachtet. Die vorhandene coleopteren-spezifische Wirkung wird demnach durch ein anderes Protein verursacht als bei *B.t.* subsp. *tenebrionis*. Die Ergebnisse der eingesetzten Charakterisierungsmethoden weisen darauf hin, daß mit dem coleopteren- und lepidopterenwirksamen Isolat möglicherweise eine neue Subspecies vorliegt.

### **253 Biologische Bekämpfung von Maikäfer-Engerlingen: Erste Versuche mit Bakterien der Gattung *Serratia* - Biological control of white grubs of the may beetle: First trials with bacteria of the genus *Serratia* (Zimmermann, G., in Zusammenarbeit mit Jackson, T., AgResearch, Lincoln/Neuseeland)**

Das zunehmende Schadaufreten der beiden Maikäfer-Arten *Melolontha melolontha* und *M. hippocastani* in Deutschland hat in den letzten Jahren zu einem verstärkten Interesse an umweltschonenden, biologischen Bekämpfungsverfahren geführt. Da die bisher erprobte Maßnahme, nämlich die Anwendung des entomopathogenen Pilzes *Beauveria brongniartii*, nicht immer zu dem gewünschten Erfolg geführt hat, wurden erstmalig Bakterien der Gattung *Serratia* auf ihre Effektivität gegenüber Engerlingen von *M. melolontha* und *M. hippocastani* getestet. *Serratia*-Arten sind als Insektenpathogene bekannt. Für die Untersuchungen wurden neben Standardisolaten von verschiedenen Insektenwirten aus Neuseeland auch Stämme verwendet, die aus toten Engerlingen und vor allem aus Bodenproben von verschiedenen Gebieten Deutschlands mit Hilfe von Selektivnährböden isoliert worden waren. Die einzeln gehaltenen Engerlinge (L2 von *M. hippocastani* und L3 von *M. melolontha*) wurden mit Karottenstücken gefüttert, die mit einer konzentrierten Bakteriensuspension behandelt waren. Es zeigte sich, daß einige Standardisolate, z. B. von *S. marcescens*, sowie verschiedene Bodenisolate noch nicht näher bestimmter *Serratia*-Arten bei den behandelten Engerlingen einen Fraßstopp verursachten. Diese Wirkung war permanent, d. h. wenn die Tiere einmal behandeltes Futter aufgenommen hatten, wurde später auch kein frisches, unbehandeltes befressen. Mit bestimmten *Serratia*-Isolaten gefütterte L3 zeigten eine hohe Mortalität vor der Verpuppung. Diese Ergebnisse weisen auf eine pathogene Wirkung von *Serratia* spp. gegenüber Maikäfer-Engerlingen hin. In weiteren Untersuchungen soll die Effektivität dieser Pathogene unter praxisnäheren Bedingungen geprüft werden.

**254 Isolierung, Identifizierung und Testung von Entomopathogenen gegen den Großen Kornbohrer, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) - Isolation, identification and screening of entomopathogens against the larger grain borer, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) (Kleespies, Regina G., Zimmermann, G., und Lorek, C.)**

Im Oktober 1994 wurde ein vom International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Cotonou/Benin, initiiertes und vom BMZ finanziell unterstütztes Projekt zur biologischen und integrierten Bekämpfung des Großen Kornbohrers, *Prostephanus truncatus*, begonnen, an dem das Institut neben anderen Organisationen beteiligt ist. Zielsetzung des Projektes ist die Isolierung, Identifizierung und Testung neuer Pathogene gegen den Großen Kornbohrer, der sich nach seiner Einschleppung in Afrika ständig weiter ausbreitet und dort große Schäden vor allem in ländlichen Mais-Vorratslagern verursacht. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt bei entomopathogenen Pilzen. Im Labor wurde zunächst ein Biotestverfahren entwickelt, das für Screening Tests von entomopathogenen Pilzstämmen geeignet ist. In ersten Labor-Biotests mit überwiegend afrikanischen Pilzstämmen von *Metarhizium* spp., *Beauveria* spp. und *Paecilomyces* spp. aus der Institutssammlung zeigten sich deutliche Unterschiede in der Virulenz der getesteten Stämme gegen Käfer von *P. truncatus*.

Derzeit sind Untersuchungen im Ursprungsgebiet des Schädling, in Mittelamerika, im Gange, um möglichst spezifisch wirksame Pilze und andere Pathogene gegen den Zielschädling zu isolieren. Geeignete Pathogene sollen anschließend im BBA-Institut in Darmstadt einer eingehenden Prüfung unterzogen werden.

**255 Biologische Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken mit *Metarhizium* spp.: Untersuchungen zur Entwicklung eines Blastosporen-Biopräparates - Biological control of African locusts with *Metarhizium* spp.: Investigations on the development of a biopreparation based on blastospores (Stephan, D., Welling, M., und Zimmermann, G.)**

Nach massenhaftem Auftreten von Wanderheuschrecken in der Sahel-Zone Mitte der achtziger Jahre wurde von der Deutschen Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) mit Fördermitteln des BMZ das institutsübergreifende Projekt "Biologisch-integrierte Heuschreckenbekämpfung" ins Leben gerufen, in dem nach umweltgerechten Alternativen zur konventionellen chemischen Bekämpfung gesucht werden soll. Das BBA-Institut in Darmstadt ist dabei mit Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeiten von entomopathogenen Mikroorganismen beteiligt. Bei der Suche nach Krankheitserregern erwiesen sich entomopathogene Pilze der Gattung *Metarhizium* als besonders vielversprechend.

In dieser Berichtsperiode wurden neben Versuchen zur Massenproduktion von *M. flavoviride* im Schüttelkolben und im Laborfermenter weitere Versuche zur Lagerfähigkeit, Formulierung und Applikation von *M. flavoviride*-Blastosporen (BS) durchgeführt.

**Produktion:** Für die Bekämpfung der Wüstenheuschrecke muß Pilzmaterial kurzfristig und in ausreichender Menge produziert und bereitgestellt werden. Hierfür bietet sich die Produktion im Fermenter an. In Flüssigkultur bildet *Metarhizium* spp. u. a. BS, die für eine Bekämpfung von Wanderheuschrecken verwendet werden können. Da die Art *M. flavoviride* in den verwendeten Medien höhere BS-Konzentrationen als *M. anisopliae* hervorbringt, konzentrierte sich die Arbeit auf die BS-Produktion von *M. flavoviride*. Nachdem in Schüttelkolben mit einem Medium aus Abfallstoffen (4% Zuckerrübensirup, 8 % kompostierter Hühnerkot) BS-Konzentrationen von  $6,8 \times 10^8$  BS/ml erreicht werden konnten, wurden Versuche im Laborfermenter durchgeführt. Maximale BS-Konzentrationen von  $1 \times 10^9$  BS / ml wurden schon nach zwei Tagen Fermentation erreicht. Die Myzelbildung war in diesem Medium stark reduziert.

**Lagerung:** Bei Langzeitlagerungsversuchen sprühgetrockneter BS des *M. flavoviride*-Isolats Mfl5 bei konstanten Temperaturen zwischen 5 ° und 50 °C betrug die Keimrate nach 52 Wochen bei 5 °C 73 %, bei 20 °C 68 % und bei 30 °C Lagerungstemperatur 38 %. Nach achtwöchiger Lagerung bei 40 ° bzw. zweiwöchiger Lagerung bei 50 °C waren noch 50 % der getrockneten BS lebensfähig.

**Formulierung und Applikation:** In Mauretanien wurden drei verschiedene Formulierungen getrockneter BS gegen *Schistocerca gregaria* (L3-4) in praxisnahen Halbfreilandversuchen getestet. Es handelte sich um eine wäßrige Formulierung (20 % Zuckerrübensirup, 80 % Wasser), eine Öl/Wasser-Emulsion (40 % TelmionR, 60 % Wasser) und eine Ölformulierung (30 % Erdnußöl, 70 % Diesel). Mit Hilfe der Ultra-Low-Volume Applikation wurden die Heuschrecken mit umgerechnet  $4 \times 10^{12}$  und  $2 \times 10^{13}$  BS/ha behandelt und in Großkäfige (2 x 2 x 2m) überführt. Temperatur und Luftfeuchte lagen während der Versuche zwischen 10 und 35 °C bzw. 15 und 30 %. Es zeigte sich, daß getrocknete BS sowohl in der wäßrigen als auch in der öligen Formulierung und in der Öl/Wasser-Emulsion gegen die Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* wirksam waren. Nach Applikation von  $2 \times 10^{13}$  BS/ha zeigte die wäßrige Formulierung jedoch die besten Ergebnisse mit bis zu 100 % Mortalität nach zwei Wochen. In weiteren Versuchen zur Persistenz zeigte sich, daß getrocknete BS durch UV-Licht innerhalb weniger Stunden inaktiviert werden. Farbstoffe wie Kongorot bewirkten einen gewissen UV-Schutz.

Die vorliegenden Arbeiten zeigen, daß BS im Fermenter kostengünstig produziert werden können und daß eine Lagerung von mindestens einem Jahr bei 5 °C und 20 °C ohne Verlust der Keimfähigkeit möglich ist. In Halfreilandversuchen konnte eine gute Wirkung getrockneter BS nachgewiesen werden. In zukünftigen Arbeiten soll neben der Produktion auch die Qualität der BS vertieft untersucht werden und durch verbesserte Formulierung und Applikation die Effektivität gegen Heuschrecken weiter gesteigert werden.

**256 Fitneß-Untersuchungen an Larven der Afrikanischen Wanderheuschrecke, *Locusta migratoria*, nach Behandlung mit *Metarhizium flavoviride*** - Fitness-studies on nymphs of the African Migratory Locust, *Locusta migratoria*, after application of *Metarhizium flavoviride* (Ranaivo, F., Stephan, D., Welling, M., und Zimmermann, G.)

Der entomopathogene Pilz *Metarhizium flavoviride* ist ein wichtiger und weit verbreiteter Krankheitserreger bei Heuschrecken. In Labor- und Freilandversuchen konnten erfolgversprechende Ergebnisse bei der Bekämpfung von *Locusta migratoria* und *Schistocerca gregaria*, der Afrikanischen Wüstenheuschrecke, erzielt werden. Befriedigende Mortalitäten werden allerdings häufig nur durch Behandlung mit relativ hohen Dosen erreicht. Eine Reduzierung der bisher üblichen Sporenmengen ohne Verminderung der Wirkungssicherheit würde die Attraktivität dieses Pathogens für die Praxis steigern, da die Bekämpfungskosten dadurch gesenkt werden könnten. Unter Freilandbedingungen kann bereits die Verminderung der Leistungsfähigkeit (Fitneß) der Heuschrecken von entscheidender Bedeutung für die Bekämpfung sein.

In dieser Arbeit wurde untersucht, wie sich eine Behandlung mit Blastosporen (BS) von *M. flavoviride* auf das Laufverhalten, das Klettervermögen, die Nahrungsaufnahme und die Gewichtszunahme der Larven von *Locusta migratoria* auswirkt. Zunächst wurden in Biotests verschiedene BS-Konzentrationen in einer Erdnußöl-Petroleum-Formulierung auf ihre letale Wirkung gegenüber Larven (L4) getestet. Für die weiteren Untersuchungen wurden drei Konzentrationen verwendet, die jeweils der LC10, LC40 bzw. LC50 entsprachen:  $1 \times 10^4$ ,  $5 \times 10^4$  und  $1 \times 10^5$  BS/ml. Das Laufverhalten wurde jeden zweiten Tag überprüft. Dafür wurden die Larven in eine Laufarena (60 x 60 x 4 cm) eingesetzt, auf deren Boden ein Gitternetz aufgetragen war, um eine schnelle Lokalisierung der einzelnen Tiere vornehmen zu können. Es wurden das Laufverhalten von jeweils 20 Tieren beobachtet sowie ihre Laufgeschwindigkeit gemessen. Zusätzlich wurde das Verhalten der Larven beobachtet. Das Klettervermögen der Larven wurde täglich unter standardisierten Bedingungen mit Hilfe eines zylindrischen, durchsichtigen Kletterturms ( $\varnothing$  10 cm, Höhe 1 m) gemessen, an dessen innerer Wandung ein in 1 cm-Abständen markierter Kletterstab befestigt war. Die Nahrungsaufnahme wurde durch Kotgewichtsbestimmung erfaßt. Ferner wurden die Larven im Abstand von zwei Tagen gewogen.

Nach einer vorübergehenden Aktivitätserhöhung am zweiten Tag nach der Applikation zeigte sich während des gesamten Versuchs eine konzentrationsabhängige Abnahme der Laufaktivität der behandelten Larven. Am 10. Tag nach der Behandlung betrug ihre relative Laufleistung im Vergleich zur Kontrolle mit zunehmender BS-Konzentration etwa 92 %, 44 % bzw. 31 %. Gleichzeitig wurde eine Zunahme des Kannibalismus beobachtet. Die Untersuchung des Kletterverhaltens ergab ebenfalls eine konzentrationsabhängige Reduzierung der Leistungsfähigkeit der infizierten Larven. Am 10. Tag lag ihre relative Kletterleistung mit zunehmender BS-Konzentration bei 72 %, 58 % bzw. 46 % bezogen auf die Kontrolle. Eine signifikante Reduzierung der Nahrungsaufnahme wurde in allen *M. flavoviride*-Varianten festgestellt und erreichte am 10. Tag nach Behandlung jeweils 81 %, 69 % und 28 % der Kontrolle. Parallel dazu wurde eine geringere Gewichtszunahme der behandelten Larven im Laufe des Versuchs beobachtet.

Die Ergebnisse zeigen, daß bereits die Behandlung mit relativ niedrigen BS-Konzentrationen von *M. flavoviride* zu einer meßbaren Verminderung der Fitneß der Larven von *L. migratoria* führt. Derart geschwächte Tiere dürften im Freiland einerseits leichter durch Prädatoren vertilgt werden, andererseits weniger Widerstandskraft gegenüber den in ihrer natürlichen Umwelt herrschenden extremen Klimabedingungen aufweisen.

**257 Untersuchungen über eine durch Schizogregarinen verursachte Krankheit von Ameisen der Gattung *Leptothorax*** - Investigations on a disease of *Leptothorax* ants caused by a schizogregarine (Kleespies, Regina G., in Zusammenarbeit mit Buschinger, A., Nähring, Susanne, und Schumann, R. D., Zoologisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt)

Bei Freilandstudien an sozialparasitischen Ameisen in der Umgebung von West-Yellowstone, Montana/USA, untersuchten A. Buschinger und R. D. Schumann rund 150 Kolonien von *Leptothorax* spp. Dabei entdeckten sie in fünf Kolonien jeweils ein bis zwei ungewöhnlich grau gefärbte Arbeiter- oder Weibchen-Puppen, die sich zwischen Dutenden von normal gefärbten Individuen befanden. Die grauen Tiere wiesen zudem eine unregelmäßige Pigmentierung der Komplexaugen sowie meist zahnlose, oft auch abgerundete Mandibeln auf.

Phasenkontrastmikroskopische Untersuchungen an Gewebe-Quetschpräparaten von grauen Puppen zeigten zahlreiche zitronenförmige Sporen mit einer mittleren Größe von  $13,8 \times 9,3 \mu\text{m}$ .

Bei Infektionsversuchen mit *L. acervorum*, *L. muscorum* und *L. unifasciatus* konnte der Erreger erfolgreich vermehrt werden. Er wird in gewissem Umfang auch vertikal übertragen: Infizierte Puppen werden gelegentlich von den Arbeiterinnen an die Ameisenbrut verfüttert. Da die Infektionen spätestens im Puppenstadium letal wirken, konnten bisher keine erkrankten Adulten gefunden werden.

Studien zum Entwicklungszyklus des Erregers und zur Pathogenese werden zur Zeit durchgeführt. Zur Analyse der zahlreichen Entwicklungsstadien dienen phasenkontrastmikroskopische Untersuchungen von Quetschpräparaten sowie gefärbte Ausstriche. Zudem wurden Larven von *L. acervorum* peroral mit Sporen infiziert, nach definierten Zeitabständen jeweils mehrere Tiere fixiert und zum Studium von histologischen Schnittserien eingebettet.

Nach bisherigen Befunden ist der Krankheitserreger den Protozoen, speziell den Schizogregarinen (Neogregarinida), zuzuordnen, von denen bereits Vertreter aus verschiedenen Insektenordnungen (z. B. Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera) bekannt sind. Sowohl bei den Symptomen und Merkmalen erkrankter *Leptothorax*-Larven und -Puppen als auch bei den Entwicklungsstadien des Erregers besteht eine Reihe von Übereinstimmungen mit der von Jouvénaz & Anthony (J. Protozool. 26, 354 - 356, 1979) beschriebenen Krankheit von Puppen der Feuerameise, *Solenopsis geminata*, die von der Schizogregarine *Mattesia geminata* verursacht wird. Die endgültige taxonomische Zuordnung kann jedoch erst nach der vollständigen Klärung des Entwicklungskreislaufs erfolgen.

Infektionsversuche und Wirtskreisstudien mit dieser Schizogregarine sollen zeigen, ob sie zur Eindämmung von Schadameisen geeignet ist, die bisher biologisch nicht bekämpft werden können. Von Interesse sind dabei vor allem Feuerameisen, *Solenopsis* spp., und die Pharao-Ameise, *Monomorium pharaonis*, die in zunehmendem Maße auch in ganz Europa zum Problem wird.

**258 Lagerung insektenpathogener Nematoden der Gattung *Heterorhabditis* bei zwei Temperaturen: Auswirkungen auf Infektivität, Reservestoffe und die Anzahl symbiontischer Bakterien - Storage of entomopathogenic nematodes of the genus *Heterorhabditis* at two temperatures: Effect on infectivity, energy reserve and number of bacteria** (Jung, Kerstin, und Bathon, H.)

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ist es notwendig, insektenpathogene Nematoden zu lagern. Da es sich um lebende Organismen handelt, die einem natürlichen Alterungsprozess unterliegen, ist ihre Lagerfähigkeit begrenzt. Insbesondere die Langzeitlagerung von *Heterorhabditis* ist problematisch. Diese Nematoden altern schnell, d. h. sie verbrauchen ihre Fettreserven und sterben. Zusätzlich wirken während der Lagerung verschiedene abiotische und biotische Faktoren, wie Temperatur, pH oder Kontamination des Lagermediums, auf die Nematoden und können den Alterungsprozess noch beschleunigen.

Zur Untersuchung des Einflusses der Temperatur auf einige Eigenschaften der Nematoden, die sich im Laufe der Lagerung verändern, wurden vier Isolate (HI82, NZH3, HUK211 und HK122) aus verschiedenen taxonomischen Gruppen (*H. bacteriophora*, *H. zealandica*, *H. megidis* und Irische Gruppe) bei 5 und 20 °C gelagert. Über einen siebenwöchigen Zeitraum wurden wöchentlich die Infektivität im Biotest (mit feuchtem Sand gefüllte, 9 cm hohe Plastikzylinder mit einer Wachsmotten-Raupe auf dem Grund) bei 15 °C getestet sowie der Fett- und Glykogengehalt (spektrophotometrisch, nach Homogenisation von je 3000 Nematoden und Reaktion mit geeigneten Reagenzien) bestimmt. Außerdem wurde im zweiwöchentlichen Rhythmus die Anzahl symbiontischer Bakterien pro Nematode (als koloniebildende Einheiten von 20 oberflächensterilisierten, einzeln geschnittenen Nematoden) ermittelt.

In der ersten Woche war die Infektivität aller Isolate gering (0 - 25 % Mortalität der Testinsekten). Während der folgenden Wochen stieg sie an, außer bei NZH3 bei 5 °C gelagert. Eine 100%ige Mortalität der Testinsekten wurde nur von den Isolaten HUK211 und HK122 nach Lagerung bei 20 °C hervorgerufen. Im allgemeinen war das Maximum der Infektivität bei den bei 20 °C gelagerten Nematoden höher und wurde früher erreicht als bei 5 °C Lager-temperatur. Die Lagertemperatur hat demnach einen entscheidenden Einfluß auf die Wirkung der Nematoden.

Den sparsamsten Umgang mit seinen Fettreserven zeigte das Isolat HK122. Nach siebenwöchiger Lagerung sowohl bei 5 als auch bei 20 °C war der Fettgehalt noch ebenso hoch wie zu Beginn des Versuches. Die anderen Isolate verbrauchten dagegen zwischen 40 und 50 % ihres anfänglichen Fettgehaltes. Der Glykogengehalt der Isolate HUK211, HK122 und NZH3 stieg im Verlauf des Versuches bei beiden Lagertemperaturen an, bei dem Isolat HI82 blieb er auf dem gleichen Niveau. Der gleichbleibend hohe Fettgehalt des Isolates HK122 wird als Ursache für die gleichbleibend hohe Infektivität gesehen. Das Isolat HUK211 hingegen hatte eine hohe Infektivität, obwohl sein Fettgehalt sank. Hier könnte der angestiegene Glykogengehalt das Fett als Hauptenergiequelle ersetzt haben. Demnach haben die beiden Reservestoffe unterschiedliche Bedeutung für die Wirkung der verschiedenen Isolate. Der Anstieg des Glykogengehaltes bei gleichzeitigem Absinken des Fettgehaltes deutet darauf hin, daß die Nematoden Glykogen aus Triglyceri-

den resynthetisieren. Im Zusammenhang mit dem Anstieg der Infektivität ist der Anstieg des Glykogengehaltes außerdem ein Indiz dafür, daß bei Heterorhabditiden ebenso wie bei anderen parasitischen Nematoden temperaturabhängige Entwicklungsprozesse stattfinden.

Da für die Infektivität der Nematoden auch ihr Gehalt an symbiontischen Bakterien verantwortlich sein dürfte, wurde die Anzahl Bakterien pro Nematode bestimmt. Die Ergebnisse waren sehr heterogen. Generell die höchste Anzahl koloniebildender Einheiten (bis zu 2600) wurde bei den Isolaten HUK211 und HK122 bei 20 °C Lagertemperatur ermittelt. Das Isolat HI82 dagegen wies nur eine sehr geringe Anzahl (max. 5) bei beiden Lagertemperaturen auf. Hier war die Mehrheit der Nematoden scheinbar bakterienfrei, wohingegen bei den anderen Isolaten nur vereinzelt keine koloniebildenden Einheiten festgestellt werden konnten. Insgesamt bestätigen diese Daten vorher gemachte Beobachtungen einer temperaturabhängigen Zunahme der Bakterien pro Nematode. Die Anzahl Bakterien scheint dabei keinen Einfluß auf die Infektivität zu haben: Obwohl die Isolate HUK211 und HK122 nach sieben Wochen Lagerung bei 5 °C im Mittel ca. 300 Bakterien pro Nematode besaßen, lag ihre Infektivität bei 80 bzw. 30 %. Inwieweit die Vermehrung der Bakterien im Darm der Nematoden deren Reservestoffe beeinflußt, wird künftig untersucht werden.

Diese Arbeit zeigt, wie vielfältig sich nur ein Faktor während der Lagerung auf die Nematoden auswirkt. Eine zukünftige Qualitätskontrolle bei Produktion und Lagerung der entomopathogenen Nematoden wird dieser Vielfältigkeit Rechnung tragen müssen.

## 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 Schäden hauptsächlich in trockenen, langfristig lagerfähigen Produkten 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.

Im November 1995 tagte beim Europarat in Straßburg zum ersten Mal ein europäisches Forum über Vorratsschutz. Nach über fünfjähriger Vorbereitung war es dem Institutsleiter mit Unterstützung durch die Ministerialräte Dr. Petzold (BML) und Dr. Töpner (BMG) sowie Dr. Baum (Europarat) gelungen, mit finanzieller Unterstützung durch den Rat ein Expertengremium aus vielen europäischen Ländern für zwei Tage zu Vorträgen und Fachgesprächen einzuladen. Neben Deutschland als Ausrichter waren England, Frankreich, Dänemark, Italien, Belgien, Polen, die Tschechische Republik und die Türkei mit Fachwissenschaftlern, Vertretern der Industrie sowie der Ministerien und Ämter vertreten.

Die sehr angeregte Diskussion bestätigte deutlich Defizite bei der Harmonisierung von Gesetzen und Vorschriften zur Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten und Milben, beim Wissenstransfer neuer Ansätze zur Vermeidung von Befall und zur Bekämpfung sowie Doppel- und Mehrfachaktivitäten in einzelnen Staaten in den selben administrativen und Forschungsbereichen. Die gemeinsam entwickelten Empfehlungen seien kurz wiedergegeben:

Das Internationale Forum über Vorratsschutz

1. empfiehlt dem „Public Health Committee and the Committee of experts on pesticides of the Partial Agreement in the social and public health field“ des Europarats, eine ad-hoc-Gruppe über Vorratsschutz und Nacherntebehandlung einzurichten;
2. schlägt vor, daß der Europarat die Mittel bereitstellt, um Experten der zentral- und osteuropäischen Staaten an den Sitzungen der ad-hoc-Gruppe teilnehmen zu lassen;
3. empfiehlt, daß die ad-hoc-Gruppe den Auftrag erhält, regelmäßig administrative, technische und wissenschaftliche Belange, die den Europäischen Vorratsschutz betreffen, zu diskutieren; hierzu sollten insbesondere
  - Maßnahmen zur Erreichung gleichartiger Standards entwickelt und koordiniert werden;
  - das gesundheitliche Risiko für den Verbraucher, den Anwender und die Umwelt abgeschätzt werden;
  - neue Methoden der Prophylaxe und Bekämpfung im Vorratsschutz einschließlich alternativer Methoden diskutiert werden;



- Regelungen zur Zulassung chemischer Wirkstoffe und Mittel für den Vorratsschutz ausgearbeitet werden;
  - Testparameter zur Beurteilung analytischer Tests von Vorratsschutzmitteln koordiniert werden;
  - die gegenseitige Anerkennung von Wirksamkeitstests und anderen Untersuchungen von Vorratsschutzmitteln diskutiert werden;
  - Daten über die chemischen Wirkstoffe und Mittel, einschließlich der angewandten Dosierungen, Mengen und Anwendungstechniken zum Vorratsschutz zusammengestellt und verglichen werden, die in Mitgliedsstaaten des Europarats zugelassen sind;
  - Daten über den europäischen Vorratsschutz in einer Datenbank zusammengetragen werden einschließlich einer Liste von Vorratsschutzexperten;
  - Daten für den Vorratsschutz in Übereinstimmung mit der EU Richtlinie 91/414 vorbereitet werden;
  - Untersuchungsbedingungen für das Testen der Behandlungen im Vorratsschutz ausgearbeitet werden;
4. die Europäische Kommission sollte gebeten werden, ein wissenschaftliches Forschungsprogramm finanziell zu unterstützen, das sich befaßt mit
- der Minimierung chemischer Rückstände in Lebens- und Futtermitteln;
  - Alternativen zur Anwendung von Brommethan;
  - der Harmonisierung der Dosierungspläne von Vorratsschutzmitteln sowie
  - der Methoden der Schädlingsbekämpfung in der EG;
5. ein zweites Forum sollte über die ersten Resultate der ad-hoc-Gruppe für Vorratsschutz abgehalten werden und dabei auch Fragen der Konservierung und Lagerung frischer Früchte behandeln.

Es bleibt zu wünschen, daß sich der Europarat mit Unterstützung durch wirtschaftlich starke Länder wie Frankreich, Großbritannien, Italien und Deutschland und deren zuständige Ministerien dieser Vorschläge annimmt und vielleicht beispielhaft einen Durchbruch bei der europäischen Harmonisierung in diesem speziellen Gebiet schafft. Das Institut für Vorratsschutz schlägt hierfür die Bildung eines Europäischen Vorratsschutzinstitutes oder einer entsprechenden Einrichtung vor, die für die Koordinierung der Aktivitäten in Europa zuständig sein sollte, besonders um Doppelarbeit zu verhindern und wertvolle Ressourcen zu sparen.

Ein wichtiges Betätigungsfeld dieser Behörde könnte z. B. die europäische Abstimmung über das weitere Vorgehen in der Brommethanfrage sein. In Straßburg wurde deutlich, daß unterschiedliche Meinungen hierzu vorliegen. Diese reichen vom freiwilligen, vollständigen Verbot der Anwendung durch die Nordischen Staaten bis zur Weiterverwendung durch andere. Die Interessenlage ist durch die unterschiedliche wirtschaftliche Bedeutung des Brommethans für einzelne Wirtschaftszweige in den betreffenden Ländern gekennzeichnet. Aus der Sicht des Instituts wird ein sofortiges Verbot für vorschnell gehalten. Aus der Tatsache, daß in Deutschland heute nur noch ca. 100 t Brommethan eingesetzt werden, darf nicht geschlossen werden, daß diese geringe Menge etwa leicht entbehrlich wäre. Das Gegenteil ist der Fall, da der Spielraum der möglichen Minderung weitgehend ausgeschöpft wurde. Im Vergleich werden in anderen europäischen Ländern zum Teil noch mehrere 1000 t jährlich eingesetzt. Selbstverständlich lassen sich einige Schädlingsbekämpfungsprobleme, die derzeit mit Brommethan angegangen werden, auch mit anderen Mitteln bewerkstelligen. Die Forschung hierzu läuft weltweit auf hohen Touren einschließlich der Ansätze, die Emission durch bessere Abdichtung der Begasungsobjekte und Filterung des Gases nach Ende der Einwirkung zu vermindern. Dennoch müssen die technischen Ersatzlösungen national und international auf ihre Wirtschaftlichkeit überprüft werden. Für andere kritische Bereiche der Anwendung von Brommethan, wie z. B. die Leerraum- und die Quarantänebehandlung, zeichnen sich national und international Ersatzlücken ab, die Brommethan noch für mehrere Jahre unentbehrlich machen. Deutschland hat vor Jahren bereits den Einsatz von Brommethan auf die angegebene geringe Menge pro Jahr vermindert. Falls eine Verringerung in dieser Größenordnung auch anderswo erreicht werden könnte, wäre bereits viel gewonnen.

Wegen der lang andauernden warmen Witterung im Sommer 1995 kam es in Deutschland verstärkt zur Massentwicklung vorratsschädlicher Insekten in Getreidesilos und Flachlagern, in Lebens- und Futtermittel produzierenden Betrieben sowie Privathaushalten. Darüber hinaus begünstigten diese Temperaturen auch den Zuflug von Käfern und Motten. Während im landwirtschaftlichen und produzierenden Bereich vorwiegend Kornkäfer, *Sitophilus granarius*, Reiskäfer, *S. oryzae*, aber auch Plattkäfer, *Oryzaephilus surinamensis*, und Mehlmotten, *Ephesia kuehniella*, zu Bekämpfungsaktionen führten, überwogen in Haushalten die Dörrobstmotte, *Plodia interpunctella*, und der Brotkäfer, *Stegobium paniceum*.

### 259 Wirksamkeit von Kieselgurpräparaten gegen vorratsschädliche Insekten - Efficacy of diatomaceous earths against stored product pest insects (Trewin, Brigitte, Schöller, M., Raßmann, W., und Reichmuth, Ch.)

Kieselgur ist ein amorphes Silikatpulver aus diatomhaltiger Erde mit Siliziumdioxid als Hauptbestandteil. Kieselgurpräparate könnten konventionelle Insektizide in einigen Anwendungsgebieten des Vorratsschutzes ersetzen und im Rahmen der integrierten Schädlingsbekämpfung unter heutigen Lagerbedingungen im Vorratsschutz zum Einsatz kommen. In Laborversuchen wurde die Wirksamkeit von drei Kieselguren verschiedener Körnung für folgende Anwendungsgebiete untersucht:

- feine Gur (Partikelgröße  $\varnothing$  15  $\mu$ m) zur Oberflächenbehandlung, z. B. Mühlenböden, Wände von Lagerräumen.
- feine, mittlere und kalzinierte Gur im Vergleich zum gleichmäßigen Einmischen in Getreide, z. B. in Schüttlagern oder Silos.

Oberflächenbehandlung: Als Versuchstiere dienten für den Mühlenbereich typische Schädlinge. Die Insekten wurden für 9 bzw. 15 Tage auf mit 2 g/m<sup>2</sup> Kieselgur oberflächenbehandelte Spanplatten gesetzt. Innerhalb dieser Zeit war eine 100%ige Mortalität bei den Imagines und Larven des Getreideplattkäfers, *Oryzaephilus surinamensis* (L.), bei den Imagines des Gemeinen Mehlkäfers, *Tenebrio molitor* L., sowie der Mehlmotte, *Ephestia kuehniella* ZELLER, zu beobachten. Dagegen überlebten einige Larven von *T. molitor* und *E. kuehniella* sowie einige Individuen beider Stadien des Rotbraunen Reismehlkäfers, *Tribolium castaneum* (HERBST), die Behandlung.

Gleichmäßiges Einmischen in Getreide: Bei einer Dosis von 3 kg Kieselgur/Tonne Getreide führten die unterschiedlichen Kieselgurpräparate bei allen Versuchstieren, mit Ausnahme des Kornkäfers, zu einer 100%igen Mortalität.

Entwicklungsstadien, die sich im Inneren der Getreidekörner befinden, werden vom Mittel nicht erreicht und überleben. Bei den frei lebenden Entwicklungsstadien nimmt die Mortalität mit steigender Bewegungsaktivität zu, da sich diese Tiere wahrscheinlich stärker mit der Kieselgur kontaminieren.

### 260 Kaltentwesung von gepreßtem Tabak mit flüssigem Stickstoff - Cold disinfestation of pressed tobacco with liquid nitrogen (Ulrichs, Ch., Raßmann, W., in Zusammenarbeit mit Thallafus, O., Firma Guttroff und Hasse, Th., Firma Philipp Morris)

Als Praxisversuch wurden in einer 60 m<sup>3</sup> fassenden Kühlkammer Untersuchungen zur Flüssigstickstoff-(LN<sub>2</sub>)-Kaltentwesung von gepreßtem Tabak durchgeführt. Diese Methode erlaubt eine schnelle und pestizidfreie Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten. In die in Ballen (57 kg, 62 cm x 68 cm x 40 cm) oder in Kartons (228 kg, 110 cm x 75 cm x 70 cm) gepreßten Tabake wurden Brutstadien des Tabakkäfers, *Lasioderma serricornе* (FABRICIUS), und der Speichermotte, *Ephestia elutella* (HÜBNER), gekäfigt in Drahtgazeröhrchen (12 x 80 mm) in verschiedenen Tiefen (Oberfläche, 15 cm, Zentrum) eingebracht. Zur Temperatursteuerung per Computer wurden in diesen Bereichen auch Temperaturfühler positioniert. Die vorgegebenen Temperatursollwerte lagen für die Kammer bei -100 °C, in 15 cm Tabaktiefe bei -70 °C und im Kern des Tabakkartons bei -10 °C und wurden spätestens nach ca. 26 Stunden erreicht. Die in Vorversuchen ermittelte Letaltemperatur von -18 °C stellte sich im Kern des Tabakkartons nach 40 Stunden ein. Nach einer Gesamtkühldauer von 60 Stunden galt der Versuch als beendet. Der Gesamtverbrauch an flüssigem Stickstoff in diesem Versuch betrug 6653 l.

Die Auswertung der Tierproben ergab, daß alle eingesetzten Entwicklungsstadien durch die Behandlung vollständig abgetötet wurden. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß eine LN<sub>2</sub>-Entwesung dazu geeignet ist, im Tabak vorhandene Entwicklungsstadien der getesteten Insekten innerhalb weniger Tage abzutöten.

### 261 Praxisversuche mit der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* gegen vorratsschädigende Motten im Einzelhandel - Release of *Trichogramma evanescens* against stored product moths in retail trade (Prozell, Sabine, und Schöller, M., in Zusammenarbeit mit Hassan, S. A., und Wührer, B., Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Motten aus der Familie der Zünsler (Pyralidae), wie die Dörrobstmotte, *Plodia interpunctella* (HÜBNER), die Mehlmotte, *Ephestia kuehniella* ZELLER, sowie die Speichermotte, *Ephestia elutella* (HÜBNER), sind in Deutschland die wirtschaftlich bedeutendsten vorratsschädigenden Motten im Lebensmitteleinzelhandel. Der Einsatz von Nutzinsekten zum Schutz verpackter Produkte wurde im Lebensmitteleinzelhandel erprobt.

Die Weibchen der 0,4 mm kleinen Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* WESTWOOD suchen die außen an den verpackten Produkten abgelegten Eier der Motten. Die Motteneier werden parasitiert, das heißt in dem Mottenei entwickelt sich eine Schlupfwespe. Die Schlupfwespen selbst schädigen keine Lebensmittel. Der Einsatz natürlicher Gegenspieler in Verbindung mit Befallskontrollen sowie einem auf den Betrieb abgestimmten Hygienekonzept wurde

in der Praxis erprobt. In mehreren Naturkostläden erfolgten in den Monaten April bis November wöchentlich Freilassungen von *Trichogramma*. Begleitend wurden Pheromonfallen mit dem Lockstoff TDA aufgestellt und die Ladenbesitzer über Hygienemaßnahmen informiert. Die Akzeptanz gegenüber dem Nützlingseinsatz war bei Ladenbesitzern und Verbrauchern gut. Nach Händlerangaben kam es trotz der hohen Sommertemperaturen nicht zu so starkem Mottenflug, wie er in Läden ohne Nützlingseinsatz beobachtet wurde. Die Freilassungen führten weder zu Reklamationen aufgrund der Schlupfwespen noch kam es zu Störungen des Betriebsablaufes.

Um die Wirksamkeit des Nützlingseinsatzes überprüfen zu können, sind weitere Praxisversuche nötig. An Untersuchungen im kommenden Jahr wollen weitere Betriebe und auch Privathaushalte teilnehmen.

**262 Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung von Vorratsschädlingen der Gattung *Trogoderma* (Coleoptera: Dermestidae) mit dem Parasitoiden *Laelius pedatus* (Hymenoptera: Bethyilidae)** - Biological control of storage pests of the genus *Trogoderma* (Coleoptera: Dermestidae) with the parasitoid *Laelius pedatus* (Hymenoptera: Bethyilidae) (Al-Kirshi, A-G., und Reichmuth, Ch.; in Zusammenarbeit mit Bochow, H., Humboldt-Universität zu Berlin)

Der kleine Larvalparasitoid *Laelius pedatus* (SAY.) wurde auf sein Potential als biologischer Gegenspieler für die vier Speckkäferarten *Trogoderma angustum* (SOLIER), *T. granarium* EVERTS, *T. inclusum* LECONTE und *T. versicolor* (CREUTZER) untersucht. *T. angustum* als Material- und Vorratsschädling, der sich in den letzten Jahren in Deutschland stark ausgebreitet hat, und *T. granarium*, der wegen seiner schwierigen Bekämpfung und großen Schadwirkung insbesondere an gelagertem Getreide weltweit als Quarantäneschädling eingestuft wurde, kommen besondere Bedeutung zu.

Alle vier Schädlingsarten wurden zwar von dem Parasitoiden als Wirt akzeptiert, jedoch unterschiedlich bevorzugt. Im Laufe seiner Lebensdauer legte ein Weibchen von *L. pedatus* auf dem Wirt *T. angustum* durchschnittlich rund 50 Eier ab. Diese wurden auf ca. 35 Wirtslarven gelegt. Von den untersuchten Weibchen wurden mindestens 150 Larven gelähmt, mehr als zur Eiablage benutzt wurden. Für den praktischen Einsatz ist diese Tatsache von großer Bedeutung, da nach ca. 14 Tagen die Lähmung auch ohne Eiablage zum Absterben der Wirtslarven führte. Ein begattetes Weibchen von *L. pedatus* erzeugte mehr Weibchen als Männchen. Das Geschlechtsverhältnis der Nachkommen eines begatteten Weibchens beträgt 2,4 : 1. Wurde das Weibchen nur in der ersten Lebenswoche begattet, so legte es maximal 14 Tage lang befruchtete Eier ab. Danach trat Parthenogenese auf. Aus den unbefruchteten Eiern schlüpften nur Männchen. Die Schlupfrate der Eier lag bei 75 %.

**263 Untersuchungen zur Anwendung insektenpathogener Pilze gegen die vorratsschädlichen Motten *Ephesia kuehniella* und *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae)** - Studies on the use of entomopathogenic fungi against the stored product moths *Ephesia kuehniella* and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) (Bischoff, R., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Bochow, H., Humboldt-Universität zu Berlin)

Der Einsatz entomopathogener Pilze gegen Vorratsschädlinge ist bisher in größerem Umfang in der Praxis nicht durchgeführt worden. Da Vorratslager räumlich begrenzt sind und klimatisch gleichbleibende Lebensbedingungen für die sich dort entwickelnden Organismen aufweisen, sind entomopathogene Pilze in einigen Bereichen des Vorratsschutzes erfolgversprechend.

Um die Einsatzmöglichkeiten entomopathogener Pilze im Vorratsschutz zu ermitteln, wurden bei der Mehlmotte, *Ephesia kuehniella* ZELLER, und der Dörrobstmotte, *Plodia interpunctella* (HÜBNER), Pathogenitätstests und Virulenzversuche mit erfolgversprechenden Pilzstämmen durchgeführt.

Die Laborversuche in mit Pilzsporensuspension oberflächenbehandelten Petrischalen zeigten, daß auf schlüpfende Imagines gute Wirkungen erzielt werden können. Hochvirulente Erregerstämme sind in der Lage, unter günstigen Bedingungen Wirtstiere in kurzer Zeit abzutöten. So starben 50 % der mit dem *Metarhizium anisopliae*-Stamm 110 behandelten 100 Dörrobstmotten bereits 2,6 Tage nach der Inokulation. Nach 4,7 Tagen waren 90 % der Imagines gestorben. Der Anteil infizierter Tiere lag nach dem Einsatz hochvirulenter Pilzstämmen über 90 %.

**264 Akutwirkung und Schutzpotential von Bestandteilen ätherischer Öle aus drei Arten der Pflanzengattung *Ocimum* gegenüber vorratsschädlichen Käfern** - Toxicity and protectant potential of essential oil components of three *Ocimum* plant species against stored product beetles (Obeng-Ofori, D., und Reichmuth, Ch.)

*Ocimum suave*, *O. kenyense* und *O. kilimandscharicum* sind in Ostafrika weitverbreitete Medizinalpflanzen. Die Blätter dieser Pflanzen werden traditionell zur Behandlung verschiedener Beschwerden wie Übelkeit, Husten oder Durchfall und außerdem zur Vergrämung von Stechmücken und zum Schutz gelagerten Getreides vor Insektenfraß verwendet.

Ziel dieser Untersuchung war die Bestimmung der biologischen Wirkung von Eugenol, Kampfer und 1,8 Cineol, den Hauptbestandteilen der ätherischen Öle aus den drei *Ocimum*-Arten, gegenüber dem Kornkäfer, *Sitophilus granarius* L., dem Maiskäfer, *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY, dem Rotbraunen Reismehlkäfer, *Tribolium castaneum* (HERBST), dem Großen Kornbohrer, *Prostephanus truncatus* HORN, dem Tabakkäfer, *Lasioderma serricorne* (FABRICIUS), und dem Brotkäfer, *Stegobium paniceum* (L.).

Alle drei Pflanzeninhaltsstoffe wirkten stark giftig und vergrämend auf die Käfer und verhinderten vollständig die Entwicklung von Eiern und Jugendstadien. Eine Applikation von 10 µl Reinsubstanz in 10 ml Aceton auf 250 g Getreide führte innerhalb von 24 h zu 100 % Mortalität. Die Repellentwirkung dieser Dosis lag zwischen 80 % und 100 %. Wurden Schadinsekten erst 10 Tage nach Wirkstoffapplikation auf das behandelte Getreide gesetzt, führte dies zu einer Verminderung der Nachkommenzahl auf ein Viertel der Werte in nur mit Aceton behandelten Kontrollen. Die Beständigkeit der Wirksubstanzen ist nach ersten Versuchen als gering einzustufen. Zur Zeit werden Möglichkeiten zur Verstärkung der Beständigkeit der Bestandteile durch Vermischung mit natürlichen Pflanzenölen untersucht.

**265 Zur Repellent-Wirkung von Patschuli-Granulat und -Blättern (*Pogostemon patchouli*) auf verschiedene Speckkäferarten (Coleoptera: Dermestidae)- Response of various dermestid beetles (Coleoptera: Dermestidae) to granular extracts and leaves of patchouli (*Pogostemon patchouli*) (Sá-Fischer, Ana Cristina, Schöller, M., und Adler, C.)**

Auf der Suche nach umweltfreundlichen und sicher zu handhabenden Verfahren zur Schädlingsvermeidung und Schädlingsbekämpfung im Handel und in Privathaushalten werden verschiedenartige Pflanzeninhaltsstoffe untersucht. In vielen Ländern Südostasiens gehört Patschuli als verbreitetes Hausmittel zu den wichtigsten insektenrepellierenden Mitteln. Allgemein bewirkt ein Repellent eine Bewegung von einer Geruchsquelle weg.

Speckkäfer können in Haushalten organische Stoffe tierischen Ursprungs befallen, ihre Larven können auf Futtersuche oder kurz vor der Verpuppung aber selbst in Baumaterialien Schäden verursachen. Um die Repellentwirkung von Patschuli auf den Kabinettkäfer, *Anthrenus verbasci* (L.), den Pelzkäfer, *Attagenus smirnovi* ZHANTIEV, den Dornspeckkäfer, *Dermestes maculatus* DE GEER, und *Trogoderma angustum* (SOLIER) zu überprüfen, wurde den Insekten in Wahl- und Zwangsversuchen eine Umgebung mit und ohne die Testchemikalie geboten. Bei den Versuchsreihen zeigte sich, daß Patschuliölgranulat sowie Patschuli-Blätter unter den gegebenen Bedingungen und Dosierungen Fraß und Eiablage der getesteten Dermestiden nicht verhindern konnten. Eine toxische Wirkung war nicht nachweisbar.

**266 Wirksamkeit insektenabwehrender Stoffe gegen Schadmotten -Effectiveness of insect repellent substances against pest moths (Wudtke, A., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Fa. Neudorff)**

Ätherische Öle haben einerseits repellierende und auch insektizide Wirkungen auf Insekten, andererseits sind sie unter anderem wegen ihrer Bioabbaubarkeit interessante Forschungsobjekte. In den vorliegenden Untersuchungen wurden Praxisversuche mit Lavendelextrakten in standardisierten Kleiderschrankschranktrappen sowie Laborversuche mit repellierenden Ölen und anderen Substanzen in einer kleinen Versuchsarena durchgeführt.

In zwei Schranktrappen aus Hartpappe wurden unter konstanten Klima- und Belüftungsbedingungen praxisnahe Versuche zur Vergrämung adulter Kleidermotten, *Tineola bisselliella* (HUMMEL), beiderlei Geschlechts durchgeführt. In Wahlversuchen wurde eine Schranktrappe mit einem attraktiven Substrat eine zweite Schranktrappe mit Substrat sowie Lavendelextrakten in Form eines Filter-Dispensers bzw. in Form eines Granulat-Dispensers angeboten. In den Schranktrappen fliegende Motten wurden zum Teil auf Klebestreifen gefangen. Bei einer Fängigkeit von rund 40 % innerhalb von 10 Tagen ergab der Filter-Dispenser eine Befallsreduktion um 7 %, der Granulat-Dispenser eine Reduktion um 19 %.

Durch Laborversuche in einer zweiteiligen Versuchsarena mit Larven der Dörrobstmotte, *Plodia interpunctella* (HÜBNER), wurden ein Diethyltoluamid-haltiger Kleber sowie Eugenol, Kokosöl und Azadirachtin auf ihre repellierende Wirkung getestet. Als Auswertungskriterium konnte sowohl die Kriechgeschwindigkeit der Larven als auch die Anzahl der in Teilbereiche eingewanderten Larven gewertet werden. Bei den bisherigen Versuchen zeigte Eugenol den stärksten Repellent-Effekt.

**267 Einsatz von Neem als Fraßhemmer - Use of Neem as an antifeedant (Wudtke, A., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Fa. Trifolio)**

Neem wird in den USA und anderen Ländern bereits erfolgreich als natürlicher Fraßhemmer und Insektizid im Pflanzenschutz eingesetzt. Die Wirkung ist besonders auf den Inhaltsstoff Azadirachtin zurückzuführen. Um die Einsatzmöglichkeiten für den Materialschutz zu testen, wurden Versuche mit der Kleidermotte *Tineola bisselliella*

(HUMMEL) durchgeführt und Teststandards aus dem Prüfungsverfahren für Textilausrüstungen zugrundegelegt. Der Test-Wollstoff wurde mit Nährstoffen versetzt, damit die Versuchsinsekten optimale Bedingungen zur Ernährung vorfanden. Anschließend wurde eine 0,1- bis 5%ige Azadirachtin-Lösung mit Öl als Trägerstoff appliziert. Für die Erfassung der Fraßverluste wurden die Stoffproben nach den Versuchen über einen Scanner digitalisiert und die gespeicherten Bildinformationen mit Hilfe eines Pixelzählprogrammes ausgewertet. Der Pixelwertvergleich ermöglichte eine sehr genaue Unterscheidung der Fraßverluste.

Die 1%ige Azadirachtin-Lösung mit einer Aufwandmenge von 10 Gewichtsprozent des Stoffes wirkte weder signifikant repellierend noch fraßhemmend. Erst bei Applikation der 5%igen Lösung zeigte sich gegenüber der nicht behandelten Kontrolle eine fraßhemmende Wirkung. Wurde eine Aufwandmenge von 100 Gewichtsprozent des Stoffes appliziert, so waren im Vergleich zu Unbehandelt bei 1%iger Azadirachtin-Lösung 46 % Fraßverlust, bei 2%iger T/S-Lösung 23 % Fraßverlust zu beobachten.

### **268 Gewinnung von Stickstoff aus Luft zur rückstandsfreien Entwesung von Getreide - Production of nitrogen from air for a residual-free disinfestation of grain (Adler, C., und Ulrichs, Ch.)**

Stickstoff-Behandlungen zur Entwesung befallener Vorräte gelten als umweltfreundliches, rückstandsfreies und auch von seiten der Arbeitssicherheit her günstig zu beurteilendes Verfahren. In einigen Vorratsschutzbereichen kann Stickstoff oder auch Kohlenstoffdioxid anstelle giftiger Gase oder Kontaktinsektizide eingesetzt werden, allerdings ist ihre Verwendung auf hochgradig gasdichte Vorratslager oder Behältnisse beschränkt, wenn die Behandlung nicht durch zu hohe Gasverluste unwirtschaftlich werden soll. Während sich die Kosten zur Abdichtung einer Räumlichkeit sowie die Personal- und Materialkosten zur Begasungsüberwachung kaum verringern lassen, könnte eine flexible Stickstoffgewinnung vor Ort, besonders in Gebieten fern einer industriellen Gaserzeugung, die Kosten zur Gasbereitstellung senken.

Die Begasungen von Getreidesilozellen mit Stickstoff aus einer kleineren Druckwechselabsorptionsanlage (PSA) und einer Membrananlage wurden unter praxisnahen Bedingungen getestet. Bei etwa 20 °C ließ sich in dem gasdicht verschweißten und mit 20 t Getreide gefüllten Stahlsilo des Instituts ein O<sub>2</sub>-Gehalt von 0,5 Vol.-% einstellen, der innerhalb von 6 Wochen alle eingesetzten Getreideschädlinge inklusive dem Kornkäfer, *Sitophilus granarius* (L.), abtötete. In einem relativ gasdichten, ehemals zur Ethylenoxid-Begasung genutzten Betonsilo mit 131 t Gerste ergaben sich bei der Einleitung einer Atmosphäre von ebenfalls 0,5 Vol.-% Restsauerstoff in den Auslaufrichter der Silozelle und einer Spülrate von 5 m<sup>3</sup>/min wahrscheinlich durch Diffusion von Luftsauerstoff durch die Silowände am Silodeckel ein Gehalt von 3 Vol.-% O<sub>2</sub>. Bei Temperaturen von 5 °C bis 15 °C reichten diese Bedingungen in 7 Wochen nicht zur Abtötung der eingesetzten Insekten aus. Eine Erhöhung der Strömungsrate auf 6,5 m<sup>3</sup>/min reduzierte den Gehalt an Restsauerstoff am Silodeckel auf unter Vol.-2 %. Die beiden geprüften Anlagen eigneten sich zur Erzeugung ausreichender Gasmengen und Restsauerstoffgehalte. Für Begasungen geeignete Räumlichkeiten lassen sich durch Abdichtungen aus Stahlblech, Glas, Kunststoff-Folien oder durch gasdichte Anstriche erzeugen.

### **269 Bekämpfung des Dornspeckkäfers, *Dermestes maculatus*, durch verschiedene sauerstoffarme Atmosphären - Control of the hide beetle *Dermestes maculatus* with different hypoxic atmospheres (Sá-Fischer, Ana Cristina; Reichmuth, Ch., und Bochow, H., Humboldt-Universität zu Berlin)**

In letzter Zeit mehren sich Meldungen von Dermestiden-Befall in Lagerräumen, Ställen, Museen sowie im Wohnbereich. Käfer und Larven des Dornspeckkäfers, *Dermestes maculatus* DE GEER, entwickeln sich an tierischen Produkten aller Art, wie Speck, Schinken, Wurst, hartem Käse, Trockenfisch, Pelzen, Leder, ausgestopften Tieren und Insektensammlungen. Als Keratinfresser sind sie in der Lage, auch Federn, Felle und Wollstoffe zu verdauen. Am Ende der Larvalzeit sucht sich die Larve ein festes, aber nicht zu hartes Material zur Verpuppung, in welches sie sich einbohrt. Dadurch können zusätzlich auch Materialien wie Kunstseidenfäden, Bücher, Holz, Kork, Pappe, Papierballen, Tabakballen, Styropor und sogar Blei, Asbest oder Mörtel beschädigt werden.

Mit inerten Gasen ist es möglich, eine umweltfreundliche Bekämpfung von Dermestiden durchzuführen. Verschiedene sauerstoffarme Gasgemische wurden unter Laborbedingungen bei 25 °C und 30 °C/75 % rel. Luftfeuchte gegen alle Entwicklungsstadien von *D. maculatus* getestet. Eine Begasung mit reinem Stickstoff (N<sub>2</sub>) bzw. reinem Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) führte innerhalb von 48 Stunden zu einer vollständigen Abtötung. Die gleiche Wirkung erzielte eine N<sub>2</sub>-Atmosphäre mit 2 Vol.-% Restsauerstoff. Eine 96stündige Begasung mit Gasgemischen aus 40 Vol.-% CO<sub>2</sub>, 44 Vol.-% N<sub>2</sub> und 16 Vol.-% O<sub>2</sub> bzw. aus 60 Vol.-% CO<sub>2</sub> in Luft führte zur Abtötung aller Stadien bis auf die Puppen.

**270 Entwesung von Museumsexponaten mit Hilfe kontrollierter Atmosphären - Disinfestation of museum exhibits with controlled atmospheres (Wudtke, A., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Historischen Museum Berlin und Fa. Messer Griesheim GmbH)**

Die im Vorratsschutz bekannten Verfahren der Begasung mit sauerstoffarmen Atmosphären lassen sich auch im Materialschutz einsetzen. Von Materialschädlingen befallene Museumsexponate wurden in verschweißte PVC- bzw. PE-Folien gasdicht verpackt und innerhalb von 3 - 4 Wochen mit geringem Gasverbrauch entwest.

Durch computergestützte Meß- und Regeltechnik wurden Parameter wie Luftfeuchte, Temperatur, Restsauerstoffgehalt und Gasverbrauch registriert. Dadurch war auch eine Schädigung der Exponate durch Luftfeuchteschwankungen ausgeschlossen. Der geringste Gasverbrauch zeigte sich beim Einsatz einer stationären Kammer aus Glas. Nach Erreichen des Sollwertes von 1 Vol.-% Sauerstoff und einer Toleranz von max. 2 Vol.-% Restsauerstoff wurde die Gaszufuhr über die gesamte Einwirkzeit von vier Wochen ganz abgeschaltet. Die Behandlungsdauer verlängert sich abhängig von der Dicke und den Materialeigenschaften der Exponate, die für die Durchdringung und Diffusion der Gase maßgeblich sind. Bei CO<sub>2</sub>-Begasungen gelingt aufgrund des höheren Partialdruckgefälles eine gegenüber N<sub>2</sub> etwas schnellere Durchdringung der Objekte.

**271 Entwesung von gepreßtem Rohtabak im Karton mit Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck - Disinfestation of pressed tobacco with carbon dioxide under high pressure (Ulrichs, Ch., und Raßmann, W., in Zusammenarbeit mit Thallafus, O., Firma Guttroff)**

Die Behandlung befallener Vorräte mit CO<sub>2</sub> unter hohem Druck erlaubt eine schnelle und rückstandsfreie Schädlingsbekämpfung. In einem Praxisversuch wurde eine CO<sub>2</sub>-Hochdruckentwesung mit gepreßtem Tabak durchgeführt. Für die Behandlung wurden drei Kartons Tabak (110 cm x 75 cm x 70 cm) mit einem Gewicht von je 228 kg und einer Kartonwandstärke von 14 mm in eine Druckkammer eingebracht. In jedem Tabakkarton befanden sich Drahtgazeröhrchen (12 x 80 mm) mit einem Tabakkäferbrutgemisch. Diese Tierproben wurden in 15 cm Tiefe und in die Mitte des Tabaks eingesetzt. Nach Beendigung der Behandlung wurden die Proben aus dem Tabak entfernt und in der Klimakammer für 10 Wochen bei 25 °C und 65 - 70 % rel. Luftfeuchte inkubiert.

Der während einer Versuchsdauer von 14 Stunden bzw. 18 Stunden herrschende Druck von 20 bar wurde im ersten Versuch innerhalb von 106 Minuten und im zweiten Versuch in 90 Minuten aufgebaut. Entspannt wurde in 15 Minuten bzw. in 30 Minuten. Die Kammertemperatur lag während des Versuches jeweils bei 3 °C. Im Kern des Tabakballen wurden Temperaturen um 6 °C gemessen. Die Insekten in den behandelten Proben wurden alle vollständig abgetötet. Im 10wöchigen Beobachtungszeitraum konnten keine Nachzuchten beobachtet werden. Eine erfolgreiche Bekämpfung aller Tabakkäferstadien im Tabak ist unter den getesteten Versuchsparametern mit CO<sub>2</sub> unter Druck möglich.

**272 Untersuchungen zur Wirksamkeit von Sulfurylfluorid gegen vorratsschädliche Insekten - Investigations on the efficacy of sulfuryl fluoride against stored product pest insects (Schöller, M., Reichmuth, Ch., und Dugast, J.-F., Firma Dow Elanco)**

Sulfurylfluorid (SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>) ist ein Begasungsmittel, das zur Zeit vor allem gegen Materialschädlinge, wie Termiten, eingesetzt wird. In dieser Arbeit wurde die Wirksamkeit gegen Eier, Larven, Puppen und Imagines verschiedener Arten vorratsschädlicher Insekten untersucht. Sulfurylfluorid könnte in einigen Anwendungsgebieten des Vorratsschutzes Brommethan (Methylbromid) ersetzen. Dieser halogenierte Kohlenwasserstoff ist am Abbau der Ozonschicht beteiligt, die Produktion von Methylbromid wird möglicherweise im Jahr 2000 eingestellt.

Mit einer Dosis von 13 g/m<sup>3</sup> und einer Expositionsdauer von 24 h wurde die vollständige Bekämpfung der Imagines aller getesteten Arten sowie aller Larvenstadien und Puppen des Kornkäfers, *Sitophilus granarius* (L.), des Amerikanischen Reismehlkäfers, *Tribolium confusum* (DU VAL), und des Mehlkäfers, *Tenebrio molitor* L., erreicht. Einige Individuen des Brotkäfers, *Stegobium paniceum* (L.), und der Speckkäferart, *Trogoderma inclusum* LECONTE, vollendeten bei dieser Dosis ihre Entwicklung, pflanzten sich jedoch nicht fort. Der Getreideplattkäfer, *Oryzaephilus surinamensis* (L.), überlebte bei 18.6 g/m<sup>3</sup> und Exposition für 24 h, 48 h und 72 h und pflanzte sich fort. Die Dörrobstmotte, *Plodia interpunctella* (HÜBNER), überlebte bei 18.2 g/m<sup>3</sup> und Exposition für 24 h und 48 h und pflanzte sich fort. Bei dem Kornkäfer und der Mehlmotte, *Ephestia kuehniella* ZELLER, entwickelten sich innerhalb von sechs Wochen nach der Behandlung mit 26.5 g/m<sup>3</sup> bzw. 23.5 g/m<sup>3</sup> für 24 h Nachkommen.

Mit einer Dosis von 35 g/m<sup>3</sup> und einer Expositionsdauer von 24 h wurde die vollständige Bekämpfung des Kornkäfers erreicht. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß die Eier das widerstandsfähigste Stadium gegenüber Sulfurylfluorid sind, wie auch schon von Materialschädlingen bekannt ist.

Zur Bekämpfung aller Stadien vorratsschädlicher Insekten sind in der Praxis voraussichtlich bei einmaliger Behandlung relativ hohe Dosen  $\text{SO}_2\text{F}_2$  nötig (z. B. Kornkäfer etwa  $80 \text{ g/m}^3$  bei einer täglichen Leckrate von 2,4) oder die Behandlung muß wiederholt werden (z. B. Mehlmotte etwa  $30 \text{ g/m}^3$ , zweite Behandlung sechs Wochen nach der ersten Behandlung).

**273 Wirkung von Carbonylsulfid (COS) auf den Kornkäfer *Sitophilus granarius* sowie *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum* und mögliche Korrosionseigenschaften an Kupfer** - Effects of carbonyl sulfide (COS) on the granary weevil *Sitophilus granarius* as well as *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum*, with regard to possible corrosion of copper (Platte, R., und Reichmuth, Ch., unter Mitarbeit von Nirenberg, Hildegard, Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

Bei  $20^\circ\text{C}$  und 70 % rel. Feuchte wurden vier verschiedene Carbonylsulfid (COS)-Konzentrationen und unterschiedliche Einwirkzeiten in ihrer Wirkung auf den Kornkäfer, *Sitophilus granarius* (L.), sowie die Pilze *Fusarium avenaceum* und *Fusarium culmorum* untersucht. Zur vollständigen Abtötung aller Entwicklungsstadien von *S. granarius* wurden COS-Konzentrationen von  $18 \text{ g/m}^3$  über 120 Stunden oder  $32 \text{ g/m}^3$  über 72 Stunden Einwirkzeit benötigt. Das Eistadium erwies sich als das widerstandsfähigste Stadium, gefolgt von der Puppe, den adulten Käfern und den Larvalstadien. Subletale COS-Dosierungen verzögerten die Entwicklung von Brutstadien des Käfers. Für *S. granarius* letale Dosierungen zeigten während der Behandlungszeit wachstumshemmende Effekte auf *Fusarium avenaceum* und *Fusarium culmorum*. Nach beendeter Begasung wuchsen die Pilze wieder normal weiter. COS reagierte bei hohen Luftfeuchten zum Teil zu Schwefelwasserstoff, der korrosive Eigenschaften gegenüber Kupfer zeigte. Carbonylsulfid wird als mögliches alternatives Begasungsmittel zu Brommethan diskutiert.

**274 Zum Einsatz von Borsäure und Diatomeenerde zur Bekämpfung des Silberfischchens *Lepisma saccharina*** - Efficacy of boric acid/borax and diatomaceous earth to control the silverfish *Lepisma saccharina* (Pöschko, Maja, und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Petersen, D. E., Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel)

Das im heimischen Badezimmer oft anzutreffende, wärme- und feuchteliebende Silberfischchen *Lepisma saccharina* L. ist ein weltweit verbreitetes Urinsekt. Im Antiquariat einer Bibliothek jedoch kann dieser Materialschädling hohen Schaden verursachen. In Laborversuchen wurde deshalb die Eignung der als ungiftig eingestuften Stäubemittel Borsäure ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) und Diatomeenerde ( $\text{SiO}_2$ ) zur Bekämpfung von *L. saccharina* überprüft. Borsäure, auch unter dem Namen Borax bekannt, wurde vom ehemaligen Bundesgesundheitsamt gegen Schaben geprüft und anerkannt. In der Praxis wird Borsäure bereits als Fraßgift zur Bekämpfung von Silberfischchen eingesetzt. Daten aus Laborversuchen lagen für diesen Anwendungsbereich jedoch nicht vor. Im Zuge der integrierten Schädlingsbekämpfung wird Diatomeenerde (Kieselgur) in Australien bereits im Vorratsschutz gegen Schadinsekten verwendet. Die Wirkung der Diatomeenerde ist vermutlich rein mechanisch, wobei den Schadinsekten sowohl innerlich nach oraler Aufnahme als auch auf der Körperoberfläche Verletzungen zugefügt werden.

In mehreren Versuchsreihen wurden den Silberfischchen verschiedenartige Fraßköder mit Borsäure und/oder Diatomeenerde angeboten. Die Anwendung von Diatomeenerde führte im Vergleich zu den Kontrolltieren nicht immer zu erhöhten Mortalitätsraten. Vermutlich ließ die hohe Luftfeuchtigkeit von 75 - 88 % während der Untersuchungen die Köder verklumpen, so daß die Diatomeenerde an Wirkung verlor. Mit allen borsäurehaltigen Ködern wurden dagegen gute Ergebnisse erzielt. Nach etwa 4 - 5 Tagen Einwirkzeit setzte die Wirkung der Borsäure ein. Eine 100%ige Mortalität der 20 eingesetzten Silberfischchen konnte z. B. bei einem Wirkstoffgehalt von 50 Gew.-% Borsäure im Fraßköder innerhalb von 2 - 3 Wochen erreicht werden. Keiner der beiden untersuchten Wirkstoffe übte in Wahl- oder Zwangsversuchen eine repellierende Wirkung auf die Silberfischchen aus. Borsäure, als Wirkstoff in einem geeigneten Fraßköder, ist nach den vorliegenden Untersuchungen ein wirksames Mittel zur Bekämpfung des Silberfischchens.

**275 Wirksamkeit von Deltamethrin, Cyfluthrin, Permethrin sowie Pirimiphos-methyl gegen den Großen Kornbohrer *Prostephanus truncatus* und den Wurzelholzbohrer *Dinoderus bifoveolatus* auf Maniok-Chips unter feucht-heißen Bedingungen** - Efficacy of deltamethrin, cyfluthrin, permethrin as well as pirimiphos-methyl against the larger grain borer *Prostephanus truncatus* and *Dinoderus bifoveolatus* on cassava chips under tropical humid hot climate (Reichmuth, Ch., Raßmann, W., und Reese-Stähler, Gabriela, Klementz, Dagmar, Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin-Dahlem, unter Mitarbeit von Harnisch, R., Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)

Getrocknete Maniok-Chips können unter Verwendung pulverförmiger Kontaktinsektizide mindestens bis zu einer Lagerdauer von 12 Monaten mit Erfolg gegen Neubefall durch Bohrkäfer geschützt werden. Neuere Pyrethroide wie Deltamethrin und Cyfluthrin erwiesen sich als besonders wirksam. Permethrin ließ nach drei Monaten Lagerdauer in seiner abtötenden Wirkung nach. Pirimiphos-methyl, der einzige getestete nichtpyrethroide Wirkstoff, hatte nach der kürzesten getesteten Lagerdauer von drei Monaten bereits keine vollständig abtötende Wirkung mehr auf den Großen

Kornbohrer *Prostephanus truncatus* HORN. Dies hängt vermutlich mit dem Verhalten der Käfer dieser Art zusammen, sich sehr schnell in die Substrate einzufressen. Weil der Wirkstoff wahrscheinlich nicht sehr tief in den Maniok-Chip eindringen kann, entzieht sich der Käfer durch sein Verhalten der Kontaktwirkung des Giftes. Alle Käfer des Wurzelholzbohrers *Dinoderus bifoveolatus* WOLLASTON wurden bis zu einer Lagerdauer von sechs Monaten innerhalb von 20 Tagen abgetötet. Bei längeren Lagerzeiten stellte Pirimiphos-methyl keinen ausreichenden Schutz gegen Neubefall durch diesen Käfer dar. Sehr gute Übereinstimmung wurde festgestellt zwischen dem Verlauf der Abbaukurven der Rückstandsgehalte auf den Maniok-Chips und den drei angewandten Methoden zur Bestimmung der biologischen Wirksamkeit der Insektizide: Erfassung der

- Mortalität der Käfer,
- Fraßmehlproduktion und
- Anzahl der Bohrlöcher in den Maniok-Chips.

Besonders unter Berücksichtigung des Einsatzes der untersuchten Mittel bei Kleinbauern wäre die Verwendung eines mit geschmacklosem Lebensmittelfarbstoff gefärbten Stäubemittels sinnvoll. So ließe sich einerseits die gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffes überprüfen, andererseits könnte dieser vor dem Verzehr durch Abwaschen oder Abwischen nachweisbar entfernt werden.

## Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem

Das Institut für ökologische Chemie beschäftigt sich mit der Erfassung und **Beurteilung des Langzeitverhaltens** von Substanzen, wie Pflanzenschutzmitteln (PSM) und deren Umwandlungsprodukten (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. Der Verbleib von Pflanzenschutzmitteln im Naturhaushalt beinhaltet Belastungshöhe, Verteilung, Ausbreitungspfade, 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 Datenbank-Technologien mit Simulationsmodellen und regelbasiertem Wissen mit Szenariokarten der Verbleib (Abbau, Einwaschung) von PSM im Boden abgeschätzt werden kann. Entsprechende Szenariokarten sind für die Versuchsstandorte Dahlem, Sickte, 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 einschließlich Entwicklung von Behandlungsmaßnahmen.

Zu den Standardaufgaben des Instituts gehören die Entwicklung und Modifizierung von **Analyseverfahren** zur Bestimmung von Schad- (z. B. Schwermetallen) 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 Bienen-schäden 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. 170 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 z. B., Aussagen über das Verflüchtigungsverhalten 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 Versuchsanstellern 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 soll zeigen, ob eine PLANTOMYCIN-Behandlung in die Blüten von Obstgehölzen zu einer 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 Abschluß der GLP-Einführungsphase und 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) ist die erste GLP-Prüfung mit dem Titel "Untersuchung des Rückstandsverhaltens von PLANTOMYCIN (AS: Streptomycinsulfat) auf/in Äpfeln" begonnen worden. Die Freiland- und Laborstudien sind dabei in getrennten Prüfeinrichtungen durchgeführt worden. Gleichzeitig dient diese GLP-Prüfung als Voraussetzung für die zu beantragende GLP-Bescheinigung für die Prüfeinrichtung OC der BBA.

Die Erfassung, Beurteilung und Sanierung **schadstoffbelasteter Böden** in Ballungsgebieten 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 Boden-sanierungsmaßnahmen) 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.

Das im Institut seit 1990 installierte vernetzte **EDV-System** erlaubt nunmehr, neben der Verwaltung großer Datenmengen aus den einzelnen Laborbereichen auch den umfangreichen Informationsfluß zwischen diesen rationell zu gestalten und so eine GLP-gerechte Bearbeitung und Auswertung der Daten zu gewährleisten.

-----

### **276 Rückstandsverhalten und potentielle Phytotoxizität von Herbiziden auf Nachbarkulturen - Einbindung von Biotestergebnissen in das Expertensystem PEMOSYS - Residue behaviour and potential phytotoxicity of herbicides on succeeding crops - Implementation of bioassay results into the expert system PEMOSYS (Pestemer, W., und Günther, Petra)**

Auch wenn Herbizide sachgerecht und bestimmungsgemäß angewendet werden, lassen sich geringfügige Schädigungen von Folgekulturen durch Herbizidrückstände im Boden, die aus Anwendungen in Vorkulturen resultieren, nicht immer ausschließen. Eine zunehmende (Kultur-)Pflanzenschädigung hängt sowohl von der Pflanzenverfügbarkeit des Herbizidrückstands als auch von der jeweiligen (Kultur-)Pflanzenempfindlichkeit ab. Schädigungen an Fruchtfolgekulturen können insbesondere durch persistenteren Herbizide in Böden mit geringem Humusgehalt auftreten, wenn ungünstige Witterungsbedingungen deren Abbau verzögert haben. Nachbauschäden treten auch häufig nach vorzeitigem Umbruch herbizidbehandelter Flächen auf.

Im Rahmen der Richtlinie „Prüfung der Phytotoxizität von Herbiziden auf nachgebaute Kulturen“ wurden am Institut biologische Nachweisverfahren (Bioteste) zur Beurteilung des Rückstandsverhaltens phytotoxischer Verbindungen mittels Wachstumstests mit einem Testpflanzensortiment von ca. 20 monokotylen und dikotylen Pflanzenarten durchgeführt. Für rund 200 Herbizid/Kulturpflanzenkombinationen sind die jeweiligen Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die die Empfindlichkeit der verschiedenen Kulturpflanzen kennzeichnen, in den Datenbanken von PEMOSYS integriert.

Zur Prognose der Persistenz von Herbiziden und deren Auswirkungen auf Nachbarkulturen wählt das in PEMOSYS implementierte Abbausimulations- und Nachbaumodul (ANPROG) anhand spezifischer Angaben zu Standort, Applikation und Nachbarkultur aus einer Wissensbasis Konstanten aus, die die Temperatur- und Feuchteabhängigkeit des Herbizidabbaus charakterisieren. Mittels eines Simulationsmodells werden damit die Gesamtrückstände eines Herbizids im Boden kalkuliert und die potentiell pflanzenverfügbaren Anteile anhand der Verteilungskoeffizienten ( $K_d$ -Werte) berechnet. Die mögliche Schädigung bestimmter Nachbarkulturen wird unter Berücksichtigung der entsprechenden Dosis-Wirkungs-Beziehungen vorhergesagt. In der Abbildung 24 wird anhand eines Beispiels mit dem Wirkstoff Chlortoluron die berechnete Inaktivierungszeit (Applikation: 01,05,95) in einem lehmigen Sandboden mit 1 % org. Kohlenstoffgehalt (Klimadaten der Wetterstation Berlin) den  $ED_{10}$ -Werten eine Reihe von möglichen Nachbarkulturen gegenübergestellt. Die unempfindlichste Kulturpflanze ist hier die Möhre mit einer Inaktivierungszeit von 0 Wochen, wohingegen bei z. B. Faserlein ein sicherer Nachbau erst nach rund einem Jahr erfolgen könnte.

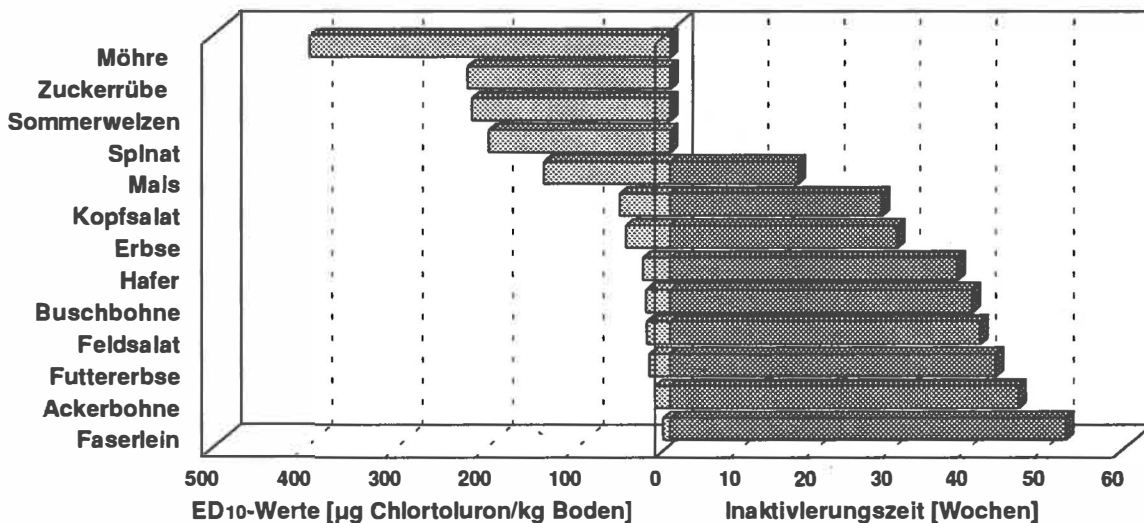


Abb. 24: Berechnete Inaktivierungszeiten für den Wirkstoff Chlortoluron (2,1 kg/ha, 10 cm Bodenschicht) für unterschiedliche Kulturpflanzen

### 277 Chemische Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel - Chemical investigations on damages to honey bee colonies by pesticides (Kobmann, A.)

Gemäß § 33 (2) 8 Pflanzenschutzgesetz wurden 176 Proben (76 Bienen-, 84 Pflanzen-, 1 Boden-, 6 Waben- und 9 Wasserproben) massenspektrometrisch, vorzugsweise über den gaschromatographischen Einlaß, aber auch über die direkten Einlässe mit verschiedenen Ionisierungsarten, einschließlich der Tandem-Massen-Spektrometrie, auf die Anwesenheit von 384 Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und relevanten Verbindungen untersucht.

### 278 Entwicklung einer Methode zum Nachweis von Streptomycinsulfat in Pollen-, Nektar-, Honig- und Apfelproben - Development of a method for the determination of streptomycine in pollen, nectar, honey and apple material (Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)

**Nachweis von Streptomycinsulfat in Honig-, Nektar- und Pollenproben:** Im Institut für ökologische Chemie wurde seit Ende des vergangenen Jahres verstärkt an einer Nachweismethode für Streptomycinsulfat in Honig- und Pollenproben gearbeitet. Alle analytischen Arbeiten werden nach den Grundsätzen der Guten Laborpraxis (GLP) durchgeführt.

Folgende Teilarbeiten wurden durchgeführt:

- Erarbeitung einer Detektionsmethode zum Nachweis von Streptomycin mit Hilfe der Hochleistungsflüssigkeits-Chromatographie unter Anwendung einer Nachsäulenderivatisierung,
- Testung verschiedener Extraktions- und Reinigungsschritte zur Probenaufarbeitung,
- Extraktion des Honigs und semi-quantitative Detektion von Streptomycin mittels DC,
- Durchführung von Wiederfindungsversuchen zum Nachweis von Streptomycin in Honigproben unter Einsatz der Festphasenextraktion,
- Bestimmung der unteren Grenze des praktischen Arbeitsbereiches (Bestimmungsgrenze).

Bei den Wiederfindungsversuchen konnten bei Zusatz von 0,33 - 5,0 mg Streptomycin/kg Honig Wiederfindungsraten von 82,7 bis 105,6% erzielt werden. Die minimal detektierbare Menge (MDQ) kann mit 50 ng und die untere Grenze des praktischen Arbeitsbereiches sicher mit 0,05 mg/kg Honig angegeben werden.

**Nachweis von Streptomycinsulfat auf/in Äpfeln:** In Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in Mainz und der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in Freising werden z. Z. in einem GLP-gerechten Versuch drei Abbaureihen (je zwei verschiedene Apfelsorten) zum Rückstandsverhalten von Streptomycin auf/in Äpfeln erstellt. Dazu wurde eine Nachweismethode für Streptomycinsulfat in Apfelproben im Institut entwickelt. Die Aufarbeitung und Reinigung der Proben erfolgt mittels Festphasen-Extraktion. Bei den Wiederfindungsversuchen zum Nachweis von Streptomycinsulfat auf/in Äpfeln können z. Z. bei einem Zusatz von 0,33 - 1,67 mg/kg Wiederfindungsraten von 79,0 bis 88,6 % erzielt werden. Die minimal detektierbare Menge (MDQ) kann mit 50 ng und die untere Grenze des praktischen Arbeitsbereiches sicher mit 0,1 mg/kg Apfel angegeben werden.

Erste Ergebnisse zum Rückstandsverhalten des Wirkstoffes auf/in Äpfeln deuten an, daß keine meßbaren Streptomycinsulfat-Gehalte bereits 14 Tage nach Applikation von PLANTOMYCIN nachzuweisen waren.

**279 Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von PSM in Oberflächengewässer durch Abschwemmung oder Abdrift** - Possibilities and methods to avoid the influx of plant protection products into surface waters by run-off or drift in agricultural practice (Reese-Stähler, Gabriela; Klementz, Dagmar, und Pestemer, W., in Zusammenarbeit mit den BBA-Instituten für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland sowie Ökotoxikologie im Pflanzenschutz und unter Koordinierung durch das Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover)

Bei der Kontamination von Oberflächengewässern mit Pflanzenschutzmitteln kommen verschiedene Eintragspfade in Betracht wie z. B. oberflächliche Abschwemmung (run-off) von landwirtschaftlich genutzten Flächen, Verlagerung in die Drainage durch Niederschläge, Abdrift, Mitbehandlung von Gräben und Deposition aus der Atmosphäre. Zu den Hauptkontaminationsursachen zählen außerdem Punktquellenkontaminationen, wie z. B. der Abfluß kontaminierten Wassers von versiegelten Hofflächen in Vorfluter. Der Grad der Austragsgefährdung von Ackerflächen hängt von den Standortgegebenheiten, wie etwa den Bodeneigenschaften und den Hangneigungen, der Art der Bodenbearbeitung und der angebauten Kulturen, der Niederschlagsmenge, dem Applikationszeitpunkt sowie der Applikationstechnik ab. Die Pflanzenschutzmittel gelangen in gelöster Form bzw. an Bodenpartikel adsorbiert in die Gewässer, werden in Fließgewässern transportiert und sedimentieren schließlich.

Dem Schutz der Oberflächengewässer kommt aus Gründen der Trinkwasserversorgung und des Schutzes der aquatischen Lebensgemeinschaften eine besondere Bedeutung zu. Daher müssen eintragsmindernde bzw. -vermeidende landwirtschaftliche Maßnahmen, die dem Gewässerschutz dienen sollen, von Untersuchungen begleitet werden, die ihren Erfolg rückstandsanalytisch überprüfen.

Das Ziel der PSM-Eintragsminderung bzw. -vermeidung in Oberflächengewässer soll in diesem interdisziplinären Projekt durch integrierte Pflanzenbauverfahren mit verschiedenen Kultur- und Anbausystemen sowie kulturtechnischen und technischen Maßnahmen erreicht werden. An verschiedenen Standorten in Niedersachsen und Baden-Württemberg mit ausgeprägten Hanglagen werden zwei Bodenbearbeitungsformen (konventionell und konservierend) im Hinblick auf die Zielsetzung miteinander verglichen. Die an die Flächen angrenzenden Oberflächengewässer werden im Institut für ökologische Chemie auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände untersucht. Daneben werden u. a. ökotoxikologische Fragestellungen bearbeitet, Untersuchungen zur Abdrift- und zur Erosionsneigung durchgeführt, die Standorte umfassend charakterisiert (Bestimmung von Bodenart und -typ, Nährstoff-, Schwermetallgehalte, pH-Wert, Klimadaten) und die landwirtschaftlichen Maßnahmen unter ökonomischen Gesichtspunkten bewertet.

Im ersten Versuchsjahr 1995 wurden insgesamt 94 Wasserproben aus kontinuierlicher und ereignisbezogener (nach Niederschlägen) Probenahme untersucht. In die rückstandsanalytische Untersuchung wurden bislang 23 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe (13 Herbizide, 7 Fungizide, 3 Insektizide) einbezogen. Nach Festphasenextraktion an C<sub>18</sub>-Kartuschen erfolgt ein Screening mittels GC/ECD/NPD ergänzt durch HPLC/DAD. Mittels GC/MS wird eine Absicherung der positiven Befunde vorgenommen. Abschließend werden die in den Wässern identifizierten PSM-Wirkstoffe mit GC- bzw. HPLC-Methoden quantifiziert. In den Wässern konnten sowohl Herbizide (z. B. Isoproturon, Ethofumesat, Metolachlor) als auch Fungizide (z. B. Epoxiconazol) in Gehalten > 0,1 µg/l nachgewiesen werden.

In den folgenden Versuchsjahren soll versucht werden, über die Analyse des jeweiligen Oberflächenwassers hinaus Fragen zur Belastung des Drainagewassers und zur Höhe der schwebstoffgebundenen PSM-Rückstände mit in die Untersuchungen einzubeziehen.

**280 Beurteilung der Belastung von Grund- und Oberflächenwasser mit PSM-Wirkstoffen beim Anbau nachwachsender Energieträger** - Assessment of the contamination of ground and surface water by plant protection products in renewable raw material crops (Pestemer, W., und Aderhold, D., in Zusammenarbeit mit Biskupek, Bettina, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Darmstadt)

Als Teil des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projektes 'Ganzheitliche Bilanzierung nachwachsender Energieträger unter verschiedenen ökologischen Aspekten' wird die potentielle Belastung von Grund- und Oberflächengewässern mit PSM beim Anbau von nachwachsenden Energieträgern untersucht.

**Grundwasser:** Da auch beim Anbau nachwachsender Energieträger in unterschiedlichem Ausmaß PSM zum Einsatz kommen, wird deren Gefährdungspotential für das Grundwasser abgeschätzt. Das zur Grundwasserneubildung beitragende Sickerwasser muß beim Sickerungsprozeß die ungesättigte Bodenzone passieren, die als Filter-, Puffer- und Transformationssystem für gelöste und suspendierte Stoffe fungiert. Diese Prozesse lassen sich heute mit deterministischen Modellen beschreiben; allerdings ist für eine großräumige quantitative Berechnung von PSM-Austrägen in das Grundwasser i. d. R. keine Datengrundlage vorhanden. Mit Hilfe von CHEMPROG, einem Teilmodul des Exper-

tensystems PEMOSYS (Pesticide Monitoring System), wird über wissensbasierte Regelstrukturen eine qualitative Abschätzung der potentiellen Grundwassergefährdung durch PSM vorgenommen. Um eine möglichst weite Spanne von Szenarien abzudecken, erfolgt die Abschätzung für drei Bodentypen (Parabraunerde, Braunerde, Sand-Podsol) drei Klimadatensätze (Hamburg trocken, naß, normal), 10 Kulturen und ca. 30 potentiell einsetzbare (zugelassene) PSM. Der Untersuchungsschwerpunkt liegt dabei auf der Gruppe der Herbizide, da diese zu einem großen Teil direkt auf den Boden gelangen. Erste Ergebnisse zeigen ein generell geringes Gefährdungspotential der einzusetzenden PSM.

**Oberflächengewässer:** Die Vorgänge, die zum Eintrag von PSM in Oberflächengewässer führen, sind äußerst komplex. Die benötigte hohe Datenqualität zur quantitativen Berechnung bzw. Abschätzung von oberflächlichem Austrag ist i. d. R. nur bei Durchführung definierter Verlagerungsversuche zu erreichen. Eine Übertragung spezifischer Versuchsdaten auf andere Standorte oder Klimabedingungen ist nicht möglich. Aus den genannten Gründen erfolgt in dieser Studie eine qualitative Beurteilung der betrachteten Kulturen bezüglich des potentiellen Austragsrisikos für PSM unter Einbeziehung von Literaturdaten. Dabei gehen Standortdaten (Bodenart, Hangneigung u. a.), Klimadaten (Niederschlagsverteilung, -intensität, -menge u. a.), Kulturdaten (Bodenbearbeitung, Bodenbedeckungsgrad u. a.) sowie die physiko-chemischen Daten der Wirkstoffe (Sorptions, Abbau u. a.) in die Beurteilung ein.

### 281 Ökochemisches Verhalten von Trifluralin und Terbutylazin in Controlled-Release-Formulierungen im Vergleich zu entsprechenden EC-Formulierungen - Ecochemical behaviour of trifluralin and terbuthylazine in controlled-release formulation in comparison to the corresponding EC-formulation (Frost, M.)

Im Rahmen der deutsch-israelischen Kooperation auf dem Gebiet der Agrarforschung werden seit mehreren Jahren Projekte zur umweltverträglichen Landwirtschaft durchgeführt. In Zusammenarbeit mit dem Institute of Soils and Water der Agricultural Research Organisation in Israel wurden gekapselte Formulierungen mit kontrollierter, langsamer Freisetzungsrates des Wirkstoffes entwickelt und ihr Umweltverhalten getestet. Diese Art von Formulierungen (Controlled-Release, CR) sollen eine Nachlieferung der Wirkstoffe in den Boden über längere Zeit gewährleisten. Hierdurch kann erreicht werden, daß die wirksame Konzentration des Wirkstoffs im Boden weder überschritten wird (Vermeidung sonst notwendiger Überdosierungen) noch daß sie zu schnell durch Abbau oder Versickerung unterschritten wird. Neben der Einsparung in der Aufwandmenge und der Verringerung der Versickerung sind die Reduktion der Verflüchtigung und der verbesserte Anwenderschutz Vorteile der CR-Formulierungen. Die geprüfte CR-Formulierung besteht aus porösen Perlen mit einem Durchmesser von ca. 1 mm. Sie werden aus Ton und dem natürlichen Polymer-Alginat hergestellt. In den Hohlräumen wird der jeweilige PSM-Wirkstoff eingelagert und kann dann heraus diffundieren oder ausgewaschen werden.

In einem Lysimeterexperiment im Freiland wurden die Controlled-Release- und die entsprechend EC-Formulierung der Wirkstoffe Trifluralin und Terbutylazin in <sup>14</sup>C-markierter Form appliziert. Untersucht wurden das Versickerungsverhalten und der Abbau im Boden. Nach einer Versuchsdauer von 18 Monaten zeigte sich folgendes Bild (Tab. 17):

Tabelle 17: Prozentuale Verteilung der Radioaktivität in den Systemkompartimenten bei Versuchsende

	Trifluralin		Terbutylazin	
	EC-Formulierung	CR-Formulierung	EC-Formulierung	CR-Formulierung
Pflanzen	0,5	0,4	0,6	1,2
Boden	48,1	38,1	82,0	78,9
Sickerwasser	0,8	0,3	2,3	2,4
Verlust	50,6	61,2	15,1	17,5

Die Daten zeigen für das Trifluralin eine etwas geringere Versickerungsneigung im Falle der CR-Formulierung, jedoch auch einen erhöhten Verlust, der wahrscheinlich auf eine schnellere Mineralisierung des Wirkstoffs zu CO<sub>2</sub> zurückzuführen ist. Im Falle des Terbutylazins sind keine Unterschiede zwischen den beiden Formulierungsarten feststellbar.

Die in der Abbildung 25 dargestellten Metabolitenmuster zeigen für das Terbutylazin wiederum keine Unterschiede zwischen den beiden Formulierungen. Die im Falle des Trifluralins festzustellende leichte Verschiebung zugunsten des ursprünglichen Wirkstoffs ist wahrscheinlich auf Reste zurückzuführen, die auch nach 18 Monaten noch in den Perlen der CR-Formulierung unverändert zurückgeblieben waren.

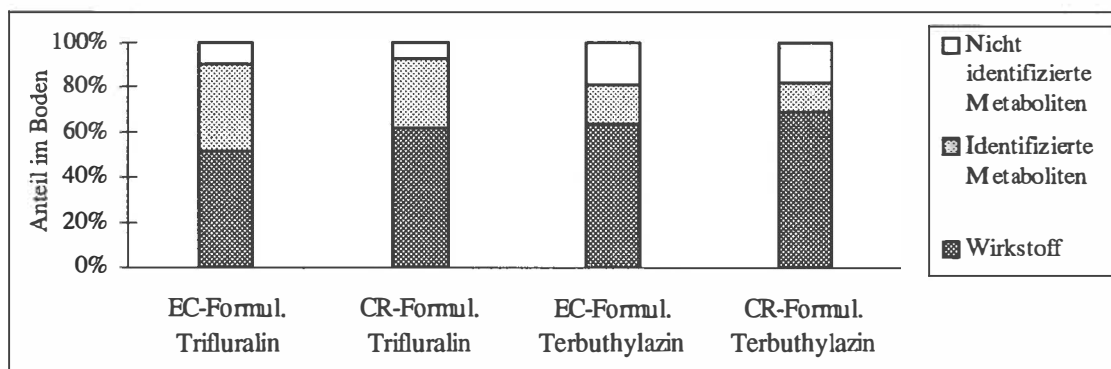


Abb. 25: Prozentuale Verteilung der in der obersten Bodenschicht gefundenen Metaboliten von Trifluralin und Terbutylazin bei unterschiedlichen Formulierungen

Abschließend kann aus dem Lysimeterexperiment und aus begleitend durchgeführten Laboruntersuchungen gefolgert werden, daß die getesteten Controlled-Release-Formulierungen für die beiden herbiziden Wirkstoffe Trifluralin und Terbutylazin keine Verbesserung des Versickerungs- und Abbauverhaltens gegenüber den EC-Formulierungen erbringen.

**282 Methodenvergleich „Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln“ - Interlaboratory comparison of methods for the assessment of pesticide volatilization (Frost, M., Walter, Ulrike, und Pestemer, W.)**

Ein im vergangenen Jahr begonnener Methodenvergleich zur Messung der postapplikativen Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln (s. Jahresbericht der BBA, 1994, S. 173) wurde im Herbst 1995 abgeschlossen. Grundlage für diesen Methodenvergleich war die BBA-Richtlinie Teil IV 6-1. Diese Richtlinie schreibt vor, daß im Rahmen der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels dessen Verflüchtigungseignung untersucht werden muß. Unter Verflüchtigung ist der Prozeß zu verstehen, durch den Pflanzenschutzmittel nach der Applikation, während und nach der Eintrocknung des Spritzbelages, in die umgebende Luft gelangen.

Für die Messung der Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln sind sowohl im Labor als auch im Freiland zahlreiche Methoden entwickelt worden, die sich zum Teil erheblich unterscheiden. Auch im Institut für ökologische Chemie existieren zwei „Verflüchtigungskammern“, mit denen nach prinzipiell verschiedenen Methoden gearbeitet wird. Aufgrund der Vielfalt der experimentellen Methoden, die in diesem Bereich existieren, ist es von großem Interesse zu wissen, ob denn alle Methoden die gleichen oder zumindest ähnliche Ergebnisse produzieren. Um das herauszufinden, wurde der Methodenvergleich von der BBA und dem IVA initiiert und unter Beteiligung zahlreicher Institutionen aus dem In- und Ausland durchgeführt (Tab. 18). Die Koordination und Gesamtauswertung der in diesem Methodenvergleich durchgeführten Versuche lagen beim Institut für ökologische Chemie; auch war dieses Institut mit eigenen Versuchen beteiligt.

Tabelle 18: Teilnehmer am Methodenvergleich zur Messung der Verflüchtigung von PSM

Institution	Methode
AgrEvo, UK	Labor, geschlossenes System
BASF AG, Limburgerhof	Labor, geschlossenes System
Bayer AG, Monheim	Labor / Freiland, offenes System
BBA 1, Berlin	Labor, geschlossenes System
BBA 2, Berlin	Labor, offenes System
Ciba-Geigy, Schweiz	Labor, offenes System
FhG, Schmallingenberg	Labor, geschlossenes System
GSF, Neuherberg	Labor, geschlossenes System
KFA Jülich	Labor / Freiland, geschlossenes System
Krebs-Analytik, Köln	Freiland, offenes System
Natec 1, Hamburg	Labor, geschlossenes System
Natec 2, Hamburg	Labor, geschlossenes System
ptri Europe, Ulm	Labor, offenes System
RCC, Schweiz	Labor, offenes System
Rhône-Poulenc, Frankreich	Labor, geschlossenes System
SLFA, Neustadt	Labor, geschlossenes System
Zeneca Agrochemicals, UK	Labor, offenes System

„Geschlossenes System“ bedeutet, daß mit der betreffenden Methode der PSM-Gehalt in der Luft direkt bestimmt werden kann. Es wurden drei Wirkstoffe in EC-Formulierungen untersucht. Dabei wurde die Verflüchtigung von Boden und Buschbohnenblättern gemessen. Es wurden radioaktiv markierte Formulierungen verwendet, um eine weitgehend einheitliche, gut vergleichbare Analytik zu ermöglichen. Die Wirkstoffe waren so ausgewählt worden, daß jeweils einer mit einer erwarteten hohen, mittleren und niedrigen Verflüchtigungsneigung vertreten war. Nicht jeder Versuchsteilnehmer führte Versuche mit allen drei Substanzen aus, aber insgesamt kamen über 100 einzelne Experimente zusammen. In Anbetracht des großen technischen und materiellen Aufwandes, den die meisten der verglichenen Methoden verursachen, ist diese Anzahl als erfreulich anzusehen, da sie eine gute Datenbasis darstellt.

Die zentrale Erfassung und Auswertung der Versuchsergebnisse erfolgte mittels einer Access-Datenbank, die eigens für diesen Zweck erstellt wurde. Auf einem Abschlußtreffen aller Versuchsteilnehmer im Oktober 1995 wurden die gesammelten Ergebnisse diskutiert. Dabei wurde deutlich, daß bei der Beurteilung jedes einzelnen Versuchs eine genaue Kenntnis der jeweiligen Methode und der Versuchsbedingungen unerlässlich ist, da die verschiedenen Ansätze zur Bestimmung der Verflüchtigung nicht verallgemeinert werden können. Ist aber die Voraussetzung eines umfassenden Verständnisses der jeweiligen Methode erfüllt und werden Ergebnisse entsprechend korrekt interpretiert, so sind die mit den verschiedenen Methoden gemessenen Werte für die Verflüchtigung als vergleichbar und bewertbar anzusehen.

**283 Überprüfung und Verbesserung von mathematischen Modellen zum Einwaschungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln und Beurteilung ihrer Anwendbarkeit zur Vorhersage der Kontamination von Gewässern** - Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assessment of their potential to predict contamination of water systems (Pestemer, W., Günther, Petra, in Zusammenarbeit mit Horticulture Research International, Wellesbourne/England; Soil Survey and Land Research Centre, Silsoe/England; Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), Versailles/Frankreich; Università Cattolica del Sacro Cuore (Istituto Chimica Agraria e Ambientale), Piacenza/Italien)

In diesem Projekt wurden die Simulationsmodelle LEACHP, PRZM2 und VARLEACH auf ihre Eignung zur Vorhersage möglicher Risiken einer Gewässerkontamination (einschließlich Grundwasser) untersucht. Dazu wurden Daten aus Feld- und Lysimeterversuchen aller Teilnehmerländer mit sehr unterschiedlichen Klimaten erfaßt, um die Eignung der Modelle für verschiedene Bedingungen zu testen. Dabei zeigte sich, daß keine generelle Aussage über die Eignung der Modelle getroffen werden kann. Selbst bei der Simulation eines Datensatzes mit einem Modell variiert die Güte der Anpassung zwischen verschiedenen Probenahmeterminen stark, allerdings ohne offensichtlichen Grund. Bei der Auswertung mit mehreren Modellen kann jedes zu einem anderen Termin das beste Ergebnis liefern. Generell wurden die Menge und Verteilung der Rückstände im Boden besser vorhergesagt als der Zeitpunkt des Auftretens und die Konzentration der Wirkstoffe im Sickerwasser.

In einer Sensitivitätsanalyse der Modelle LEACHP, PRZM2 und VARLEACH wurde der Einfluß der verschiedenen Eingabedaten auf die Simulationsergebnisse untersucht. In allen drei Modellen hatten die Abbau- und Sorptionsparameter der Wirkstoffe den größten Effekt. Darüber hinaus können einige Eingaben, die schwer zu ermitteln sind oder nicht direkt im Zusammenhang mit der Datenerhebung stehen (Dispersivität, Bodentemperatur am Start der Simulation, Schichtdicke für die Simulation), das Ergebnis sehr stark beeinflussen und sind daher kritisch zu überprüfen.

Dies wurde auch in einem Ringtest für die Modelle LEACHP, PRZM2 und VARLEACH deutlich, in dem allen Projektteilnehmern ein Datensatz mit umfangreichen Eingabedaten zur Verfügung gestellt wurde, wobei die Meßergebnisse (Rückstände in Boden und Sickerwasser) nur dem Initiator bekannt waren. Mit keinem Modell erzielten alle Teilnehmer das gleiche Ergebnis. Die wenigen nicht vorgegebenen Daten (Schichtdicke für die Simulation, Anfangstemperatur des Bodens) genügten bereits, um eine erhebliche Variation der Ergebnisse zu verursachen, die allerdings in der gleichen Größenordnung lag wie diejenigen innerhalb der Meßdaten.

Zur weiteren Analyse der Modelle wurde ein Programm entwickelt, in dem die einzelnen Programmroutinen (z. B. für Abbau, Wassertransport, Sorption) der Modelle LEACHP und VARLEACH (der Einbau von PRZM2 ist in Arbeit) zusammengefaßt sind. Es enthält für jeden physikalischen Prozeß aus jedem Modell eine getrennte Routine, so daß jetzt z. B. die Abbauroutine aus VARLEACH mit der Wassertransportroutine aus LEACHP kombiniert werden kann.

Die Ergebnisse dieses von der Europäischen Union (Research Area IV.2.1) finanzierten Projekts sollen dazu dienen, die Verwendung von Simulationsmodellen zur Bewertung des Verhaltens von Pflanzenschutzmitteln in der EU weiter zu optimieren. Der Abschlußbericht wurde in Heft 307 (1995) der Mitteilungen aus der BBA veröffentlicht.

**284 Möglichkeiten für die zukünftige EG-Umweltpolitik im Hinblick auf Pflanzenbehandlungsmittel, Teilprojekt 2: Weitergehende Untersuchung des Vorkommens und der Einwirkung von Pflanzenbehandlungsmitteln in der E.U.** - 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 E.U. (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), Piacen-

za/Italien; Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Valencia/Spain; Swedish University of Agricultural Sciences (Department of Ecology and Environmental Research), Uppsala/Sweden; INRA (Laboratoire de Science du Sol), Versailles/France; European Crop Protection Agency, Großbritannien)

Ziel des Projekts ist es, für die Teilnehmerländer die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und den anschließenden Verbleib und das Vorkommen in der Umwelt zu untersuchen. Die Anwendung von PSM 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 E.C. Environmental Policy on Plant Protection Products" sollen die Ergebnisse zusammen mit denen des ersten Teilprojekts als Grundlage für eine politischen Entscheidungsfindung dienen. Daher sollen alle Daten in einer Form vorgelegt werden, die den entsprechenden Organen der EU Entscheidungshilfen gibt für die Aufstellung von Gesetzen und Richtlinien zur Anwendung von PSM und der Minimierung der Effekte von PSM auf den Naturhaushalt und die Trinkwasserversorgung.

Zunächst soll für jedes Teilnehmerland eine Bestandsaufnahme zu Problemen mit PSM-Rückständen in Grundwasser, Oberflächenwasser, Sediment und Boden durchgeführt werden. Dabei sollen vor allem Monitoring-Daten aus der "grauen" Literatur verwendet werden, die sonst nicht zugänglich ist. Zusätzlich sollen Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung, Böden, Topographie und Klima zusammengestellt werden. Später sollen für einige relevante Regionen, soweit möglich, die Eintragswege in Grund- und Oberflächenwasser qualitativ und quantitativ beschrieben werden.

**285 Gezielte Herstellung eines mit PCB 52 und Benzo(a)pyren dotierten Bodens und rückstandsanalytische Bestimmung von PCB und PAK in Rieselfeldböden** - Specific soil contamination with PCB 52 and benzo(a)pyrene and determination of PCB and PAH residues in sewage farm soils (Reese-Stähler, Gabriela, Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)

Die Ergebnisse sind Bestandteil des BMBF-Verbundprojektes "Ökotoxikologische und bodenökologische Untersuchungen zur Wirkung und Verteilung organischer Stoffgruppen (PAK, PCB) in ballungsraumtypischen Ökosystemen". Gemeinsame Zielsetzung des Projektes ist es, die Wirkung organischer Schadstoffe und deren Verbleib im Ökosystem-Kompartiment Boden zu untersuchen. Zur Bearbeitung dieser Fragestellung wurde modellhaft ein ehemaliges Rieselfeld ausgewählt.

Von allen Teilprojekten wird Rieselfeldboden mit homogen verteiltem PCB 52 bzw. Benzo(a)pyren (BaP) in unterschiedlichen Konzentrationsstufen benötigt. Die ausgewählten Dotierungsvarianten sollen verschiedene ökosystemrelevante Belastungen von Böden in Ballungsräumen bis hin zu Altlaststandorten repräsentieren. Da die Rieselfeldböden der im Berliner Umland befindlichen Standorte jedoch zum einen keine Schadstoffbelastungen in der geforderten Höhe bis zu 100 mg BaP/kg TS bzw. 20 mg PCB 52/kg TS aufweisen und da die ausgewählten Xenobiotika zum anderen **nicht** homogen in den Böden der Rieselfelder verteilt sind, wurde ein gering belasteter Boden (Referenzboden = RefB) mit bekanntem PCB- und PAK-Gehalt homogenisiert und zusätzlich mit PCB 52 bzw. BaP künstlich angereichert. Folgende Belastungsvarianten wurden gewählt: 0,2 - 2,0 und 20,0 mg PCB 52/kg TS sowie 1,0 - 10,0 und 100 mg BaP/kg TS.

Nach der in mehreren Schritten erfolgten Kontamination des RefB wurde die homogene Verteilung der Xenobiotika mittels GC bzw. HPLC überprüft. Die Kontaminationen des Bodens führten zu einer homogenen Verteilung der Xenobiotika in allen Belastungsvarianten. Die Sollwerte wurden bei PCB 52 in der untersten Konzentrationsstufe (0,2 mg/kg TS) nur zu 84 % ansonsten zu ca. 100 % erreicht. Bei BaP wurden die Sollwerte in allen Belastungsvarianten zu ca. 90 bis 100 % erreicht (Abb. 26).

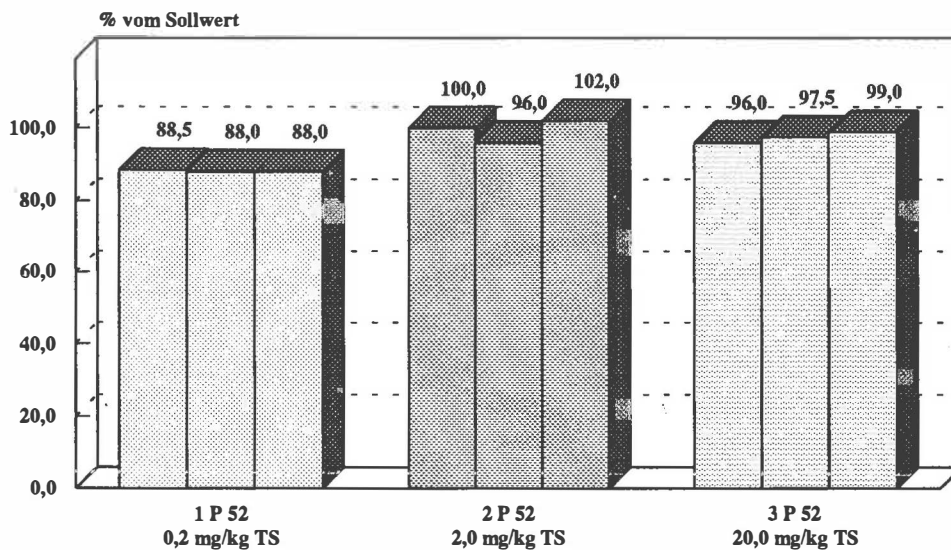


Abb. 26: Ergebnisse der PCB 52-Homogenitätsprüfung in 3 Wiederholungen pro Belastungsvariante (Mittelwerte aus Doppelbestimmungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Wiederfindungsraten)

Nach einer Lagerungsdauer von 3½ Monaten wurde die Lagerstabilität der kontaminierten Böden kontrolliert. Eine Abnahme durch diese "Alterung" war bei PCB 52 nur in der untersten Konzentrationsstufe meßbar, der Gehalt nahm um weitere 29 % auf 0,12 mg/kg TS ab. Nach einjähriger Lagerzeit war bei den höheren PCB-Belastungsvarianten (2,0 und 20 mg/kg TS) eine ca. 10%ige Abnahme der Anfangsgehalte zu verzeichnen. In der untersten Konzentrationsstufe war keine weitere Abnahme des PCB 52-Gehaltes meßbar. Bei den BaP-Varianten war insgesamt keine Abnahme durch "Alterung" zu verzeichnen. Die Konzentrationen lagen sowohl nach 3½monatiger als auch nach einjähriger Lagerzeit im Bereich der Anfangswerte.

**286 Einfluß von rieselfeldtypischer Mischbelastung auf die Schadstoffaufnahme (PCB, PAK und Schwermetalle) und das Wachstum von Kiefer - *Pinus sylvestris* und Eberesche - *Sorbus aucuparia* - Effects of typical multiple contamination of sewage sludge farms on the uptake of pollutants (PCB, PAH and heavy metals) and the growth of pine (*Pinus sylvestris*) and witchwood (*Sorbus aucuparia*)** (Frost, M., Lüdersdorf, Mihaela, und Pestemer, W.)

Die Rekultivierung, insbesondere Wiederaufforstung, mehrfach kontaminierter Flächen wie z. B. Rieselfelder macht oft unerwartete Schwierigkeiten. In einem vom BMBF geförderten Forschungsprojekt wird u. a. der Frage nachgegangen, ob im System Boden-Pflanze-Luft ein Transfer von Leitsubstanzen (PCB 52 und Benzo(a)pyren) stattfindet und ob dies durch die gleichzeitige Anwesenheit von Schwermetallen (SM) beeinflusst wird. Zusätzlich werden die morphologischen Veränderungen der Pflanzen beobachtet. Mehrjährige Versuche mit zwei Gehölzpflanzenarten (Kiefern und Ebereschen) unter Einsatz gewachsener und künstlich belasteter Rieselfeldböden werden durchgeführt.

Das Wachstum der Pflanzen auf den gewachsenen Rieselfeldböden ist sehr unterschiedlich (Abb. 27). Es zeigen sich Wachstumsretardierungen und auch Totalausfälle. Jedoch ist davon auszugehen, daß neben dem Kontaminationsgrad die Nährstoffversorgung und sonstige Bodeneigenschaften Ursachen für die beobachteten Unterschiede darstellen.



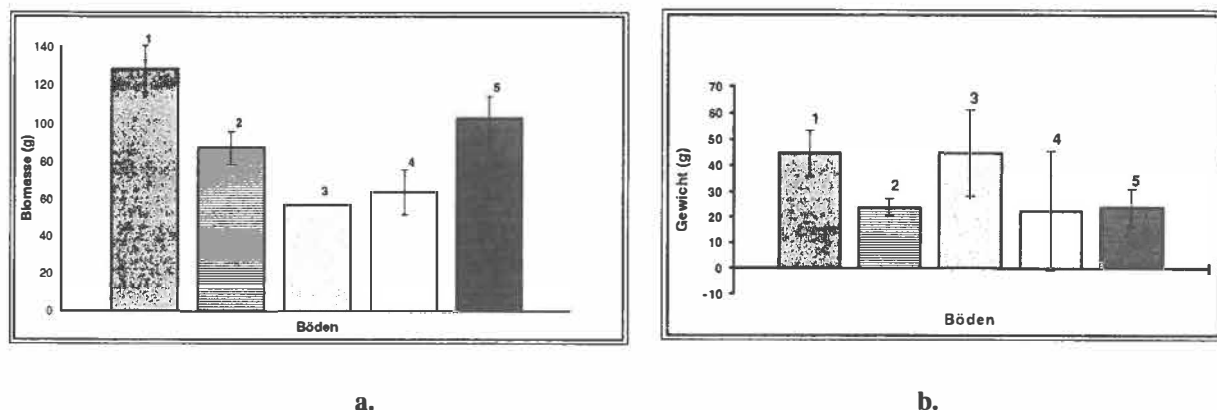


Abb. 27: Pflanzenwachstum auf gewachsenen Rieselfeldböden: a. Ebereschen, b. Kiefern (1: Referenzboden; 2: geringer Nährstoffanteil; 3: hohe PAK- und SM-Belastung; 4: hohe PCB- und SM- Belastung; 5: hohe PAK-, PCB- und SM-Belastung, pH-Wert neutral).

Aus Beobachtungen der künstlich belasteten Rieselfeldböden resultiert, daß organische Xenobiotika einen geringen Einfluß auf das Wachstum der untersuchten höheren Pflanzen haben. Ob eine Aufnahme dieser Stoffe durch das Wurzelwerk stattfindet, ist noch zu klären. Eine Anreicherung von PCB 52 auf der Nadeloberfläche von Kiefern konnte nachgewiesen werden. Bei der Variante mit zusätzlicher Belastung vom PCB 52 ist die Konzentration etwa achtfach höher als in dem Referenzboden. Die Dotierungen des Rieselfeldbodens mit einzelnen Schwermetallen zeigen eine Verminderung des Pflanzenwachstums. Die Reduzierung der Biomasseproduktion unter Cd- und der Cu-Kontamination ist bei der Eberesche höher als bei Kiefern.

### 287 Risikobewertung der Anwendung von Bioabfallkomposten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen - Risk assessment of the use of domestic refuse compost on arable land ( Traulsen, B.-D., und Schönhard, G.)

Durch die Ausführungsbestimmungen zum Kreislaufwirtschaftsgesetz wird eine Nutzung landwirtschaftlicher Produktionsflächen zur Ausbringung von organischen Reststoffen erforderlich. Nach den in der BBA im Institut für ökologische Chemie durchgeführten und laufenden Untersuchungen zur Bioabfallkompostierung ist bei sachgerechter Durchführung ein qualitativ hochwertiger und schadstoffarmer Kompost zu erwarten. Durch kontrollierte Ausbringung ist neben der Nährstoffzufuhr durch die organische Substanz eine Strukturverbesserung der überwiegend leichten Sandböden des Berliner Raumes zu erreichen. Als Grundlage zur Risikobewertung wurden daher folgende Untersuchungen mit der Zielsetzung durchgeführt,

- die Bestimmungen der Nähr- und Schadstoffgehalte von Bioabfallkomposten sowie deren Bewertung aus phytotoxischer Sicht zu bestimmen und
- die möglichen Ausbringungsmengen je Flächeneinheit und daraus resultierend die mögliche Gesamtausbringungsmenge zu ermitteln.

Neben detaillierten Bodenuntersuchungen der vorgesehenen Ausbringungsflächen ist die Ermittlung der Nährstoffaufnahme der angebauten Nutzpflanzen erforderlich. Durch diese Untersuchungen werden praxisnah die Möglichkeiten der Verwendung von Bioabfallkomposten dokumentiert. Die Boden- und Kompostuntersuchungen schaffen die Grundlagen zur Beurteilung der quantitativen Verwendungsmöglichkeiten, die Biotests zur Phytotoxizitätsprüfung die der qualitativen. Letztendlich ist die wissenschaftlich fundierte Aussage zu erbringen, in welchem Umfang auf landwirtschaftlichen Flächen eine Verwertung der anfallenden organischen Stoffe ohne Probleme für die Umwelt, in Anlehnung an das zu erwartende Bundesbodenschutzgesetz und unter Berücksichtigung von Grenzwerten regionaler oder überregionaler Bestimmungen (z. B. Berliner Liste, LAGA M10) durchführbar ist.

In Ergänzung des Forschungsvorhabens „Technische Eignungsbewertung der Eigenkompostierung“ wurden mit den anfallenden Bioabfallkomposten Gefäßversuche zur Phytotoxizität und zum Einfluß derartiger Komposte auf die Verfügbarkeit und somit Verlagerung von Nähr- und Schadstoffen belasteter und unbelasteter Böden geprüft. Zur Untersuchung der Wirkung unterschiedlicher Ausbringungsmengen von Bioabfallkompost auf die Nähr- und Schadstoffverlagerung ist ein Feldversuch mit unterschiedlichen Ausbringungsmengen begonnen worden.

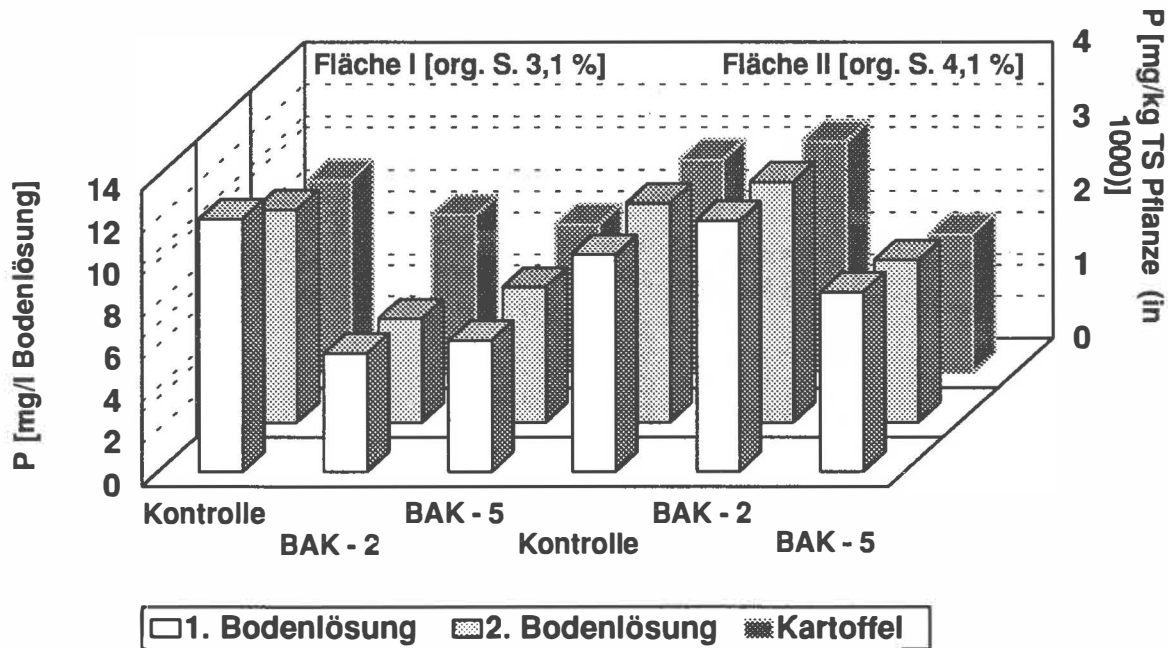


Abb. 28: Phosphor-Gehalte (P) in der Bodenlösung und in Pflanzen als Maß der Phosphatverfügbarkeit in Abhängigkeit der Bioabfallkompostmenge (BAK, 2 bzw. 5 kg/m<sup>2</sup>)

Grundlagenuntersuchungen zur Verlagerung von Nähr- und evtl. Schadstoffen, resultierend auf der Ausbringung von Bioabfallkomposten, werden auf den Flächen der BBA-Dahlem mit Aufwandmengen von 2 bzw. 5 kg TS/m<sup>2</sup> durchgeführt. Anhand der z. T. verminderten Phosphor-Konzentrationen in Bodenlösungen und der verminderten Phosphor-Aufnahme durch die angebauten Kartoffeln (Abb. 28) werden die Grundsätze der Frachtenregelung (Bundesbodenschutzgesetz) anhand der Bilanzierung der Verlagerungsversuche geprüft und gegebenenfalls die Ansätze modifiziert.

### 288 Untersuchungen zur Reduzierung der Cadmium-Gehalte in Ölsaaten - Studies to reduce the cadmium-contents in oil seeds (Schönhard, G., und Traulsen, B.-D.)

Der Cadmium-Gehalt im Handel befindlicher Öle liegt oft deutlich über dem Richtwert der „Zentralen Erfassungs- und Bewertungsstelle“ von 0,1 mg Cd/kg Öl, der seinerzeit vom Bundesgesundheitsamt (BGA) festgelegt wurde. Sonnenblumenöl enthält z. B. durchschnittlich 0,5 mg Cd/kg. Die vorliegende Studie soll deshalb die Möglichkeit zur Reduzierung der Cadmium-Gehalte in Speiseölen durch kulturtechnische Maßnahmen überprüfen.

Über drei Vegetationsperioden (1994-1996) werden auf einer mit durchschnittlich 12 mg Cd/kg Boden belasteten Fläche Möglichkeiten zur Belastungsminderung durch verschiedene Meliorationsmaßnahmen untersucht. Neben einer Kalkung zur Anhebung der Bodenreaktion auf pH 6,5 werden durch Erhöhung des Gehaltes an organischer Substanz (Stalldung) oder des Tongehaltes (Bentonit) die Verfügbarkeit und somit die Aufnahme von Cadmium vermindert. Die Wirkung dieser Maßnahmen wird durch die Bestimmung der Cd-Gehalte in Bodenlösungsproben, in Ölsaaten sowie in dem gewonnenen Öl geprüft. Untersucht wurden in den ersten beiden Vegetationsperioden Sonnenblumen, Lein, Raps, Senf und Ölrettich, jeweils in den wichtigsten im Handel erhältlichen Sorten. Die Ergebnisse sollen zur Empfehlung von Anbaumaßnahmen zur Erzielung geringerer Cadmium-Gehalte in Speiseölen führen, um die Einhaltung der Grenz- oder Richtwerte für Cadmium in Speiseöl zu ermöglichen. Nach einer ersten, Auswertung der Versuchsergebnisse konnten deutliche Unterschiede bei den Cadmium-Gehalten in den Preßkuchen der einzelnen Ölsaaten festgestellt werden. Merkbare Unterschiede zeigen sich auch bei den verschiedenen Meliorationsmaßnahmen, wobei insbesondere die Sonnenblumen auf der Kontrollparzelle zwar die höchsten Cadmium-Gehalte aufweisen, die Meliorationsmaßnahmen jedoch auch die größte Wirkung erzielen (Abb. 29).

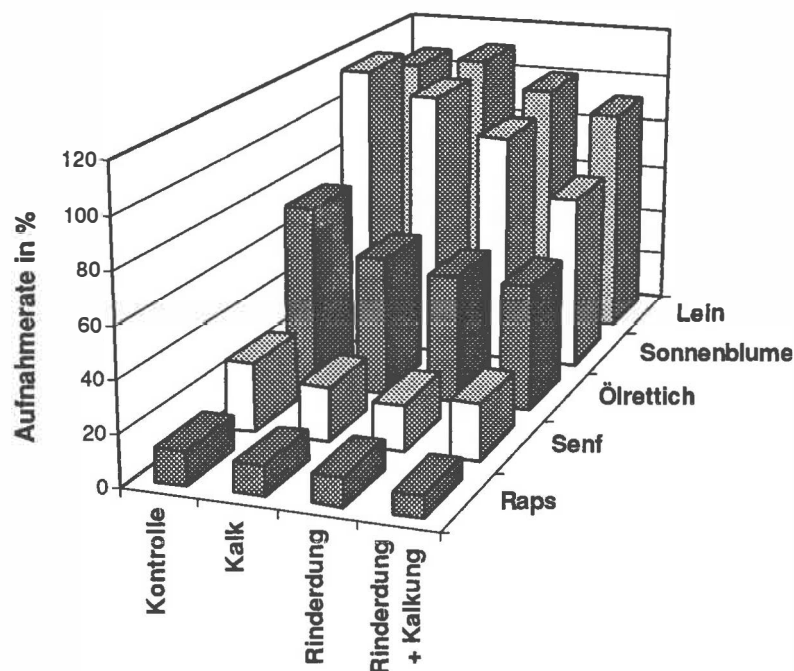


Abb. 29: Aufnahme rate von Cadmium [in % des Bodengesamtgehaltes] in Preßkuchen verschiedener Ölsaaten in Abhängigkeit von Meliorationsmaßnahmen

Auch im zweiten Versuchsjahr haben sich die Ergebnisse des ersten Jahres bestätigt, daß in den kaltgepreßten Ölen die Cadmium-Gehalte den Richtwert des BGA nicht überschritten werden. Sonnenblume und Lein zeigen wiederum das größte Aufnahmevermögen für Cadmium gegenüber den anderen Ölsaaten.

### 289 Bodensanierung bei Schwermetallkontaminationen durch Immobilisierung mit Tonmineralien - Sanitation of heavy metal contaminated soils by immobilisation with clay minerals (Traulsen, B.-D., und Schönhard, G.)

Bodenkontaminationen werden bei Überschreitung der Grenzwerte definitionsgemäß zu Altlasten, folgerichtig werden Maßnahmen zur Gefahrenabwehr angeordnet. Die Art der durchzuführenden Maßnahmen ist an Sanierungszielwerte gebunden. Diese unterliegen der Gesetzgebung der Bundesländer und sind in länderspezifischen Listen zusammengefaßt, die bedauerlicherweise z. T. stark voneinander abweichen. Zumindest sind in der Regel schutzgutorientierte Sanierungszielwerte vorgegeben.

Nach dem neuesten Gutachten des „Rates der Sachverständigen für Altlasten“ sind alle Maßnahmen mit gleichem Erfolg hinsichtlich der Gefahrenabwehr für das jeweilige Schutzgut gleichzusetzen. Demnach sind bei Schwermetallbelastungen von Böden Immobilisierung und Entfernen durch Bodenwäsche gleichzusetzen, wenn durch beide Maßnahmen die Aufnahme in die Pflanzen und die Auswaschung in das Grundwasser auf ein tolerierbares Niveau gesenkt werden.

Verschiedene Tonminerale, die unter den Produktbezeichnungen „Calplus“, „Edasil“ oder „Na-Bentonit“ vertrieben werden, sind bezüglich ihrer immobilisierenden Wirkung und damit auf die Verminderung der Cadmiumverfügbarkeit geprüft worden (Abb. 30).

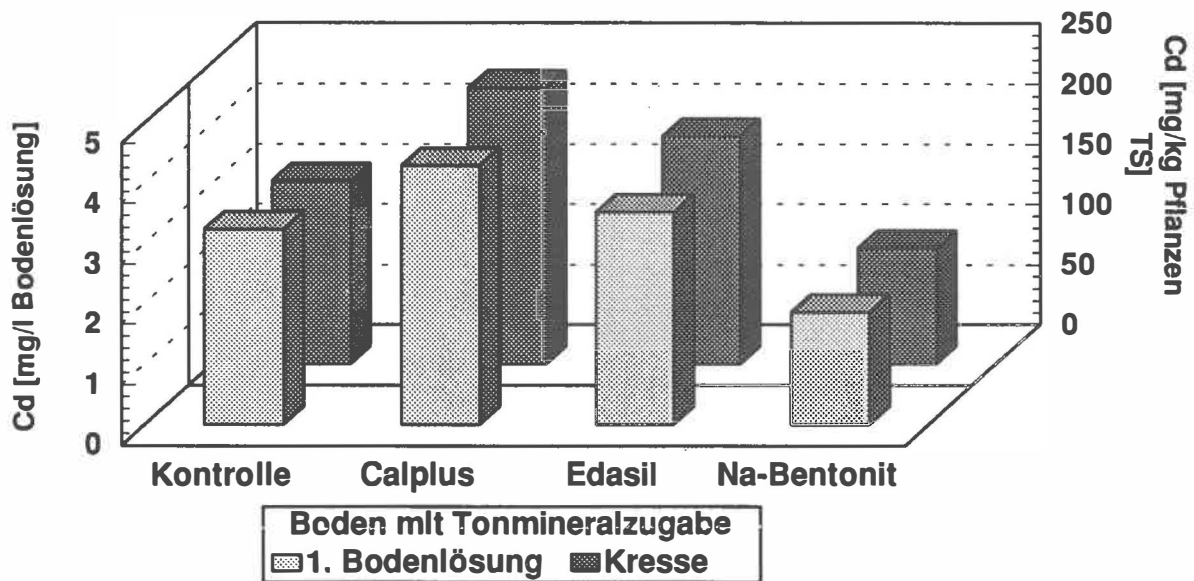


Abb. 30: Cadmium-Gehalte im Bodenlösungsextrakt und in Gartenkresse

Bei der Variante mit „Na-Bentonit“ zeigten sich schon nach 14 Tagen Kulturdauer Immobilisierungseffekte. Die Cd-Gehalte in der Bodenlösung liegen deutlich niedriger als bei der Kontrolle und zeigen enge Beziehungen zu den Gehalten in der Gartenkresse. Die Tonminerale „Calplus“ und „Edasil“ zeigten in der ersten Bodenlösungsextraktion keine immobilisierende Wirkung. Im Vergleich zu allen geprüften Kulturpflanzen hat die Kresse zwar eine wesentlich höhere Cadmiumaufnahme, aber selbst bei Gehalten von 200 mg Cd/kg TS waren keine Wachstumsbeeinträchtigungen oder Schadsymptome festzustellen. Die hohen Cadmiumgehalte sind besonders wegen der Kulturdauer von nur 14 Tagen bemerkenswert, da allgemein eine zunehmende Anreicherung von Schadstoffen in Abhängigkeit von der Transpirationsleistung zu erwarten ist.

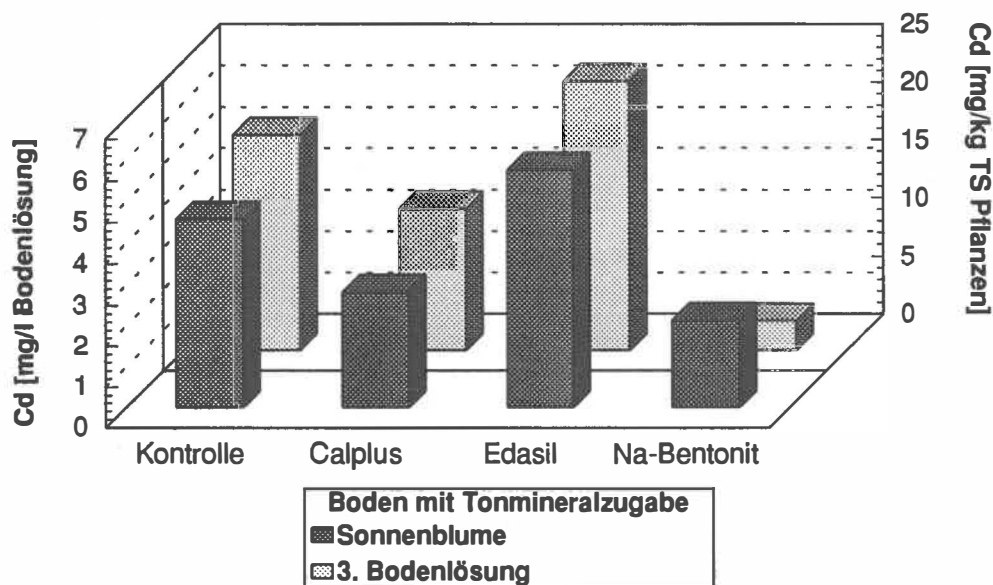


Abb. 31: Cadmiumgehalte der Folgekultur Sonnenblume und der Bodenlösung

Die Sonnenblumen als Folgekultur zeigten bezüglich der Cadmium-Gehalte gleich gute Korrelationen mit den Gehalten in der Bodenlösung, die Cd-Anreicherung (Abb. 31) war aber wesentlich geringer als bei Gartenkresse, obwohl die Cd-Gehalte in der Bodenlösung identische Werte aufwiesen. Die Wirkung von „Calplus“ nahm im Laufe der Vegetationsperiode deutlich zu, „Edasil“ zeigte noch keine positive Wirkung.

Die Erfassung und Bewertung von Kontaminationen hinsichtlich Mobilität und Verfügbarkeit muß sich im Bereich der anorganischen Schadstoffe intensiver an Extraktgehalten als an Gesamtgehalten orientieren. Sinnvolle Aussagen

zur akuten Gefährdung, im Altlastenbereich als Gefahrenabwehr eingestuft, sind auf der Basis der Gesamtgehalte nicht möglich.

Bodenextraktionen mit Neutralsalzlösungen ( $\text{CaCl}_2$ ), verdünnten Säuren oder Komplexbildnern lassen zwar, ebenso wie wäßrige Bodenextrakte, eine Aussage über lösliche Schwermetallfraktionen zu, Korrelationen mit den Gehalten im Pflanzenmaterial sind aber häufig sehr schlecht. Der Zusammenhang zwischen den Gehalten in Bodenlösungen, gewonnen durch Extraktion nach dem Saugkerzenverfahren, und den Gehalten im Pflanzenmaterial ist für alle Schwermetalle signifikant. Eine zutreffende Sanierungsbewertung auf der Basis der Schwermetallgehalte in der Bodenlösung ist deshalb möglich.

Eine Bodensanierung mit Tonmineralien hat aufgrund der Lebensdauer der Tonpartikel von 30 - 60 Jahren eine akzeptable Langzeitwirkung. Durch die Vielzahl der untersuchten Böden und durch die Verwendung unterschiedlicher Tonzusammensetzungen und Aufbereitungen ist bei Belastungssituationen ein gezielter Einsatz der wirksamsten Tonmineralien möglich. Neben der Sofortwirkung, die auch durch die Erhöhung des pH-Wertes bedingt ist, ist besonders die Langzeitwirkung als Maßstab für eine erfolgreiche Sanierung anzusehen.

**290 Verwendung von Braunkohlenasche aus dem Wirbelschichtverfahren zur Sanierung schwermetallbelasteter Böden - Use of lignite ash from fluidized bed treatment for remediation of heavy metal contaminated soils (Traulsen B.-D., und Schönhard, G.)**

Die bisher übliche Haldenlagerung von Braunkohlenasche ist unter den Aspekten des Umweltschutzes nicht zu akzeptieren. Eine Begrünung der Halden und damit eine landschaftsplanerische Eingliederung war in der Regel nur unter erheblichem Kostenaufwand für die erforderlichen Rekultivierungsmaßnahmen möglich.

Durch die Einführung neuer Technologien bei der Verbrennung und der Rauchgasreinigung ist das jetzt entstehende Abfallprodukt unter neuen Gesichtspunkten zu beurteilen. Die von der Ruhrkohle AG für Untersuchungen zur Verfügung gestellte Braunkohlenasche aus dem Wirbelschichtverfahren weist Schwermetallgehalte auf, die wesentlich unter den Grenzwerten der Klärschlammverordnung liegen. Bedingt durch die hohen Calcium-, aber auch Magnesium- und Borgehalte ist die Braunkohlenasche als Substitut verschiedener mineralischer Spurennährstoffdünger zu bewerten. Die hohen pH-Werte von 10 - 12 sowie die hohe Kationenaustauschkapazität sind für eine Anwendung im Bereich der Immobilisierung von Schwermetallkontaminationen gute Voraussetzungen. An einem Boden mit Zinkgehalten von 1900 mg/kg Boden TS wurde im Gefäßversuch mit unterschiedlichen Mengen Braunkohlenasche die Zn-Immobilisierung geprüft (Abb. 32).

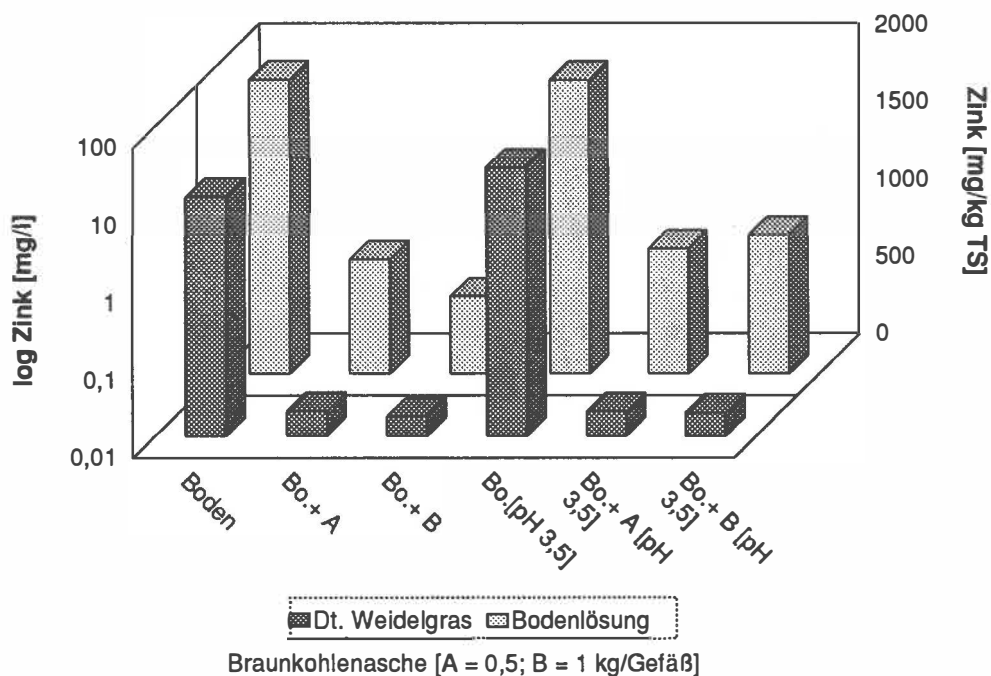


Abb. 32: Wirkung von Braunkohlenasche auf die Zinkgehalte in Bodenlösungen und Weidelgrass

Generell resultierte aus den Anwendungsmengen von 0,5 bzw. 1 kg je Mitscherlichgefäß eine starke Erhöhung des pH-Wertes von 5,7 auf 7,5- 8,5, allein durch diese spontane Wirkung war eine deutliche Zn-Immobilisierung bedingt, auch eine zusätzliche Behandlung mit Gießwasser mit einem pH-Wert von 3,5 wurde durch die Zugabe von Braunkohlenasche kompensiert. Die immobilisierende Wirkung der Braunkohlenasche durch Erhöhung der Kationenaustauschkapazität als langfristige Sanierungsmaßnahme wird durch weitere Untersuchungen, z. T. mit nachwachsenden Rohstoffen, geprüft.

## **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 Biozönosen in Agrarökosystemen und angrenzenden Biotopen festzustellen und zu bewerten. In den Bereichen

- aquatische und terrestrische Ökotoxikologie,
- Harmonisierung ökotoxikologischer Prüfmethoden und
- Bewertung und Beratung

wirken Chemiker und Biologen eng zusammen.

### **Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie**

Wegen zahlreicher offener Fragen im Zusammenhang mit dem Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer, den Auswirkungen auf Gewässerorganismen und der Verminderung des Eintrags mit Methoden der Guten Landwirtschaftlichen Praxis bilden die Untersuchungen zur aquatischen Ökotoxikologie einen Arbeitsschwerpunkt. Das Institut beteiligt sich seit Frühjahr dieses Jahres an dem vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten beim Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Hannover geförderten Projekt „Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrieb und Abschwemmung“.

Wegen der besonderen Bedingungen der die Versuchsgebiete bei Lamspringe westlich des Harzes durchfließenden Kleingewässer, die im Sommer sehr wenig Wasser führen, waren die üblichen Probenahmemethoden zur Erfassung der periphytischen Algen und des Zoobenthons (der am Gewässergrund lebenden Tiere) zu überprüfen und weiter zu entwickeln. Zur Beprobung der Gewässer wurden 1995 zwischen Kleinmachnow und den Versuchsgebieten 11 Fahrten zu mindestens 4 Personen durchgeführt. Die Koordinierung im Institut wird von H. Schmidt wahrgenommen. Dank der verbesserten Ausstattung mit optischen Geräten und der Zusammenarbeit mit Spezialisten wurden erhebliche Fortschritte in der Taxonomie, insbesondere der periphytischen Algen erzielt.

Zwei Wissenschaftlerinnen (Baier, Barbara, und Süß, Angelika) sind in der BBA-Arbeitsgemeinschaft „Forschung im Bereich indifferenten Arten“ integriert. Dabei geht es zunächst darum, Ergebnisse zur Sensitivität ausgewählter Nichtzielorganismen gegenüber Pflanzenschutzmitteln zu erarbeiten und ihre Eignung als Bioindikatoren für Pflanzenschutzmittelwirkungen zu prüfen. Darüber hinaus bieten die Ergebnisse Ansätze für eine allgemeine Gefährdungsabschätzung.

### **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 7 Sub-Committees (SC Unterausschüsse) eingerichtet. Mitarbeiter des Institutes sind an der Normungsarbeit indirekt durch ihre Mitarbeit in entsprechenden Arbeitsgruppen des beim Deutschen Institut für Normung (DIN) als Spiegelgremium eingerichteten Fachbereiches I „Umweltanalytik“ beteiligt. So ist Riepert Obmann des I B 4 „Biologische Untersuchungsverfahren“ und Leiter der Unterausschüsse „Fauna und Flora“, Felgentreu Mitarbeiter im Unterausschuß „Mikrobiologie“, Pflugmacher Mitarbeiter im Unterausschuß Organische Schadstoffe im I B 3 „Chemische Bodenuntersuchungsverfahren“. Riepert ist außerdem als Delegationsmitglied bei der ISO im SC 4 „Biological Methods“ und als Convenor der Working Group 2 „Effects on 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 Normenentwürfe 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.

Eine Biologin sowie ein Chemiker (Baier, Barbara, und Schenke, D.) arbeiten in der auf eine gemeinsame Initiative von IOBC, BAR, COMET und EPPO hin gegründeten internationalen Ringversuchsgruppe „Raubmilben“ mit. Ziel dieser Arbeitsgruppe ist es zunächst, für die als Standardprüfart festgeschriebene Raubmilbe *Typhlodromus pyri* eine validierte Standardmethode sowohl für die Labor- als auch für die Freilandprüfung zu erarbeiten. Besonders für die Labormethode sind umfangreiche methodische Vorarbeiten erforderlich, die neben biologischen Aspekten auch diffizile chemische Rückstandsanalysen zur Ablagerung und Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln auf verschiedenen Trägersubstanzen (Blatt, Glas) beinhalten.

### Bewertung und Beratung

Nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der 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 Internationalen Harmonisierung der Einstufungen und Kennzeichnungen von Chemikalien, zur Verbringung von Klärschlämmen auf landwirtschaftliche Nutzflächen und zur Weiterentwicklung chemikalienbezogener Vorschriften. Wissenschaftler des Instituts arbeiten im Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, im Ausschuß für Gefahrstoffe (AGS) und im Ausschuß Stoffe/Verpackungen (ASV) des Gefahrgutverkehrsbeirates mit, wobei Becker im Berichtszeitraum den Vorsitz des ASV wahrgenommen hat. Becker ist Vorsitzender der Senatsarbeitsgruppe „Ökosysteme/Ressourcen“ des Senats der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML. Die DFG-Senatskommission „Stoffe in der Landwirtschaft“ hat am 13. Dezember 1994 im Wissenschaftszentrum in Bonn mit einer gut gelungenen Vortragsveranstaltung den von der Senatskommission erarbeiteten „Sachstandsbericht zur Ökotoxikologie von Pflanzenschutzmitteln“ der Öffentlichkeit vorgestellt; mehrere Mitarbeiter der BBA hatten an diesem Bericht mitgearbeitet.

-----

### 291 Entwicklung einer Labormethode zur Gewinnung originärer Bodenlösungen - Development of a laboratory method for obtaining unaltered soil solutions (Banasiak, L.)

In Böden eingetragene Stoffe (Pflanzenschutzmittel, organische Umweltchemikalien, Schwermetallionen) verteilen sich in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit, klimatischen Faktoren und ökochemischen Basisgrößen (Persistenz, Adsorption/Desorption, Volatilität) zwischen den in interaktiven Beziehungen stehenden Kompartimenten Bodenfestkörper, Bodenwasser und Bodenluft. In der flüssigen Bodenphase (Bodenlösung) unterliegen Stoffe Abbaureaktionen und physikalischen Prozessen, so daß die Bodenlösung als ein Indikator ihrer Bioverfügbarkeit und Mobilität anzusehen ist. Zur Gewinnung von originären Bodenlösungen wird eine Labormethode entwickelt, die auf dem Verdrängungsprinzip der klassischen Bodensäulenchromatographie basiert und gegenüber herkömmlichen Extraktions- oder Saugverfahren das Auftreten von Stoffen bei der Feldkapazität von Böden *in situ* reflektieren kann.

Diese Substitutionsmethode ist durch folgende Arbeitsschritte zu skizzieren: Gesiebter feldfrischer Boden wird auf 110 Prozent der Feldkapazität eingestellt. In eine 50 ml-Glaszylinderspritze mit eingesetztem Filter wird eine Bodenprobe eingefüllt und sorgfältig verfestigt. Zur Verdrängung der originären Bodenlösung wird auf die Bodensäule eine Substitutionslösung (0,01 molar Calciumchlorid-Lösung mit Indikator) pipettiert. Die Bodenlösung wird in Fraktionen zu jeweils 1 ml oder kleineren Volumina aufgefangen, bis ein Durchbrechen der Substitutionslösung nachgewiesen wird. Die Fraktionen ohne Kontamination durch die Substitutionslösung werden vereinigt und die Volumina der gewonnenen Bodenlösungen der untersuchten Böden bestimmt.

Die Substitutionsmethode zur Gewinnung unveränderter Bodenlösungen ist mit Böden unterschiedlicher Bodentextur kalibriert worden. Für die Laborversuche sind die drei Standardböden 2.1, 2.2, und 2.3 der LUFA Speyer sowie ein feldfrischer Boden vom Versuchsstandort Dahlem (Fläche 27c) eingesetzt worden. Die Volumina der gewonnenen

Bodenlösungen werden maßgeblich von der Partikelgrößenverteilung der Versuchsböden, insbesondere dem Ton- und Schluffgehalt, beeinflusst. Aus dem schwach humosen sandigen Boden 2.1 mit einem Tongehalt von 1,9 % wurden 50 Prozent des in der Bodenprobe enthaltenen Bodenwassers als Bodenlösung erhalten. Steigende Tonanteile in dem stark humosen, lehmigen Sandboden 2.2 (5,5 Prozent Ton) und dem sandigen Lehmboden 2.3 (9,5 Prozent Ton) führten zu höheren Volumina der gewonnenen Bodenlösungen mit Werten von 54,7 bzw. 60,0 Prozent des vorhandenen Bodenwassers. Der Dahlemer Versuchsboden, der einen Tonanteil von 2,0 Prozent aufweist, ergab 45,7 Prozent des Bodenwassers als Bodenlösung und ist mit diesem Wert dem Standardboden 2.1 vergleichbar. Die zur Gewinnung der originären Bodenlösungen aus den Standardböden 2.1, 2.2 und 2.3 erforderliche Zeit betrug 0,5, 2 bzw. 8 Stunden. Eine Abhängigkeit der gewonnenen Bodenlösungen, ausgedrückt als Prozentwerte des Bodenwassers, von der Feldkapazität und dem  $C_{org}$ -Gehalt ist nicht festzustellen. Die Unterschiede sind ebenso wie der Zeitfaktor auf die Packungsdichte in den Bodensäulen zurückzuführen, wobei tonreiche Böden mit ihrer feineren Textur ein frühzeitiges Durchbrechen der Substitutionslösung verhindern. Die Substitutionsmethode liefert Bodenlösungen, deren analytische Matrix relativ frei von Interferenzen ist.

Aus der Konzentration von Stoffen in der Bodenlösung ist das räumlich und zeitlich variierende Rückstandsniveau für die Exposition von Biota (Pflanzen, Mikroorganismen, Bodentiere) und die Verlagerung in tiefere Bodenschichten (Leaching-Verhalten) bestimmbar. In Modellversuchen mit Pflanzenschutzmittelwirkstoffen soll nach dieser effektiv auszuführenden Substitutionsmethode untersucht werden, ob der in der Bodenlösung verfügbare Anteil der Gesamtrückstände zu Daten führt, um diagnostisch die Bioverfügbarkeit und das Sorptionsverhalten bewerten zu können.

### **292 Untersuchungen zum Abbau von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Boden unter dem Einfluß von Tensiden - Investigations on the influence of tensides on the degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in soil (Pflugmacher, J.)**

Im Rahmen der Untersuchungen zum Verhalten umweltrelevanter Altstoffe soll das Abbau- und Transferverhalten von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) unter dem Einfluß von Tensiden ermittelt werden, was auch für die Sanierung kontaminierter Böden von großer Relevanz ist. Als Vertreter der PAKs wurden Anthracen, Chrysen, Fluoren, Phenantren und Pyren, als Vertreter der Tenside das anionische Tensid LAS, die nichtionischen Tenside Brij 30, Igepal CA 720, Triton X-100 und Tween 20 sowie das Hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin gewählt. Das Hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin ist kein Tensid, besitzt aber die Eigenschaft, die PAKs durch Bildung von Einschlußverbindungen zu lösen.

Zur Versuchsdurchführung wurden die PAKs zunächst in Dichlormethan gelöst und sodann auf Quarzsand getropft. Die Kontamination des Versuchsbodens (Dahlemer Sandboden) erfolgte durch Einmischen des PAK/Quarzsand-Gemisches in den luftgetrockneten Versuchsboden und durch anschließende wiederholte Zugabe einer wäßrigen Tensid-Lösung. Dann wurde der Boden durch Zugabe von Wasser auf eine Feuchte von 60 % der maximalen Wasserkapazität eingestellt. Als Referenzkontrolle wurde ein weiterer Versuchsboden unter identischen Bedingungen mit zugesetzten PAKs, jedoch ohne Zusatz der Tenside hergestellt. Während der sechswöchigen Versuchsdauer wurden die in Anzuchtchalen befindlichen Versuchsböden im Gewächshaus bei einer Temperatur von 20 °C belassen und die Bodenfeuchte durch Zugabe der jeweiligen Tensidlösung konstant gehalten.

Während der sechswöchigen Versuchsdauer wurden in zweitägigen und nach 10 Tagen in wöchentlichen Abständen Bodenproben entnommen. Nach Aufreinigung mit Hilfe der Festphasenextraktion wurde die PAK-Konzentration nach hochdruckflüssigkeitschromatographischer Trennung mit Hilfe der Fluoreszenzdetektion ermittelt. Bei der Auswertung zeigte sich, daß im Bereich der Tensidkonzentration bis ca. 100 mg/l kein beschleunigter Abbau gegenüber der Kontrolle stattfand und in einigen Fällen, besonders ausgeprägt bei Tween 20, der Abbau verlangsamt vor sich ging. Im höheren Konzentrationsbereich von 100 - 2000 mg/l zeigte sich eine deutliche Erhöhung der Abbauleistung gegenüber der Referenz. Am stärksten zeigte sich dieser Effekt bei den Tensiden Brij 30 und Igepal CA 720, bei denen die Abbauraten für Anthracen, Fluoren und Phenantren um den Faktor 3 - 5 höher lagen.

Die beobachtete Abhängigkeit des Abbaus von der Tensidkonzentration läßt den Schluß zu, daß eine merkliche Erhöhung der Abbauraten erst dann stattfindet, wenn die Konzentrationen der Tenside über den kritischen Myzellbildungskonzentrationen (cmc) liegt, d. h. oberhalb derjenigen Konzentrationen bei der die Myzellbildung bei den Tensiden einsetzt. Bei Konzentrationen über der kritischen Mizellbildungskonzentration scheinen die Tensidmizellen in der wäßrigen Phase mit der Bodenfestphase als sorptives Medium für schlecht wasserlösliche Verbindungen, z. B. die PAKs, zu konkurrieren. Für diese Annahme sprechen auch die kritischen Myzellbildungskonzentrationen, die im Wasser für Triton X-100 bei 130 mg und für Igepal CA 720 bei 440 mg liegen. Nach dem zumindest für die PAKs mit zwei und drei Benzolringen Verfahren zur signifikanten Steigerung der Mobilität bzw. des Abbaus im Boden erarbeitet wurden, sollen in weiteren Untersuchungen der Einfluß von Pflanzen auf den Abbau und die Translokation der PAKs für die beschriebenen Boden/Tensid-Systeme untersucht werden.



**293 Einfluß von Umweltchemikalien auf Bodenmikroorganismen - Influence of environmental chemicals on soil microorganisms (Felgentreu, F.)**

Im Rahmen der Beurteilung des Verhaltens und der Effekte umweltrelevanter Chemikalien im Boden werden u. a. mikrobielle Parameter (z. B. Enzymaktivitäten, Atmung, Stoffwechselleistungen) herangezogen.

Wie in vorangegangenen Untersuchungen aufgezeigt, kann es z. B. durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoff(PAK)-Applikation im Boden zu akuten Schädigungen der Bodenmikroflora kommen. Um auch längerfristige Effekte auf die Aktivität der Bodenmikroorganismen zu untersuchen, wurden Bodenschichten eingesetzt, die aus punktuell stark kontaminierten Flächen stammen (Friedland: Standort einer Maschinen- und Traktorstation der ehemaligen DDR-Landwirtschaft im Land Brandenburg). Die Beprobung erfolgte Ende 1994.

In Schalenversuchen wurden die Bodenproben bei 20 °C und 60 % maximale Wasserkapazität zwei Wochen inkubiert. Einem Teil der Bodenproben wurde Luzernenmehl (0,5 g/100g Boden) zugesetzt, um die Aktivität der Mikroorganismen zu erhöhen. Nach 0, 14 und 28 Tagen wurde die Aktivität der Dehydrogenase, der alkalischen Phosphatase, der Arylsulfatase sowie die Langzeitatmung und Nitratbildung untersucht. Die Rückstandsuntersuchungen mit dem Schwerpunkt PAKs wurden durch Pflugmacher durchgeführt. Es wurden zum Teil sehr hohe Gehalte verschiedener PAKs bestimmt (Benzo(a)pyren: 31 mg/kg; Phenanthren: 11 mg/kg; Anthracen: 32 mg/kg).

Obwohl dieser Standort seit vier Jahren keiner Kontamination ausgesetzt war, weisen die Ergebnisse darauf hin, daß auch nach dieser Zeit Hemmungen im Bereich der Dehydrogenaseaktivität (40 %) und der Langzeitatmung (30 %) der Bodenmikroorganismen im Vergleich zur nichtkontaminierten Fläche zu verzeichnen sind. Die Ergebnisse zeigen die Nachhaltigkeit bei punktuellen Kontaminationen und den Sanierungsbedarf solcher Flächen.

**294 Ergebnisse zur Wirkung von IGRAN 500 FLÜSSIG (Terbutryn) auf eukaryotische Bodenalgeln in Beziehung zu den Rückständen in einem lehmigen Sandboden - Results to the action of Igran 500 flüssig (Terbutryn) on eukaryotic soil algae in relation to the residues in sandy loam soil (Neuhaus, W., und Seefeld, F.)**

Die Untersuchungen haben zum Ziel, Auswirkungen von Herbiziden auf terrestrische Algen, die einen wichtigen Teil der mikrobiellen Biomasse des Bodens darstellen, zu erkennen und zu bewerten. Dazu wurde IGRAN 500 FLÜSSIG in einem Parzellenversuch mit 3,5 l/ha in Wintergerste (Vorauflaufverfahren) ausgebracht. Für die Bestimmung der Algendichte sowie der Rückstände erfolgten mehrfach Probenahmen mittels Bohrstock von 0 bis 5 cm Tiefe.

Die Bestimmung der Gesamtalgendichte sowie die von vier Arten aus drei verschiedenen Algenklassen wurde über die Bebrütung von 10 bis 20 mg Boden je Petrischale auf einem Spezialagar in einem Klimaschrank erreicht. Die statistische Bearbeitung der Versuchsdaten mittels Varianzanalyse und t-Test erfolgte in der DV-Gruppe in Kleinmachnow.

Die Gesamtalgendichte wurde durch das Herbizid bis 225 Tage nach Applikation signifikant gehemmt, wobei die Reduktionen zwischen 22 % und 65 % im Vergleich zur Kontrolle lagen. Beprobungen nach 287 und 365 Tagen ergaben gleich hohe Abundanzen wie in dem unbehandelten Boden. Die vier parallel ausgewerteten Arten reagierten mit deutlich höheren Abundanzminderungen, die maximal zwischen 89 bis 98 % lagen. Gegen Ende des Versuches war die Dichte bei drei Arten jedoch mehr als doppelt so hoch wie im Kontrollboden.

Parallel zu den Abundanzuntersuchungen wurden alle Bodenproben auf Rückstände von Terbutryn untersucht. Die Bestimmung erfolgte in Anlehnung an eine von Steinwandter (1991) beschriebene Methode. Der lufttrockene 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 an einem Gaschromatographen HP 5890 mit Stickstoff/Phosphor-Detektor.

Die Rückstandsanalysen ergaben einen relativ langsamen Abbau des Wirkstoffes. Unmittelbar nach der Applikation wurden Initialrückstände von 2,26 mg/kg Terbutryn ermittelt, die sich nach 365 Tagen auf 0,01 mg/kg verringerten. Nach den vorliegenden Rückstandsdaten verläuft der Abbau nach einer Reaktion 1. Ordnung mit einer Halbwertszeit von 51 Tagen. Die Rückstandswerte lassen enge Beziehungen zwischen biologischen und chemischen Daten erkennen. In einem Bereich von 2,26 mg/kg (Initialrückstand) bis zu 0,24 mg/kg Terbutryn nach 202 Tagen wurde sowohl die Gesamtalgendichte als auch die von *Heterothrix spp.* signifikant reduziert. Erst bei einem Rückstandswert von 0,024 mg/kg nach 287 Tagen war bei der Gesamtalgendichte keine Reduktion mehr nachweisbar. Eine Ursache der langanhaltenden Wirkung ist im langsamen Abbau des Wirkstoffes zu suchen. Darüber hinaus ist das Präparat auf Grund eines aquatischen Monospezies-Testes als algentoxisch eingestuft, so daß auch für Bodenalgeln eine erhöhte Toxizität anzunehmen war.

Neben den im Freiland durchgeführten Untersuchungen wurde IGRAN 500 FLÜSSIG auch unter Laborbedingungen geprüft, um eine aussagefähige Methode zur gleichen Fragestellung zu erproben. Erste Ergebnisse zur biologischen Wirkung und zur Rückstandsdynamik liegen vor und stützen die im Freiland gewonnenen Ergebnisse.

**295 Toxizitätstests mit Organismen der Bodenmeso- bzw. Bodenmakrofauna in einem künstlichen Boden-substrat - Toxicity tests with organisms of the soil meso- and macrofauna and in an artificial soil substrate respectively (Riepert, F.)**

Das Anmeldeverfahren neuer Stoffe nach dem Chemikaliengesetz (ChemG) sieht zur Prüfung der ökotoxikologischen Wirkungen, außer an Organismen des aquatischen Bereichs, für den terrestrischen Bereich bei in Verkehr gebrachten Mengen von 100 t Prüfungen 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. Unter Einbeziehung eines vom Prüfprinzip und Testsubstrat her ähnlichen Tests am Topfwurm *Enchytraeus albidus* HENLE 1837 nach Römbke wurden im Institut inzwischen 16 Testsubstanzen, darunter acht Pflanzenschutzmittel, nach diesen Prüfmethode auf ihre ökotoxikologische Wirkung untersucht. Neben der methodischen Praktikabilität und Reproduzierbarkeit steht die Empfindlichkeit der herangezogenen Testorganismen im Vordergrund des Interesses.

Neben ergänzenden Toxizitätstests zum Vergleich von subletalen Schwellenwerten der vier Prüforganismen *E. albidus* HENLE 1837, *E. fetida* SAVIGNY 1826 bzw. *E. fetida* ANDRÉ und *F. candida* WILLEM 1902 in einem künstlichem Boden mit dem fungiziden Wirkstoff Carbendazim und dem polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoff (PAK) Phenantren wurde im Rahmen des Nachzulassungsmonitoring der fungizide Wirkstoff Guazatin auf seine Wirkung auf den Reproduktionserfolg von *F. candida* und *E. fetida* untersucht.

Zwei Ringtests mit internationaler Beteiligung im Rahmen der Methodennormung durch die International Standard Organisation (ISO) zur Überprüfung der Durchführbarkeit und Reproduzierbarkeit des ISO/DIS 11268-2 „Soil Quality - Effects of Pollutants on Earthworms (*Eisenia fetida*) Part 2: Determination of Effects on Reproduction“ und der ISO-Draft „Soil Quality - Effects of Soil Pollutants on Collembola (*Folsomia candida*): Method for the Determination of Effects on Reproduction“ wurden ausgewertet und die Ergebnisse in einem zusammenfassenden Bericht auf dem Arbeitsgruppentreffen des ISO/TC 190 „Soil Quality“ in Wageningen (16. - 20. Oktober 1995) vorgestellt. Den auf einem Treffen der Ringtestteilnehmer erarbeiteten Änderungsvorschlägen konnte zugestimmt werden, so daß weitere Fortschritte im Harmonisierungsprozeß beider Normenentwürfe zu verzeichnen sind.

Außer Wirkstoffen aus dem Bereich der Pflanzenschutzmittel werden zur Erprobung der Prüfmethode und zur Ermittlung von Schwellenwerten auch sogenannte „alte Stoffe“ im Sinne des Chemikaliengesetzes der Laborprüfung unterzogen. Von besonderem Interesse sind hierbei Stoffe, die in nennenswerten Mengen produziert werden und die auf ihrem Eintragsweg in die Umwelt nicht leicht abgebaut werden. Zu diesen im Berichtszeitraum geprüften Stoffen gehört das nichtionische Tensid Triton x-108, das im Zusammenhang mit Untersuchungen zum Abbau- und Transferverhalten PAK's unter dem Einfluß von Tensiden auf seine Wirkung auf Bodenorganismen untersucht wurde. Bei Konzentrationen bis 1000 mg Testsubstanz je kg Kunsterde (Trockenmasse) konnten unter Versuchsbedingungen keine signifikanten Effekte auf den Reproduktionserfolg des Springschwanzes *F. candida* nachgewiesen werden.

**296 Entwicklung von Richtlinien für die ökotoxikologische Prüfung von Chemikalien - Development of guidelines for ecotoxicological testing of chemicals (Riepert, F.)**

Die Untersuchungen zur Entwicklung eines Prüfkonzepts zum Nachweis sekundärer Effekte über das Räuber-Beute-System Gamaside - Collembole wurden fortgeführt. Grundlage dieses Methodenentwurfs ist ein von Schlosser durchgeführtes Projekt über die „Entwicklung eines Reproduktionstests an Bodenraubmilben (Gamasina)“ (Forschungsbericht BMU 106 03 051/02).

Als Testsubstanz wurde ein weiteres Mal Lindan in für die Collembolen subletalen Konzentrationen eingesetzt. Der Einsatz dieser Substanz erfolgte unter dem Aspekt der Überprüfung der Reproduzierbarkeit zuvor erhaltener Versuchsergebnisse. Da während des Versuches die Versuchsparameter Eiablage und Eifertilität auch ungewollten versuchsmethodischen Einflüssen unterlagen, sind weitere Versuche zur methodischen Verbesserung erforderlich.

### 297 Untersuchungen zur Empfindlichkeit verschiedener Collembolen- und Raubmilbenarten gegenüber Pflanzenschutzmitteln - Investigations on the sensitivity of different collembola and predatory mite species against plant protection products (Süß, Angelika, Baier, Barbara, und Schenke, D.)

Ökotoxikologische Daten zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln werden meist an Einzelarten erhoben. Eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Arten der getesteten Tiergruppen ist meist schwierig, da die Kenntnisse zu artspezifischen Unterschieden hinsichtlich der Empfindlichkeit unzureichend sind. Deshalb erfolgten Laboruntersuchungen an verschiedenen Collembolen- und Raubmilbenarten mit fünf ausgewählten Insektiziden (THIODAN 35 FLÜSSIG, E 605 FORTE, ROXION, KARATE, PIRIMOR GRANULAT) aus unterschiedlichen Wirkstoffgruppen, die das Ziel hatten, die Empfindlichkeit anhand der LD<sub>50</sub> bei topikaler Applikation zu ermitteln.

Bei Collembolen dient in Laborversuchen oft die leicht züchtbare Art *Folsomia candida* als Testtier. Im Vergleich dazu wurden eine weitere Isotomidenart, *Isotoma tigrina*, und eine Onychiuridenart, *Onychiurus fimbriatus*, untersucht. Bei den Raubmilben erfolgten Untersuchungen an der Standardtestart *Typhlodromus pyri* und der in der Literatur als sehr empfindlich beschriebenen Art *Euseius finlandicus*, die beide der Familie der Phytoseiidae angehören.

Da aufgrund der geringen Größe der Collembolen und Raubmilben keine übliche topikale Applikation der Pflanzenschutzmittel möglich war, mußte eine für diese Tiergruppen geeignete Methode entwickelt werden. Zur Applikation wurde ein Potterturm eingesetzt, der einen feinverteilten, gleichmäßigen Sprühbelag von 2 mg Pflanzenschutzmittelbrühe/cm<sup>2</sup> Zielfläche ermöglichte. Durch rückstandsanalytische Messung des Wirkstoffes von E 605 forte wurde die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Spritzmittelbrühe auf der Zieloberfläche nachgewiesen. Zur Ermittlung des Tropfenspektrums der Potterturmdüse dienten das Sedimentationsverfahren in Kopplung mit dem Bildauswertesystem IBAS (gemeinsam mit Burow, FA). Der mittlere Volumendurchmesser betrug 127 µm. Zur Applikation wurden die Collembolen in Gefäße mit Gips-Aktivkohle-Gemisch gesetzt. Nach 10minütiger Antrocknungszeit des Pflanzenschutzmittels auf den Collembolen wurden die Tiere in neue Gefäße überführt und mehrere Wochen lang bonitiert.

Bei einem Vergleich der beiden Isotomidenarten ergaben sich für die fünf untersuchten Insektizide deutliche Unterschiede in der Sensitivität. *I. tigrina* war bei allen Präparaten empfindlicher; die Unterschiede betragen zum Teil mehr als das 100fache. Außer dem direkten Einfluß auf die eingesetzten adulten Tiere zeigte sich meist eine noch stärkere Verringerung der Eiablage und damit der Reproduktionsrate. Die untersuchte Onychiuridenart reagierte dagegen auch bei höheren Konzentrationen kaum.

Bei den Raubmilben wurden Männchen und Weibchen der Art *T. pyri* sowie Weibchen der Art *E. finlandicus* auf Filterpapier gesetzt, narkotisiert, im Potterturm behandelt und nach einer Antrocknungszeit von 15 Minuten auf speziell dafür eingerichtete Arenen gesetzt. Die Kontrollen erfolgten täglich bis vier Tage nach der Behandlung. Im Ergebnis der Untersuchungen zeigte sich, daß die Art *Euseius finlandicus* gegenüber ROXION, E 605 FORTE, PIRIMOR und THIODAN empfindlicher reagierte, während bei KARATE *Typhlodromus pyri* sensibler war. Die größten Unterschiede zwischen den beiden Arten traten bei E 605 FORTE auf. Die Ergebnisse sind als erste Ansätze für Gefährdungsabschätzungen und zur Interpretation von Freilandresultaten nutzbar.

### 298 Ökologisch-chemisches Verhalten von Pflanzenschutzmitteln und Analyse der Regenwürmer auf Bodendauerbeobachtungsflächen des Landes Brandenburg zur Charakterisierung des Ist-Zustandes - Ecological chemical behaviour of plant protection products and analysis of earthworms in areas with permanent soil observation of the Land Brandenburg to characterize the actual situation - year 1995 (Kämmerer, Antje, Stähler, M., Schmidt, H., und Süß, Angelika)

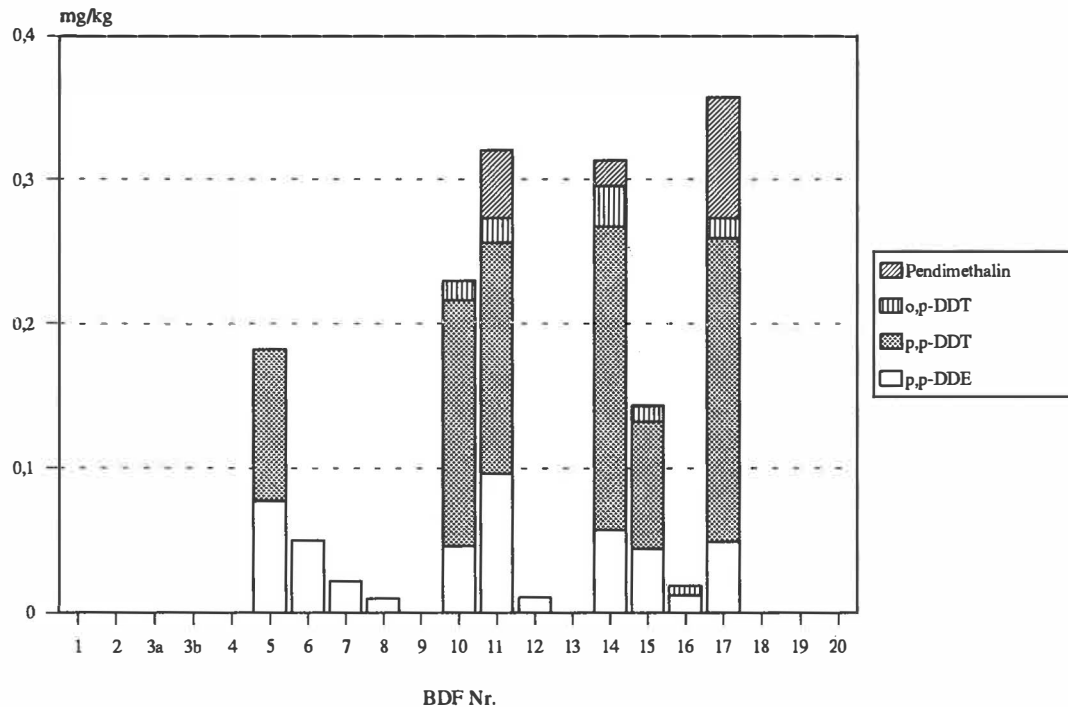
Die abiotischen Untersuchungen, die in das Konzept der Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) eingebunden sind, haben das Ziel, den Verbleib von Pflanzenschutzmitteln auf Acker- und Grünlandflächen über einen langen Zeitraum zu „beobachten“. Sie tragen somit den Charakter eines Nachzulassungsmonitorings, das in einem ersten Schritt die Grundbelastung von Pflanzenschutzmitteln in Agrarlandschaften bestimmt.

In Fortführung der Arbeiten (vgl. Jahresbericht der BBA, 1994, S. 188) wurden 12 weitere Standorte untersucht, so daß insgesamt Rückstandsdaten zu 20 der 30 beprobten BDF vorliegen. Die Probenahme erfolgte in der Regel im Herbst nach der Ernte. In Abbildung 33 sind die wesentlichen Ergebnisse zu den einzelnen Flächen dargestellt, wobei von den 20 untersuchten Wirkstoffen p,p'-DDT, o,p'-DDT und p,p'-DDE, Pendimethalin und in Spuren Chlortoluron in den Böden nachgewiesen werden konnten.

Die Pendimethalin-Rückstände sind auf Pflanzenschutzmittelanwendungen zurückzuführen, die wenige Tage bis Wochen vor der Probenahme auf neu bestellten Flächen durchgeführt wurden. Kritischer sind die Rückstände der persistenten Chlorkohlenwasserstoffe zu sehen, die auf ihre frühere Anwendung in Land- und Forstwirtschaft zurückzuführen sind. Werden die in die ehemaligen Bezirke der DDR ausgelieferten DDT-Wirkstoffmengen (1980 - 1988) (Hei-

nisch, 1992) zugrunde gelegt (eine exakte Zuordnung ist wegen der Unterschiede in den Verläufen der Bezirksgrenze zu den heutigen Ländergrenzen nicht möglich), so entfallen auf das Land Brandenburg ca. 73 %.

Nach Recherchen von Heinisch (1992) betragen die DDT-Belastungen in ausgewählten Ackerböden der Bundesrepublik Deutschland 1986, also 12 Jahre nach dem DDT-Verbot, noch 0,010 bis 0,220 mg/kg. Die in Brandenburg gemessenen Werte entsprechen diesem Konzentrationsniveau.



BDF 4 noch nicht untersucht; BDF: 9, 13 noch nicht über GC/MS bestätigt

Abb. 33: Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf ausgewählten BDF

Eine schädigende Wirkung auf Regenwürmer kann bei den geringen detektierten Rückstandsmengen von DDT und seinen Metaboliten ausgeschlossen werden, da sogar normale Feldapplikationen die Population nicht beeinträchtigen (Davis 1971). Nach Untersuchungen aus den 60er Jahren, in denen auf Äckern in den USA durchschnittliche Konzentrationen von 1,5 mg DDT/kg vorlagen, reicherten Regenwürmer den Wirkstoff stark an (Gish 1970).

Aufgrund der langfristigen Zielstellung wird sich eine zweite Probenahme erst einige Jahre später anschließen, in der dann Mittel aus den flächenbezogenen BDF-Schlagkarteien zu berücksichtigen sind.

Die Regenwurmfauna ist ein obligater biotischer Parameter für BDF. Neben der Analyse des Ist-Zustandes repräsentativer Acker- und Grünlandflächen im Land Brandenburg stand im Projektzeitraum 1994 bis 1995 die Manifestierung der Methode für BDF im Vordergrund. Durch zweimalige Erhebung (Frühjahr/Herbst) wurde der Ist-Zustand der Regenwurmfauna für bis jetzt 19 Flächen charakterisiert. Zusätzlich wurden drei BDF zu vier Terminen über zwei Jahre untersucht und auf einer Ackerfläche mit hoher Regenwurmabundanz im Frühjahr und Herbst monatlich Proben genommen. An Hand dieser Freilanduntersuchungen können Aussagen getroffen werden über:

- Artenvorkommen und Zönosestruktur sowie
- Abundanz und Biomasse der Regenwurmfauna in landwirtschaftlich genutzten Acker- und Grünlandflächen von insgesamt acht Standorttypen,
- die Datenstreuung (Abb. 34) und die Stetigkeit in Abhängigkeit von der Abundanz bei standardisierter Probenahme (8\*1/8 qm Handauslese, 20 cm tief, anschließend Formalinextraktion),
- die Schwankungsbreite der quantitativen Kenngrößen, z. B. unter verschiedenen Kulturen,
- Grenzdifferenzen für Veränderungen.

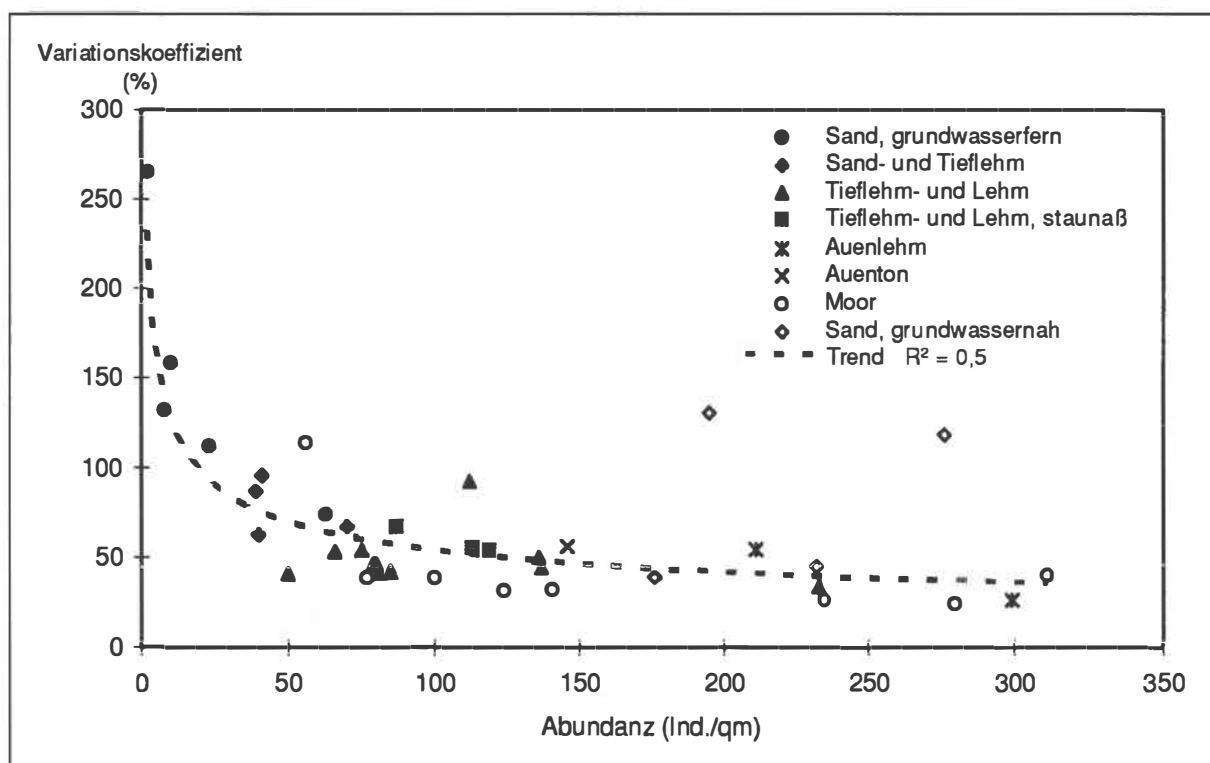


Abb. 34: Streuung von Regenwurmabundanzen landwirtschaftlicher Nutzflächen verschiedener Standortgruppen (basierend auf 38 Untersuchungen auf BDF 1994/95)

**299 Ökotoxikologische Untersuchungen zu den Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in Mikrokosmen - Ecotoxicological studies in microcosms on the impact of plant protection products (Mueller, A. C. W., und Seefeld, F., in Zusammenarbeit mit Mohr, Silvia, Institut für Ökologie, FG Aquatische Ökotoxikologie der TU Berlin).**

Zur ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln werden Untersuchungen auch an Mikrokosmen durchgeführt, die im Vergleich zu den für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln vorgeschriebenen Monospezies tests ein komplexeres System darstellen und mit einem natürlichen Ökosystem zahlreiche Gemeinsamkeiten haben. In einem ersten Versuch sollten die Auswirkungen des Insektizids E 605 FORTE (Parathion) auf Rädertiere (Rotatorien) in ihrer Wechselbeziehung zu anderen Zooplanktern untersucht werden. Um die Wirkungsdauer und das Schicksal des Wirkstoffs zu erfassen wurden dazu begleitend Rückstandsuntersuchungen durchgeführt. Im Frühjahr 1994 war eine Mikrokosmosanlage errichtet worden, die aus drei Gefäßen mit je 1,8 cm<sup>3</sup> Wasser und einer 20 cm dicken Sedimentschicht bestand. Die Becken waren mit Sediment des Rangsdorfer Sees befüllt. Die Zooplankton-Abundanzen und die Wasserparameter dieses Stillgewässers wurden alle zwei Wochen erfaßt. Darüber hinaus wurden Methoden zur Bestimmung von Chlorophyll a, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Phosphat, Gesamthärte sowie Karbonathärte angewendet. Zwei Wochen nach der Teilung der Becken in je drei Kompartimente erfolgte am 3. Juli 1995 die Applikation von 3 µg/l und 300 µg/l E 605 FORTE (Parathion) mit drei Wiederholungen. Die Auswahl der Konzentrationen basierte auf der Auswertung eines range finding Tests mit einem Testkit für Süßwasserrotatorien unter Verwendung von *Brachionus calyciflorus*.

Parallel zu den Zooplankton-Untersuchungen wurden Wasser- und Sedimentproben zur Bestimmung der Rückstände gezogen. Die Bestimmung der Rückstände erfolgte nach Festphasenextraktion an SPE Octadecyl-Säulen an einem Gaschromatographen HP 5890 mit Stickstoff/Phosphor-Detektor. Die biologischen Untersuchungen ergaben, daß E 605 FORTE in beiden Konzentrationen stark schädigende Auswirkungen auf die Arthropoden-Fauna hat. Die Rückstandsuntersuchungen ergaben bei beiden Konzentrationen einen schnellen Abbau des Wirkstoffes. Die mittleren Rückstände verringerten sich innerhalb von 28 Tagen in Becken 2 von 1,68 auf <0,01 µg/l und in Becken 3 von 115 auf 0,2 µg/l. Der Abbau verläuft nach einer Reaktion 1. Ordnung mit einer Halbwertszeit von 61 h in Becken 2 und 70 h in Becken 3.

**300 Untersuchungen zum Verhalten von KELTHANE in Wasser/Sediment Systemen - Investigations on the behavior of KELTHANE in water/sediment-systems (Seefeld, F., und Mueller, A. C. W.)**

Im Rahmen eines verlängerten Sediment-Toxizitätstest zur Bestimmung der chronischen Toxizität von Kelthane APS gegenüber benthischen Larven der Zuckmücke (*Chironomus riparius*) wurden Rückstandsuntersuchungen in Wasser

und in Sediment vorgenommen. Die Untersuchungen erfolgten in 3 l-Bechergläsern und in einem 16 l-Aquarium. Nach Applikation von 405, 810 und 1620 µg/l KELTHANE APS wurden Initialrückstände von 58, 104 und 270 µg/l p,p'-Dicofol ermittelt, die bei allen Versuchen einem schnellen Abbau unterlagen und sich innerhalb von 640 h auf 0,2 bis 0,3 % verringerten. Der Abbau verlief nach einer Reaktion Wurzel 1. Ordnung mit einer Halbwertszeit von 7,1 bis 8,6 h. Als Hauptmetabolit trat p,p'-Dichlorbenzophenon auf, dessen Konzentrationsmaximum nach 24 bzw. 48 h ermittelt wurde.

Im Sediment wurde bei allen Konzentrationsstufen eine erhebliche Anreicherung des Wirkstoffes beobachtet. So wurden bei der höchsten Konzentrationsstufe 24 h nach der Applikation Rückstände von 440 µg/kg bestimmt, die sich entgegengesetzt zu der starken Konzentrationsabnahme im Wasser im Zeitraum von 120 h auf etwa 600 µg/kg erhöhten und auf diesem Niveau bis zum Versuchsende nach 27 d verblieben. Am Versuchsende wurden im Sediment bei den einzelnen Konzentrationsstufen Rückstände von 120, 340 und 600 µg/kg ermittelt.

Als Maß der biologischen Wirkung wurden Mortalität und Entwicklungsverzögerung bestimmt. Die Zuckmückenlarven entwickeln sich in der Kontrolle binnen zwei Wochen bis zu schlupffähigen Puppen, wobei die Männchen im Durchschnitt zwei Tage eher als die Weibchen schlüpften. Unter Einwirkung von KELTHANE wurde bis 270 µg/l keine Wirkung beobachtet. Ab Konzentrationen von 810 µg/l wurden eine deutliche Zunahme der Mortalität und eine Verzögerung des Imaginalschlupfes festgestellt. Bei einer Konzentration von 1620 µg/l wurden noch einzelne lebens- und flugfähige Tiere gefunden. Die mittlere letale Konzentration wurde aus sechs unabhängigen Versuchen mit  $LC_{50} = 738 \pm 155$  µg/l KELTHANE APS ermittelt.

**301 Pflanzenschutzmitteleinträge in Oberflächengewässer als mögliche Quelle der Beeinträchtigung von Gewässerflora und -fauna** - Entry of plant protection products into surface water - a likely source of impact on waterflora and -fauna (Schmidt, H., Stähler, M., in Zusammenarbeit mit Deumlich, D., Institut für Bodenlandschaftsforschung, ZALF e. V. Müncheberg, und Kühn, G., ZALF e. V., Institut für Bodenlandschaftsforschung, Forschungsstation Dedelow)

Zur Abschätzung eines möglichen Gefährdungspotentials nach sachgemäßer Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) entsprechend Pflanzenschutzgesetz sind neben dem Rückstandsverhalten und der beabsichtigten Wirkung auf der behandelten Fläche auch mögliche unerwünschte Nebenwirkungen in angrenzenden Ökosystemen zu berücksichtigen. Dabei stellt der Eintrag von PSM in angrenzende Gewässer durch Oberflächenabfluß (run off) einen der Hauptbelastungspfade dar.

Um das Gefährdungspotential von „Nichtzielflächen“ so niedrig wie möglich zu halten, sind Kenntnisse über grundlegende Transportmechanismen von der Applikationsfläche in angrenzende Gebiete notwendig. Da jedoch unter Feldbedingungen eine Vielzahl von komplexen, z. Z. noch nicht im Detail ausreichend beschreibbarer Vorgänge ablaufen, muß der Einfluß einzelner Parameter unter kontrollierten Parzellenversuchen geklärt werden.

Ziel der durchgeführten Beregnungsversuche auf Kleinparzellen war, die Austräge und Konzentrationen von PSM unterschiedlicher physikalisch-chemischer sowie ökotoxikologischer Eigenschaften in der Wasser- und Sedimentphase zu erfassen. Des weiteren sollten unterschiedliche Bearbeitungsformen des Bodens (Pflug nach Schwarzbrache bzw. Knaulgrasmulch) hinsichtlich ihres run-off-Verhaltens verglichen werden.

#### Durchführung

Die Beregnungsversuche wurden auf angelegten unbewachsenen Plots mit einer Größe von 50 m<sup>2</sup> (2,5m x 20m) und einem Gefälle von 13,6 %, die uns dankenswerter Weise vom ZALF e.V. (Forschungsstelle Dedelow) zur Verfügung gestellt wurden, durchgeführt. Die Beschreibung des Versuchsstandortes ist Tabelle 19 zu entnehmen.

Tabelle 19: Beschreibung des Versuchsstandortes

Bodencharakteristik	Schwarzbrache	Knaulgrasmulch
• Sand	58,5	56,3
• Ton [%]	15,5	14,7
• Schluff [%]	26,0	29,0
Corg. [mg/100g]	576	598

Nach der Aussaat von Mais erfolgte die PSM-Applikation im Voraufbau. Der Wirkstoff Pendimethalin wurde in Form der handelsüblichen Formulierung STOMP SC mit einer Aufwandmenge von 4 l/ha mittels Rückenspritze ausgebracht.

Die künstliche Beregnung erfolgte mit einem Regensimulator auf einer Ploteilfläche von 11 m<sup>2</sup> bzw. 15 m<sup>2</sup> und einer Intensität von 42 mm/h durch das Institut für Bodenlandschaftsforschung (Müncheberg). Der Oberflächenabfluß wurde mit einer Kippeinrichtung, die mit einem Datalogger verbunden war, erfaßt. Die Zeit zwischen Applikation und Beregnungsbeginn betrug 2,5 bzw. 4,2 Stunden. Über eine nachgeschaltete Auffangrinne konnten Wasser- und Sedimentproben entnommen werden. Bodenproben wurden unmittelbar nach Applikation und direkt nach der Beregnung aus einer Tiefe von 0 - 2,5 cm entnommen.

Die rückstandsanalytischen Untersuchungen, die speziell auf das Problem abgestimmt wurden, erfolgten nach folgendem Schema:

Boden	Sediment	Wasser (run off)
Extraktion (Eintopfverfahren): Natriumchlorid	Wasser/Aceton/Methylenchlorid/Na-	direkte Injektion von 100 µl
Gaschromatograph mit NPD	Gaschromatograph mit NPD	HPLC mit UV-Detektor (DAD)

**Ergebnisse**

Eine zusammenfassende Übersicht zur Versuchsdurchführung und zum run-off-Verhalten von Pendimethalin sind in der Tabelle 20 dargestellt.

Die unterschiedlichen Ergebnisse des Bodenabtrages, des Auftretens von freiem Oberflächenwasser und der Beginn des Abflusses einschließlich Ablaufmenge zeigen deutlich den Einfluß der Bodenbearbeitung auf die Abschwemmung. So reduziert die raue Oberfläche der Mulchfläche den Abtrag des Bodens um ca. 90 % und trotz einer längeren Beregnung fließt im Vergleich zur Schwarzbrache ca. 40 % weniger Wasser ab. Aufgrund der geringen Wasserlöslichkeit und der hohen Adsorption des Wirkstoffes am Boden werden 3 - 8 % über das Wasser ausgetragen, so daß der Sedimentabfluß den Hauptaustragspfad darstellt. Insgesamt kann die Abschwemmungsrate über das Wasser und der Bodenabtrag als gering eingeschätzt werden.

Tabelle 20: Zusammenfassende Darstellung des Beregnungsversuches

	Schwarzbrache	Knaulgrasmulch
Aufwand [g/ha]	1600,0	1600,0
= [g/15 m <sup>2</sup> 6 Parzelle]	2,4	
= [g/11 m <sup>2</sup> 15 Parzelle]		1,8
<b>Beregnungsdaten</b>		
• Intensität [mm/h]	42	42
• Dauer [min]	27	45
• Menge [mm]	18,9	31,5
• Beginn p.a. [h]	2,5	4,2
<b>Ablauf</b>		
• % der Regenmenge	43,0	21,9
• Menge [l]	122	76
<b>Bodenabtrag [kg]</b>	<b>8,95</b>	<b>0,97</b>
freies Oberflächenwasser [min]	1,5	6,2
Abflußbeginn [min]	4,5	11,1
<b>Wirkstoffaustrag</b>		
• davon im Wasser [%]	0,13	0,10
kumulativ [mg]	3,2	1,8
• davon an Boden adsorbiert [%]	4,4*	1,1**
kumulativ [mg]	104	20,2

\* von 8,95 kg Bodenabtrag TS basieren 1,585 kg auf rückstandsanalytischen Meßergebnissen (25,5 mg)

\*\* von 0,97 kg Bodenabtrag TS basieren 0,546 kg auf rückstandsanalytischen Meßergebnissen (10,6 mg)

Nach der erfolgreichen Testung der Versuchsanlage sind für 1996 weitere Untersuchungen geplant, die Wirkstoffe mit einer höheren ökotoxikologischen Relevanz berücksichtigen sollen.

**302 Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abtrift und Abschwemmung** - Possibilities and practicable techniques to avoid the release of plant protection products in surface waters by wind drift and run off (Becker, H., Buhr, Liselotte, Mueller, A. C. W., Schmidt, H., und Stähler, M.)

An dem vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten initiierten genannten FuE-Vorhaben beteiligt sich das Institut mit dem Ziel, die Auswirkungen von run-off-Ereignissen von Flächen mit unterschiedlicher Bewirtschaftung auf Gewässerlebensgemeinschaften (Biozönosen) zu erfassen und zu bewerten. Die Arbeiten erfolgten in enger Absprache innerhalb der BBA mit dem Koordinator des Gesamtprojektes im Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland und in zeitlicher Abstimmung mit dem Institut für ökologische Chemie. Das Jahr 1995 ist als Erprobungsjahr für versuchsmethodische Untersuchungen anzusehen.

**Untersuchungsstandorte**

Die Standorte liegen im Bundesland Niedersachsen, Raum Hildesheim (Gemarkungen Lamspringe und Wöllersheim). Es handelt sich dabei um zwei dicht beieinander liegende landwirtschaftliche Areale in Einzugsgebieten kleiner Wasserläufe. In die Lamme (Gemarkung Lamspringe), die die Flur mit konservierender Bodenbearbeitung durchzieht, mündet ein Bach aus einem oberhalb gelegenen Wald ein, der als landwirtschaftlich unbelastet angesehen wird. Zum Gewässer, das das konventionell bearbeitete Gebiet bei Wöllersheim durchzieht, existiert kein Vergleichsgewässer. Im Bereich Lamspringe wurden in den Bächen drei Beprobungsabschnitte und bei Wöllersheim ein Beprobungsabschnitt ausgewählt. An jedem dieser Standorte werden vier Teilprojekte bearbeitet:

1. Erfassung des Algenaufwuchses (Periphyton)
2. Untersuchung der Lebensgemeinschaft des Zoobenthon
3. Erhebung begleitender Parameter zur Charakterisierung von Veränderungen in aquatischen Lebensgemeinschaften
  - Nährstoffe
  - physikalisch-chemische Wasserparameter
  - Chlorophylle u. a. Pigmente der Algen
4. Ökologische Charakterisierung der untersuchten Fließgewässer und Bewertung der Pflanzenschutzmitteleinträge

Teilprojekt 1:

**303 Erfassung des Algenaufwuchses (Periphyton)** (Buhr, Liselotte)

Algenaufwuchs (Periphyton) ist nach Backhaus und Kann prinzipiell geeignet, als Indikator für chemische Gewässerbelastung zu dienen. 1995 wurden Untersuchungen mit Algenaufwuchszönosen begonnen. Es wurden aus den vier Gewässerabschnitten im Abstand von etwa vier Wochen Proben gezogen und ausgewertet. Glas und Polyethylen-Folie haben sich als geeignetes Basismaterial für Aufwuchs bestätigt.

Am günstigsten erwies sich, die Aufwuchsträger quer zur Fließrichtung in den Bach einzubringen. Hierzu wurde eine technische Lösung entwickelt (Rahmen mit je 5 oder 10 Objektträgern). Eine Exposition auf der Bachsohle litt unter Ablagerungen von organischen und anorganischen Sedimenten, so daß der Algenaufwuchs verdeckt, durch Lichtmangel gehemmt und die Transparenz der Objekte getrübt wurde. Die Sedimentation war um so größer, je mehr Wasser der Bach nach Regenereignissen führte.

Die unterschiedliche Beschattung des Bachbettes an den vier Probenahmestellen durch einen z. T. massiven Bewuchs der Böschungen (z. B. mit Pestwurz) und andererseits direkten Sonneneinfall zeigte sich als eine für die Dominanzverhältnisse wesentliche Größe. Bei Beschattung dominieren die Kieselalgen, bei stärkerem Lichtzutritt die phototrophen Grünalgen. Für weitere Arbeiten ist auf ein vergleichbares Lichtregime, eventuell durch mechanische Eindämmung der Böschungsvegetation, zu achten

Der natürliche Aufwuchs von Objektträgern wird bei der Probenahme am Ursprungsort dahingehend eingeschätzt, ob er ungestört aufgewachsen ist und ob er mit dem auf gleichzeitig entnommenen Aufwuchsträgern gewachsenen Aufwuchs vergleichbar ist. Der Aufwuchs je Flächeneinheit ist Grundlage für jegliche Auswertung (Bonitur des Deckungsgrades, Bonitur der Dominanzverhältnisse, Biomassebestimmung, Inhaltsstoffbestimmung mit HPLC, weitere Kultivierung für Taxonomie und weiterführende Versuche).

Die taxonomische Bestimmung der das Periphyton bildenden Arten bzw. Gattungen führte - unter Vorbehalt - bisher zur Ansprache von 9 Kieselalgenarten, 10 Blaualgenarten, 8 Grünalgenarten und 3 Gelb-/Goldalgenarten sowie 2 Gattungen der Spaltpilze. Davon wurden 7 Gattungen in allen 4 Bächen gefunden. Es werden gegenwärtig verschiedene Kulturverfahren hinsichtlich ihrer Eignung für die Taxonomie miteinander verglichen.



Teilprojekt 2:

**304 Untersuchung der Lebensgemeinschaft des Zoobenthon (Mueller, A. C. W.)**

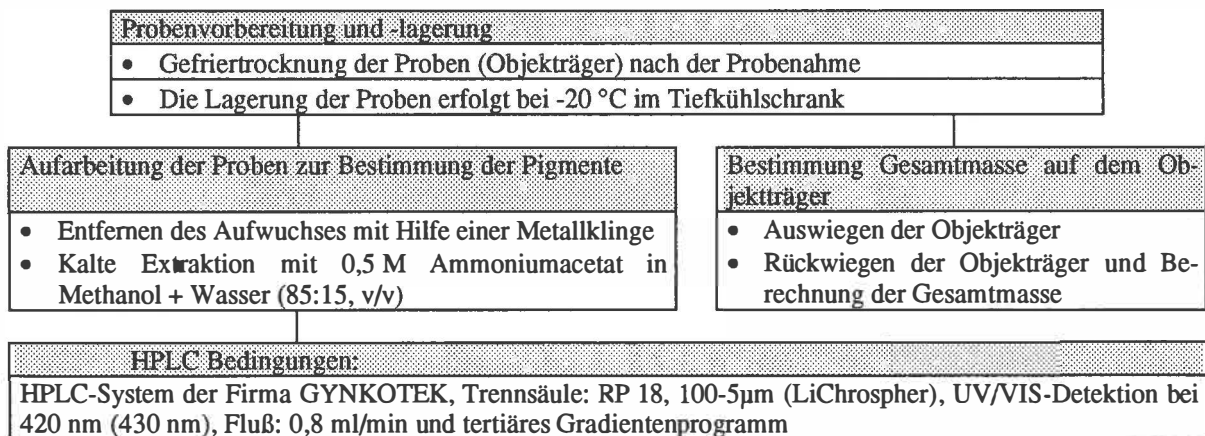
Die biologischen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteleinträgen durch run off auf benthische Lebensgemeinschaften sollten an kleinen Fließgewässern, die einen stark variierenden Wasserstand haben, untersucht werden. Die Aufgabe des ersten Jahres bestand darin, den Ist-Zustand der Biozönose von vier ausgewählten Gewässerabschnitten bei Lamspringe und Wöllersheim im westlichen Harzvorland zu erfassen. Hierfür wurden Methoden zur Beprobung geprüft und an die Versuchsbedingungen angepaßt. Als Verfahren wurden die Beprobung des Gewässergrundes mit dem Surber-Probennehmer und die zeitabhängige Besiedlungsintensität von speziellen Netzbeuteln, die mit unterschiedlichem Material gefüllt waren, erprobt. Um die Vielfalt der Lebensgemeinschaft erfassen zu können wurden zudem Insekten in Ermergenzfallen gefangen. Im Ergebnis dieser Methoden wurden als Makrozoobenthos Bachflohkrebs, Planarien, Egel, Käferlarven, Steinfliegenlarven, Köcherfliegenlarven sowie Fliegenlarven aus zahlreichen Dipteren-Familien gefunden.

Teilprojekt 3:

**305 Erhebung begleitender Parameter zu Charakterisierung von Veränderungen in aquatischen Lebensgemeinschaften - Chlorophylle u. a. Pigmente der Algen (Stähler, M.)**

Die Bestimmung der Biomasse von Aufwuchsalgen kann mit Hilfe eines Mikroskopes durch Zellzählung und Berechnung des Biovolumens oder auch flüssigchromatographisch über die Ermittlung der Chlorophyll a Konzentration vorgenommen werden. Letztere Möglichkeit ist zeitsparend und ermöglicht eine quantitative Auswertung der Algenproben. Die so bestimmte Maßzahl läßt Korrelationen zu Parametern wie Licht, Temperatur, Nährstoffe, Fließgeschwindigkeit und eventuell Schadstoffwirkung zu. Dies gilt es, im Verlauf der Projektbearbeitung zu überprüfen. Weiterhin ist für 1996 die Berechnung der relativen Verteilung der verschiedenen Algengruppen auf der Aufwuchsfläche geplant, um somit die taxonomische Zuordnung innerhalb der Algengruppen zu erleichtern.

Schwerpunkt der bisherigen Versuche war, die Probenaufarbeitung für die hochleistungsflüssigchromatographische (HPLC) Bestimmungsmethode für Chlorophylle, Xanthophylle u. a. nach Kraay et al. (1992) und Wilhelm et al. (1995) für Phytoplankton- auf Periphytonproben zu modifizieren. Ihre Schritte und die chromatographischen Bedingungen sind in der folgenden Übersicht aufgeführt:



Aus den in Abbildungen 35 und 36 dargestellten Ergebnissen ist zu erkennen, daß die erarbeitete Methode zur Bestimmung von Pigmenten auf Objekträgern als Aufwuchsfläche geeignet und gleichzeitig ein Auswiegen der auf den Trägern aufgewachsenen Schichten (Algen, Sediment u. a.) möglich ist.

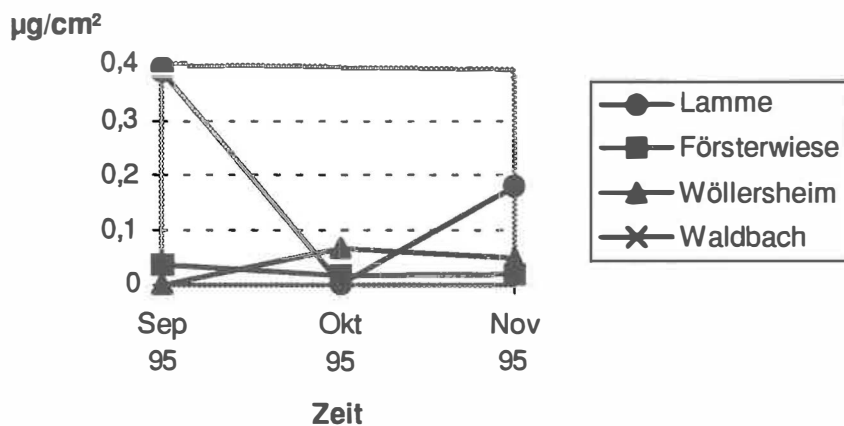


Abb. 35: Verlauf der Chlorophyll a Konzentration auf den Objektträgern über die ersten drei Monate

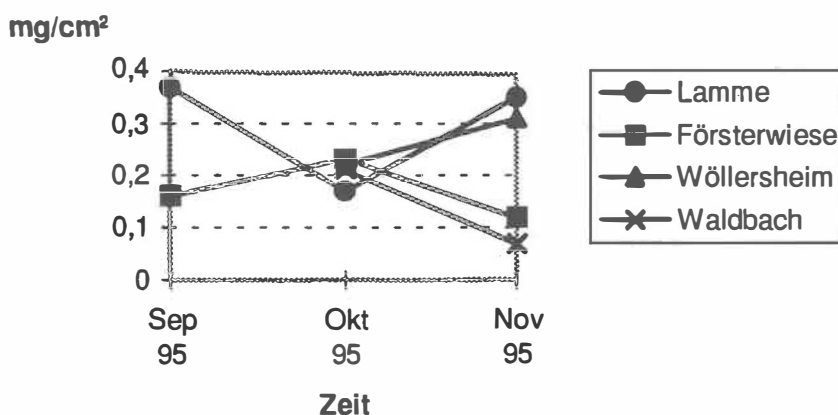


Abb. 36: Veränderung der Gesamtmasse auf den Objektträgern pro cm<sup>2</sup> über drei Monate

### 306 Erhebung begleitender Parameter zu Charakterisierung von Veränderungen in aquatischen Lebensgemeinschaften - Nährstoffe und physikalisch-chemische Parameter (Schmidt, H.)

Eine qualitative Veränderung der Lebensbedingungen für aquatische Lebensgemeinschaften wird nicht nur durch den Eintrag von PSM ausgelöst, sondern es sind noch eine Vielzahl anderer Faktoren zu erfassen. Dabei müssen die chemisch-physikalischen Analysenwerte, um eine allgemein umfassende Aussage zu erhalten, mit in die biologische Betrachtung einbezogen werden.

Im ersten Versuchsjahr wurden die Parameter

- Wassertemperatur
- Sauerstoffgehalt
- Leitfähigkeit
- pH-Wert
- Ammonium, Nitrit, Nitrat sowie
- Phosphat (gelöst)

erfaßt, wobei die Testung der zur Verfügung stehenden Meßtechnik hinsichtlich Zuverlässigkeit und Genauigkeit im Vordergrund stand.

Als zusätzlicher Parameter wird zukünftig noch die Wasserhärte erfaßt werden.

Eine Interpretation der 1995 gewonnenen Meßwerte zur Zuordnung von Gewässergüteklassen wird aufgrund der langanhaltenden Trockenheit, die zeitweise zu einem Austrocknen von Gewässerabschnitten führte, nicht möglich sein.

## 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 in diesem Bereich zugewiesen wird.

1995 sind insgesamt 14 Richtlinien und Entscheidungen verabschiedet worden. Gegenwärtig befinden sich weitere 15 Rechtsvorschriften der Kommission und des Rates in der Diskussion. Die folgenden Arbeitsbereiche standen besonders im Vordergrund:

### 307 Pflanzenbeschau in der Europäischen Gemeinschaft

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 Ausschluß Pflanzenschutz (Kommission) überarbeiteten Anhänge der RL 77/93/EWG haben das Ziel, den Schutz der Gemeinschaft vor der Einschleppung von Schadorganismen zu verbessern.

Besonders aufwendig war die Überarbeitung der Schutzzonenregelungen (insgesamt 12 Beratungen), deren Abgrenzung in stärkerem Maße durch Risikoanalysen nach wissenschaftlichen Kriterien (insbesondere „Establishment potential“) zu beurteilen war.

Weiterhin wurde eine Richtlinie der Kommission, die spezifische Regeln für Ausnahmen von dem Verbringungsverbot für Schadorganismen und bestimmte Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse bei ihrer Verwendung in der Pflanzenzucht und zu Versuchszwecken vorsieht, ausgearbeitet und verabschiedet.

Die Ausbreitung der Schleimfäule der Kartoffel (*Pseudomonas solanacearum* Rasse 3) in der EG (in den Niederlanden, in Italien, Portugal, Frankreich sowie Österreich) hatte eine intensive Beratungsphase des Ständigen Ausschusses Pflanzenschutz mit umfangreichen Hintergrundarbeiten (Stellungnahmen, außerordentliche Beratung mit Fachreferenten, Information der Pflanzenschutzdienste) zur Folge.

Im Rahmen von Expertengruppen der Kommission arbeitete die Dienststelle bei statistisch begründeten Inspektionsverfahren (Vademecum) bei tropischen Früchten und Pflanzen zum Anpflanzen bestimmt, bei der Vorbereitung einer Rechtsvorschrift der Kommission zu Hygienemaßnahmen bei der Abfallbeseitigung pflanzlicher Rückstände, bei der Mindestausstattung von Einlaßstellen für phytosanitäre Kontrollen und Inspektionen sowie bei der Anfertigung einer Risikoanalyse für die EG zum Kiefernholznematoden (*Bursaphelenchus xylophilus*) mit. Weiterhin wurden Expertengespräche zur Vorbereitung der Änderung der Richtlinie zur Bekämpfung der Kartoffelzystennematoden (*Globodera* spp.) und zur Notwendigkeit von Rechtsvorschriften zu *Meloidogyne chitwoodi* betreut. Die eingebrachten Positionsvorschläge haben wesentlich zur inhaltlichen Gestaltung der Dokumente der Kommission beigetragen.

Weiterhin war die Dienststelle an einer Inspektionsreise des EG-Pflanzenschutzinspektorates in Ägypten beteiligt, die zum Ziel hatte, die Maßnahmen der ägyptischen Pflanzenschutzdienststellen zur Verbesserung der Gesundheit in die EG exportierter Speisekartoffeln zu überprüfen.

Im Zuge der Anpassung des EG-Pflanzenschutzrechts an deutsches Recht hat die Dienststelle bei der Bearbeitung der 3. Verordnung zur Änderung der Pflanzenbeschauverordnung mitgearbeitet.

### 308 Zertifizierung in der Europäischen Gemeinschaft

Im Bereich der Gesundheits- und Qualitätsanforderungen für Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Obst-, Gemüse- und Zierpflanzen lag der Arbeitsschwerpunkt auf dem Bereich Obstpflanzen und Gemeinschaftsprüfungen und -tests.

Die Dienststelle arbeitete in einer Expertengruppe der EG-Kommission zur Schaffung einer gemeinschaftlichen Obstpflanzenzertifizierung mit. Derzeit werden die technischen Grundlagen der gemeinschaftlichen Obstpflanzenzertifizierung entworfen, die später in einen offiziellen Regelungsvorschlag der Kommission eingehen werden. In enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA und den Fachexperten der Länder wurden die aus deutscher Sicht erforderlichen fachlichen Details abgestimmt und in Brüssel vertreten. Die ersten Zusammentreffen der Expertengruppe ließen eine Fülle zu klärender Details erkennen. Die Arbeit dieser Gruppe wird daher noch für einen längeren Zeitraum fortgesetzt werden müssen.

Die neuen EG-Mindestanforderungen für Obstpflanzen sind mit den bestehenden Rechtsgrundlagen nicht vereinbar und erfordern Änderungen an der deutschen Obstvirusverordnung und in der praktischen Durchführung. Die Dienststelle legte ein Konzept mit Vorschlägen zur Anpassung an das neue System vor, das mit BML und Ländervertretern beraten wurde. Im Ergebnis ist eine technische Richtlinie für die Anerkennung von Anbaumaterial von Kern- und Steinobst (Zertifizierung) und dessen Kennzeichnung erarbeitet worden, die derzeit dem BML zur Prüfung vorliegt. An der gegenwärtig in Überarbeitung befindlichen Obstvirusverordnung ist die Dienststelle ebenfalls beteiligt.

Die Dienststelle nahm zusammen mit der Kommission und Vertretern aus den Mitgliedstaaten an einer Besichtigung von in Portugal durchgeführten Überprüfungen von Erdbeerpflanzen teil, die im Vorjahr als marktgängige Proben von den Mitgliedstaaten bereitgestellt worden waren. In Fortsetzung der 1994 begonnenen Vergleichsprüfung mit Erdbeeren und einer Gemeinschaftsprüfung mit Johannisbeerpflanzen in Finnland hat die Dienststelle die Koordination der deutschen Beteiligung übernommen.

### **309 Informationsaustausch und Koordination in Deutschland**

Grundlage dieser Arbeiten ist ein Erlaß des BML vom 19.01.1995, in dem der BBA die Wahrnehmung der Aufgaben einer Behörde nach Artikel 1 (6) der Richtlinie 77/93/EWG sowie bestimmte 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 zu ermöglichen und die sachgerechte, gleichwertige Anwendung der EG-Rechtsvorschriften im Bereich der Pflanzengesundheit zu fördern (ca. 50 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 § 38 a Pflanzenschutzgesetz sind von der Dienststelle die sich aus den EG-Richtlinien ergebenden Meldeverpflichtungen wahrgenommen worden. Mit Hilfe des in der Dienststelle entwickelten dBase Programms NOVERSYS (Notifizierungs-Verwaltungs-System), das in modifizierter Form auch von den Pflanzenschutzdiensten genutzt wird, ist eine EDV-gerechte Erfassung und Verwaltung der Meldungen möglich. Im Vergleich zum Vorjahr ist allein die Häufigkeit der Meldungen deutscher Beanstandungen um das Elfache gestiegen. 1995 sind insgesamt 288 (Stand 21.11.1995) Notifizierungen erfaßt, verwaltet und für die Berichterstattung an das BML und die EG-Kommission bearbeitet worden. Offensichtlich wird durch die Praktizierung des direkten Meldesystems die Meldebereitschaft erhöht. 1995 wurden ferner 791 Beanstandungen aus anderen Mitgliedstaaten an die Pflanzenschutzdienste der Länder weitergeleitet. Die notifizierten Beanstandungen an Drittlandware werden in monatlichen Zusammenfassungen dem BML übermittelt. Die Informationen von der Kommission (Zusammenfassung aller Meldungen der Mitgliedstaaten der EG, 1995 zwei Berichte) werden in der Dienststelle für Entscheidungen, die sich durch Veränderungen der phytosanitären Situation innerhalb der Gemeinschaft ergeben, ausgewertet.

Die Dienststelle nahm an verschiedenen Besuchen internationaler Delegationen zur Information im Pflanzenschutzbereich in Deutschland teil und koordinierte insbesondere die inhaltliche Vorbereitung. Vor dem Hintergrund neuer (abgeschwächter) Importregelungen der USA für Obstgehölze besuchte eine Delegation des US-amerikanischen Pflanzengesundheitsdienstes (APHIS) die Bundesrepublik Deutschland, um sich über die Produktion und die phytosanitären Kontrollsysteme bei Obstgehölzen zu informieren. Das EG-Pflanzenschutzinspektorat führte Inspektionsreisen im Frühjahr des Jahres zur Importkontrolle von Kartoffeln aus Drittländern (insbesondere Ägypten) und im Herbst des Jahres zu der Anwendung des Pflanzenpaßsystems und der Registrierung der Produzenten durch.

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 (257 Seiten im Jahre 1995). Dabei wurden umfangreiche fremdsprachliche Texte ins Deutsche übersetzt.

### **310 Internationale Arbeitsgruppen im Bereich der Pflanzengesundheit**

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)“ mit (7 Beratungen). Zusätzlich wurde die Dienststelle verstärkt auch direkt in die Arbeiten des Sekretariates zum Internationalen Pflanzenschutzabkommen bei der FAO zur Ausarbeitung phytosanitärer Standards herangezogen (Arbeitsgruppe zum Standard schaderegreifere Gebiete).

Vor dem Hintergrund der Angleichung der Gesetzgebung der osteuropäischen Staaten und der Europäischen Union wurden bilaterale Verhandlungen mit polnischen Dienststellen unter Leitung der Kommission zum Abschluß eines Veterinär- und Pflanzenschutzabkommens geführt, an denen die Dienststelle beteiligt war (zwei Beratungen).

-----

**311 Untersuchungen zur Kälteverträglichkeit und Bionomie von *Duponchelia fovealis* (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) - Investigations on the cold tolerance and bionomy of *Duponchelia fovealis* (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) (Baufeld, P.)**

Die circum-mediterrane Zünslerart *Duponchelia fovealis* trat seit 1991 in mehreren Gartenbaubetrieben in Berlin und in Baden-Württemberg auf, und es kam z. T. zu beträchtlichen Schäden an Zierpflanzen (*Cuphea*, *Euphorbia*, *Cyclamen*) und nach neueren Meldungen an Aquarienpflanzen (*Aponogeton*, *Cryptocoryne*, *Ophiopogon*), so daß intensive Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden mußten. Wenig bekannt ist bisher zur Kälteverträglichkeit und zur Bionomie dieser Art. Diese Angaben werden im Rahmen einer Risikobewertung benötigt und sollen das Ansiedungsverhalten unter mitteleuropäischen Verhältnissen klären helfen.

Es wurden Untersuchungen zur Kälteverträglichkeit der Puppen von *D. fovealis* durchgeführt, die bisher noch nicht abgeschlossen werden konnten. Verschiedene Temperaturstufen (15, 10, 5 und 0 °C) wurden mit unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen (30, 60 und 90 Tage) kombiniert. Von den ersten drei Temperaturstufen wurde bei 5 °C die höchste Mortalitätsrate (96 %) ermittelt. Die Untersuchungen zu 0 °C, wie auch zu anderen biologischen Parametern, konnten nicht zu Ende geführt werden, da die Zuchten und die unbehandelte Kontrolle hohe Mortalitätsraten aufwiesen.

Es wurde eine Analyse der abiotischen und biotischen Ursachen des Zusammenbruches der Zuchten von *D. fovealis* durchgeführt. Im Ergebnis der Untersuchungen konnte durch Herrn Dr. Geißler (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) ein spezifisches Kempolyedervirus identifiziert werden. In Abhängigkeit von dem Entnahmezeitpunkt der Proben wurden unterschiedliche Titer festgestellt, wobei die Proben zum Zeitpunkt des Zusammenbruchs der Population den höchsten Titer aufwiesen. Es kann davon ausgegangen werden, daß dieses Kempolyedervirus die Ursache für das Absterben von *D. fovealis* ist.

**312 Untersuchungen zum Schadpotential der „Wacholderspinnmilbe“ *Oligonychus perditus* (Acari, Tetranychidae) - Investigations on the injury potential of *Oligonychus perditus* (Acari, Tetranychidae) (Baufeld, P.)**

Die „Wacholderspinnmilbe“ ist in Asien (Japan, Korea, China, Taiwan, Hongkong) verbreitet und tritt an Wacholder, Lebensbaumzypresse, Tee, am Morgenländischen Lebensbaum, an Japanischer Eibe und Japanischer Sichelanne auf. *O. perditus* wurde bereits bei Inspektionen durch den holländischen Pflanzenschutzdienst an Wacholder-Bonsais festgestellt. Die Europäische und mediterrane Pflanzenschutzorganisation (EPPO) hat diese Schadmilbe als A1-Quarantäneschadorganismus (kein Auftreten im EPPO-Gebiet) eingestuft. Angaben zum Schadpotential und zur Biologie für die Durchführung einer Risikobewertung sind weltweit nicht verfügbar.

Beginnend mit einer geringen Ausgangspopulation wurde in Laboruntersuchungen (Quarantäne) an *Juniperus chinensis* ('Old gold') anfänglich nur eine langsame Vermehrung registriert. Schäden konnten zu dem Zeitpunkt am Chinesischen Wacholder nicht festgestellt werden. Nach Erreichen einer bestimmten Populationsstärke kam es rasch zu Symptomausprägungen (Verfärbungen) und einer Schädigung der Pflanzen. Durch die Saugtätigkeit der Milben wird das Chlorophyll in den Blättern geschädigt, und dieses führt zu einem zunehmenden Absterben bei einzelnen besonders stark besiedelten Zweigen. Auffällig ist in der Anfangsphase eine weißlich bis graue Verfärbung der Blätter, die später mit zunehmender Schädigung kupferfarben bis bräunlich wird. Ein starkes Befallsauftreten von *O. perditus* kann zum völligen Absterben der Pflanzen des Chinesischen Wacholders führen.

Abschließende Untersuchungen konzentrieren sich nun auf das Schadpotential an anderen Wirtspflanzen.

**313 Charakterisierung eines *Bursaphelenchus mucronatus*-Isolates aus dem Fernen Osten Rußlands - „Characterization of a *Bursaphelenchus mucronatus* isolate from the Far East of Russia“ (Braasch, Helen, in Zusammenarbeit mit Burgermeister, W., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig, und Kulnich, O., Forschungsinstitut für Pflanzenquarantäne, Moskau)**

*Bursaphelenchus mucronatus* ist eine in Europa und Asien verbreitete, dem Kiefernholznematoden *B. xylophilus* verwandte Art mit sehr ähnlicher Morphologie und Biologie. Der in Nordamerika beheimatete Kiefernholznematode ist Quarantäneschädling der Europäischen Union und verursacht in den Ländern Ostasiens, in die er mit Holz verschleppt wurde, große Schäden in Kiefernwäldern. Bislang wurde *B. mucronatus* als nicht oder wenig pathogen ein-

gestuft. Kulinich und Kolosova (1994) berichteten jedoch von einem fernöstlichen Vorkommen von *B. mucronatus* in *Pinus sylvestris* und *P. koraiensis*, das möglicherweise im Zusammenhang mit dem Absterben von Kiefern steht. Die Koniferenholzimporte aus Rußland in die EG sind umfangreich und die möglicherweise damit verbundenen Gefahren der Einschleppung von Schädlingen unzureichend bekannt. Die Klärung der taxonomischen Zugehörigkeit und der Pathogenität des fernöstlichen Isolates von *B. mucronatus* ist erforderlich.

Die morphologischen Untersuchungen und die Identifikation des von russischer Seite zur Verfügung gestellten Isolates mit Hilfe der RAPD PCR-Methode ergaben die klare Zugehörigkeit des fernöstlichen Isolates zur euroasiatischen Untergruppe von *B. mucronatus*. Die mittels Sämlingsinokulation an *P. sylvestris* unter kontrollierten Bedingungen (Klimakammer, 25 °C) und in Quarantäneboxen im Freiland durchgeführten Pathogenitätsuntersuchungen zeigten nach dreimonatiger Versuchszeit, daß bei konstant 25 °C 80 % der inokulierten Sämlinge, unter Freilandbedingungen jedoch nur 20 % von diesen abstarben. Damit ergibt sich nach visuellen Bonituren eine höhere Pathogenität als die eines geprüften deutschen Isolates von *B. mucronatus*, bei dessen Inokulation in der Klimakabine nur 10 %, im Freiland 0 % der Sämlinge abstarben. Die Pathogenität ist jedoch geringer als die des nordamerikanischen US15-Isolates von *B. xylophilus*, nach dessen Inokulation in der Klimakabine eine 100%ige, unter den Freilandbedingungen des warmen Sommers 1995 eine 95%ige Mortalität beobachtet wurde. Die Verifizierung der Resultate durch Bewertung der Ergebnisse der Reisolierung der Nematoden steht noch aus.

**314 Untersuchungen zur Kreuzbarkeit von *Bursaphelenchus xylophilus* und *B. mucronatus* mittels Inokulation beider Arten in Kiefernensämlinge** - Investigations on the possibility of hybridization of *Bursaphelenchus xylophilus* and *B. mucronatus* by inoculation of both species into pine seedlings (Braasch, Helen, in Zusammenarbeit mit Burgermeister, W., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig)

Eine Kreuzung des in Europa nicht vorkommenden Quarantäneschädling *Bursaphelenchus xylophilus* (Kiefernholz-nematode) mit der nahe verwandten und weit verbreiteten, in der Regel nicht pathogenen Art *B. mucronatus* ist unter experimentellen Laborbedingungen wiederholt in geringem Umfang möglich gewesen. Es wird jedoch angezweifelt, daß trotz Nutzung der gleichen Wirte (Nadelgehölze) und Vektoren (Bockkäfer der Gattung *Monochamus*) unter natürlichen Bedingungen eine solche Kreuzung stattfinden kann. Die Möglichkeit der Kreuzung in den Wirten würde die Gefahr der Einschleppung von *B. xylophilus* vergrößern bzw. den Eintrag von Pathogenitätsgenen möglich erscheinen lassen.

Beide Arten wurden im Gemisch und getrennt an verschiedenen Stellen in Kiefernensämlinge inokuliert. Symptomausprägung und Reisolierung nach dreimonatiger Versuchsdauer im Vergleich mit der Inokulation der reinen Isolate sollen Anhaltspunkte für eine mögliche Hybridisierung liefern. Da jedoch nach Passage durch den Wirt morphologische Veränderungen der Isolate auftreten können und Hybriden im vorliegenden Fall häufig nicht morphologisch erkennbar sind, muß der Nachweis der Kreuzung durch eine molekularbiologische Methode erfolgen. Die aus den Kiefernensämlingen reisolierten Populationen werden mit Hilfe der RAPD PCR-Technik unter Verwendung eines zum Nachweis geeigneten Primers auf ihre Art- bzw. Hybridzugehörigkeit untersucht. Nach den bisher vorliegenden Teilergebnissen hat in vielen Sämlingen keine Kreuzung stattgefunden, und eine der Arten (in der Regel *B. xylophilus*) scheint sich dominant entwickelt zu haben. Einige Extrakte ergaben jedoch einen RAPD-Mustertyp, der sowohl von den RAPD-Mustern der beiden Einzelarten als auch vom RAPD-Muster einer DNA-Mischung aus beiden Arten abwich. Ein abschließendes Urteil über mögliche Kreuzung ist erst möglich, wenn die Zugehörigkeit aller reisolierten Nematoden morphologisch und molekularbiologisch bewertet worden ist. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

**315 Prüfung von Antiseren auf ihre Eignung für den serologischen Nachweis von *Burkholderia (Pseudomonas) solanacearum* und Optimierung der Arbeitsschritte** - Testing of antisera for their suitability for the detection of *Burkholderia (Pseudomonas) solanacearum* and optimization of the working steps (Müller, Petra, in Zusammenarbeit mit Krämer, Ilona, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Pathogendiagnostik, Aschersleben)

In den letzten Jahren gab es durch einzelne Mitgliedstaaten der Europäischen Union im Kartoffelanbau Befallsfeststellungen mit dem Quarantäneschadorganismus *Burkholderia (Pseudomonas) solanacearum*, dem Erreger der Schleimkrankheit der Kartoffel. Bei Vorhandensein geeigneter Antiseren ist es möglich, den Schadorganismus in Kartoffelproben, die bereits für den Nachweis von *Clavibacter michianensis* ssp. *sepedonicus* vorbereitet wurden, mittels des Immun-Fluoreszenz-Testes (IF-Test) nachzuweisen.

Vor diesem Hintergrund wurden acht polyklonale Antiseren aus Kaninchen und eines aus Ziege, die im Institut für Pathogendiagnostik, Aschersleben, hergestellt worden waren, auf ihre Eignung für den Nachweis von *Burkholderia solanacearum* und mögliche Kreuzreaktivitäten mit anderen Kartoffelpathogenen untersucht.

Einige der Kaninchen-Antiseren zeigten stärkere Kreuzungsreaktivitäten, andere wiesen eine unzureichende Sensitivität gegenüber den Isolaten von *Burkholderia solanacearum* auf. Als geeignet erwies sich jedoch das Ziegen Serum in den Verdünnungsstufen 1:1000 und 1:3000. Es zeichnete sich durch eine sehr gute Reaktion mit allen *Burkholderia solanacearum*-Isolaten und geringen Kreuzreaktivitäten mit anderen Isolaten von Kartoffelpathogenen aus.

Wenn die Proben auf den Multitestobjektträgern nach der Hitzefixierung auf der Heizplatte (bei 60 °C) zusätzlich mit einem Gemisch aus Ethanol-Chloroform-Formaldehyd überschichtet und anschließend mit Aqua. deion. gespült wurden, konnte eine gleichmäßigere und teilweise sogar bessere Fluoreszenz der Bakterienzellen erreicht werden. Mit dem Ziegen Serum ist es möglich, parallel zu der Untersuchungsprozedur auf *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus Burkholderia solanacearum* im Immunfluoreszenztest nachzuweisen.

## Bibliothek mit Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem mit Außenstelle Kleinmachnow, Bibliothek Braunschweig

### Bibliotheken

Die Bibliotheken gehören mit 120.000 Bänden und mehr als 2.000 laufenden Zeitschriften zu den bedeutendsten Spezi alsammlungen wissenschaftlicher Literatur auf dem Gebiet der Phytomedizin in Mitteleuropa; sie sind dem Leihverkehr der deutschen Bibliotheken direkt angeschlossen. Ihre Literaturbestände bilden die Voraussetzung für die Arbeit der Dokumentationsstelle für Phytomedizin. Die Handbüchereien der vier Außeninstitute bilden Präsenzbibliotheken. Bei den Bibliotheken liegt auch die Betreuung der Veröffentlichungen der BBA.

Die Zeitschriftenbestände der Bibliotheken stehen in der Zeitschriftendatenbank des Deutschen Bibliotheksinstituts online zur Verfügung.

Die Bibliotheken gehören als "AGLINET Subject Centre" dem von der FAO in Rom und der IAALD getragenen AGLINET-System (Agricultural Library Network) an. Sie wurden im Berichtszeitraum unmittelbar und über den Leihverkehr auch in Folge von Zeitschriftenabbestellungen an anderen Bibliotheken stark in Anspruch genommen. Aus gleichem Grund nahm auch der eigene Leihverkehr zu. Der internationale Literaturaustausch der Bibliotheken trägt wesentlich zu den Beständen der Bibliotheken bei. Eine umfassende Revision der Tauschpartner bzw. Tauschgaben ist in Braunschweig begonnen worden.

In Braunschweig konnten durch bauliche und technisch-organisatorische Maßnahmen (Wanddurchbruch, schnurloses Telefon) die Arbeitsabläufe und Nutzungsmöglichkeiten verbessert werden. Im Lesesaal der Bibliothek Braunschweig steht ein Rechner mit dem Gesamtkatalog der BBA (seit 1990) und den Beständen der Bibliothek Braunschweig seit 1980 zur eigenen Recherche zur Verfügung, und im Zuge der Vorbereitung der Vernetzung der EDV-Arbeitsplätze wurden alle Räume der Bibliothek Braunschweig verkabelt. Im dortigen Magazin hat die EDV-Gruppe der Abteilung für Pflanzenschutzmittel- und Anwendungstechnik einen Arbeitsplatz für Schulungszwecke, der allen Beschäftigten zur Verfügung steht, eingerichtet. Für einen erweiterten EDV-Einsatz in der Bibliothek Braunschweig wurde weitere Hardware und Software beschafft. In Berlin-Dahlem ist die Bibliothek in das Novell-Netz einbezogen.

In dem NEWS OFFICE SYSTEM zur Zeitschriften- und Umlaufverwaltung sind nunmehr alle laufenden Zeitschriften und Serien (ca. 800) in Berlin-Dahlem und Kleinmachnow und ein großer Teil der Zeitschriften in Braunschweig erfaßt. Dadurch ist die Kontrolle über das momentan vorliegende Zeitschriftenheft, über nicht bzw. verspätet eingegangene Hefte, Rechnungen und Rückläufe möglich. Insgesamt erfolgt die Bearbeitung der Zeitschriften schneller und das Mahnverfahren an die Lieferanten ist automatisiert. NEWS OFFICE hilft, Arbeitsabläufe besser zu strukturieren und aufeinander abzustimmen, so daß bei verringertem Aufwand für die Zeitschriftenbearbeitung durch neue Verknüpfungsmöglichkeiten die Bestände intensiver genutzt werden können.

In Braunschweig erfolgte eine Revision der Zeitschriftenbestände. Der Aufbau eines Gesamtkataloges der Monographien aller Bibliotheken der BBA mit dem Bibliotheksverwaltungssystem allegro-C verbessert den Zugang zu den Beständen und ermöglicht die Erstellung einer einheitlichen Neuerwerbungsliste für die BBA.

Bei der Bibliothek in Berlin-Dahlem liegt die Vorbereitung für die 100-Jahr-Feier der BBA im Jahr 1998. Ein Biologie-Historiker ist mit der Bearbeitung der Geschichte der BBA befaßt.

## Dokumentation

Die Dokumentationsstelle hat die 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 weiterverarbeitet. In 1995 erfolgte dazu Datenzulieferung in erheblichem Umfang aus der Bibliothek in Braunschweig und der Dokumentation in Kleinmachnow.

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".

Die Datenbank PHYTOMED 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 1995 erfolgten 2.485 Datenbankzugriffe aus 12 Ländern. Der Dienst "PHYTOMED-Express" verkürzt die Zugriffszeit zu den aktuell erfaßten Literaturdaten von bisher 1 - 4 Monaten auf 10 - 12 Tage. Der "PHYTOMED Thesaurus" in deutscher und englischer Sprache, sowie ein Benutzerhandbuch in englischer und deutscher Sprache stehen zur Verfügung.

Die im Rahmen der Erstellung des Gesamtregisters der Mitteilungen der BBA (Heft 300, 1994) erschlossenen Zitate ab 1906 werden zu einer Datenbank erweitert.

Literaturrecherchen werden weiterhin durch die Dokumentationsstelle durchgeführt. Im Berichtszeitraum wurden in Berlin 282 (zuzügl. 47 SDI-Recherchen), in Braunschweig 90, in Kleinmachnow 83 Rechercheaufträge (bis 15.11.95) bearbeitet. Durch personelle Verlagerung und Einrichtung eines EDV-Arbeitsplatzes wurde eine Durchführung von Recherchen auch am Standort Braunschweig realisiert. Die Arbeiten des ehemaligen Informationszentrums für tropischen Pflanzenschutz werden in begrenztem Umfang durch die Dokumentationsstelle für Phytomedizin fortgesetzt. 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. 1.000 Titeln fortgesetzt.

Die Dokumentationsstelle ist Mitglied des Fachinformationssystems Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, gemäß dem Bund-Länder-Verwaltungsabkommen über die Agrardokumentation vom 1. Juli 1992.

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 Dokumentarbildung an Hoch- und Fachschulen wurden in der Dokumentationsstelle in Berlin Dahlem und in der Bibliothek Braunschweig absolviert.

### **316** Strukturanalyse der Benutzungsvorgänge der Pflanzenschutzdokumentation - Structural analysis of use processes in the Documentation Centre for Phytomedicine (Laux, W., und Jaskolla, D.)

In Hinblick auf eine Verbesserung der Qualität der Beantwortung von Anfragen an die Dokumentationsstelle wurde eine Untersuchung der Struktur von Anfragen und ihrer Beantwortung aus der Datenbank PHYTOMED vorbereitet. Eine Datenbank für Benutzungsvorgänge einschließlich eines Retrieval-Systems für die vorgesehene Untersuchung befindet sich in der Testphase.

### **317** Unified Agriculture Thesaurus (Schulz, Heidemarie)

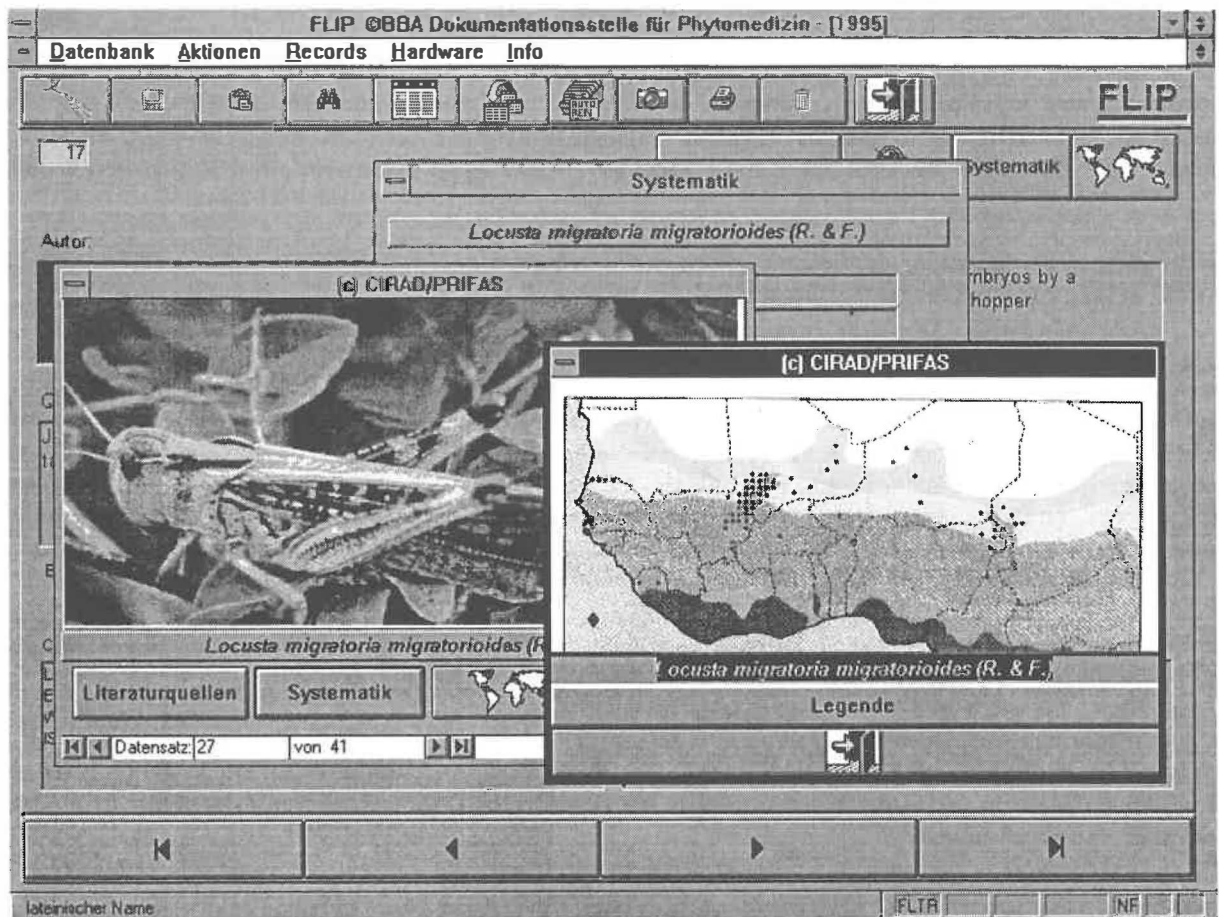
Die internationalen Bemühungen, aus den verschiedenen landwirtschaftlichen einen verbindliche Thesaurus zu entwickeln, werden mit dem Ziel der Implementierung des PHYTOMED-Thesaurus begleitet.

### **318** FLIP - Facil Locust Information Programm (Hönninger, H.)

Im Rahmen des GTZ-Vorhabens „Biologisch integrierte Heuschreckenbekämpfung“ war dem Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz der BBA 1990 der Auftrag erteilt worden, Literatur für das Vorhaben bereitzustellen und unter Nutzung von vorhandenen nationalen und internationalen Literaturdatenbanken eine Heuschrecken-Literaturdatenbank zu erstellen. Im Projektzeitraum von drei Jahren konnte eine große Zahl von heuschreckenrelevanten Literaturzitaten ermittelt und zusammengefaßt werden, doch gelang es im vorgegebenem Zeitraum und mit den bewilligten Mitteln noch nicht, eine funktionale Datenbank zu erstellen. Die Arbeiten wurden nach Ablauf des



Projektes fortgesetzt, und es konnte eine graphisch orientierte Datenbank entwickelt werden. Die Datenbank, die einen Umfang von ca. 40 MB hat, enthält z. Z. 14.750 Literaturzitate, die nach Verfasser, nach Stichworten in den Sachtiteln, durch Freitextsuche in Abstracts (soweit vorhanden), nach Deskriptoren bzw. Schlagworten sowie nach bibliographischen Angaben recherchiert werden können. Über die Literaturzitate hinaus wurde FLIP mit gattungstypischen hochauflösenden Abbildungen, mit systematischen Kennzeichnungen, mit Verbreitungskarten und mit mehrsprachigen common names ergänzt (Abb. 37).

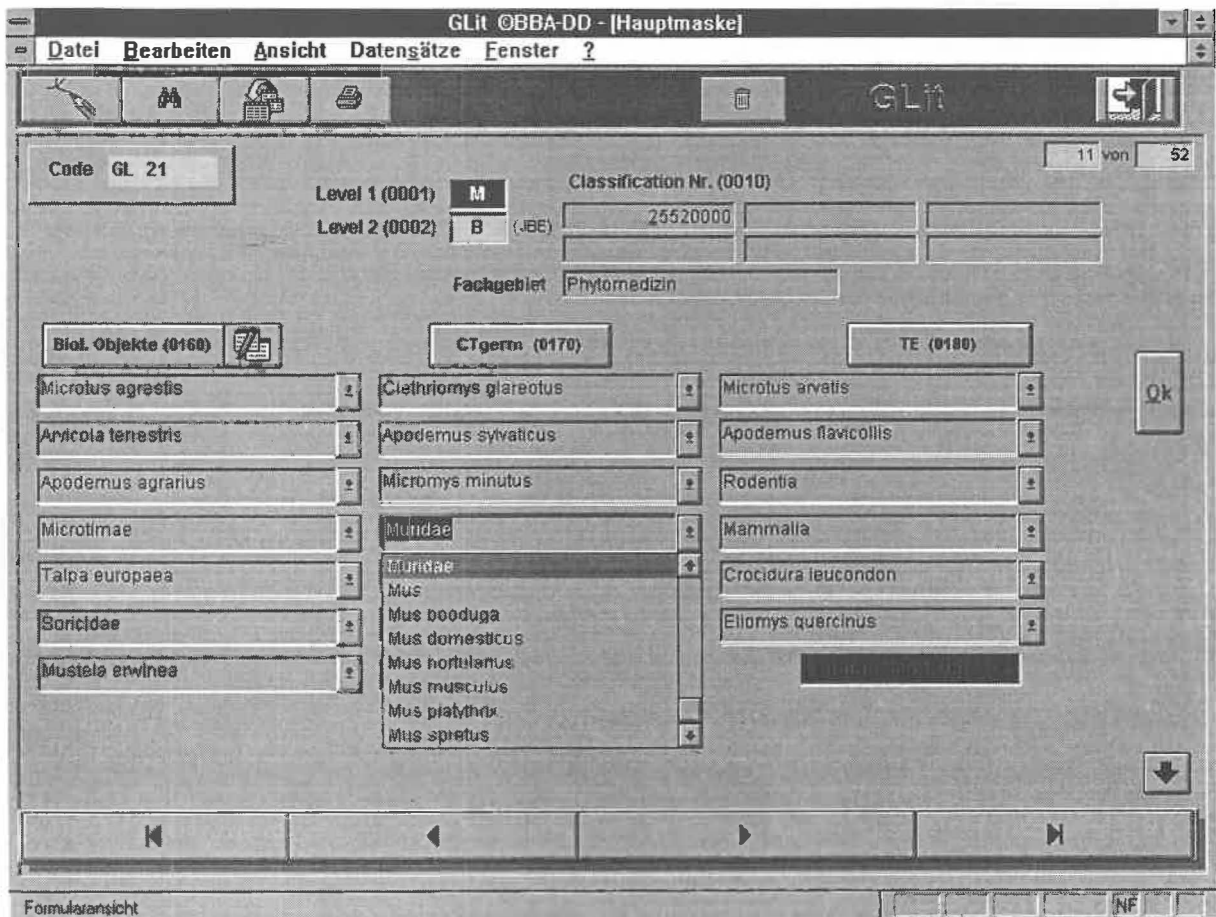


FLIP2.PCX

Abb. 37: FLIP - Recherchemaske

### 319 GLit - Erfassungssystem für Graue Literatur - Recording system for grey literature (Hönninger, H.)

Für die aufgrund der entsprechenden Umfrage im Pflanzenschutzdienst bei der Bibliothek eingegangene „Graue Literatur“ wurde ein Erfassungssystem entwickelt, das auf besondere Probleme nicht eindeutig bibliographisch beschreibbarer Publikationen ausgerichtet ist. In der Datenbank sind bereits über 20 000 biologische Objekte, über 2000 chemische Begriffe und Controlled Terms integriert die zur Deskribierung notwendig sind und lediglich per Mausclick in das jeweilige Dokument übernommen werden können (Abb. 38).

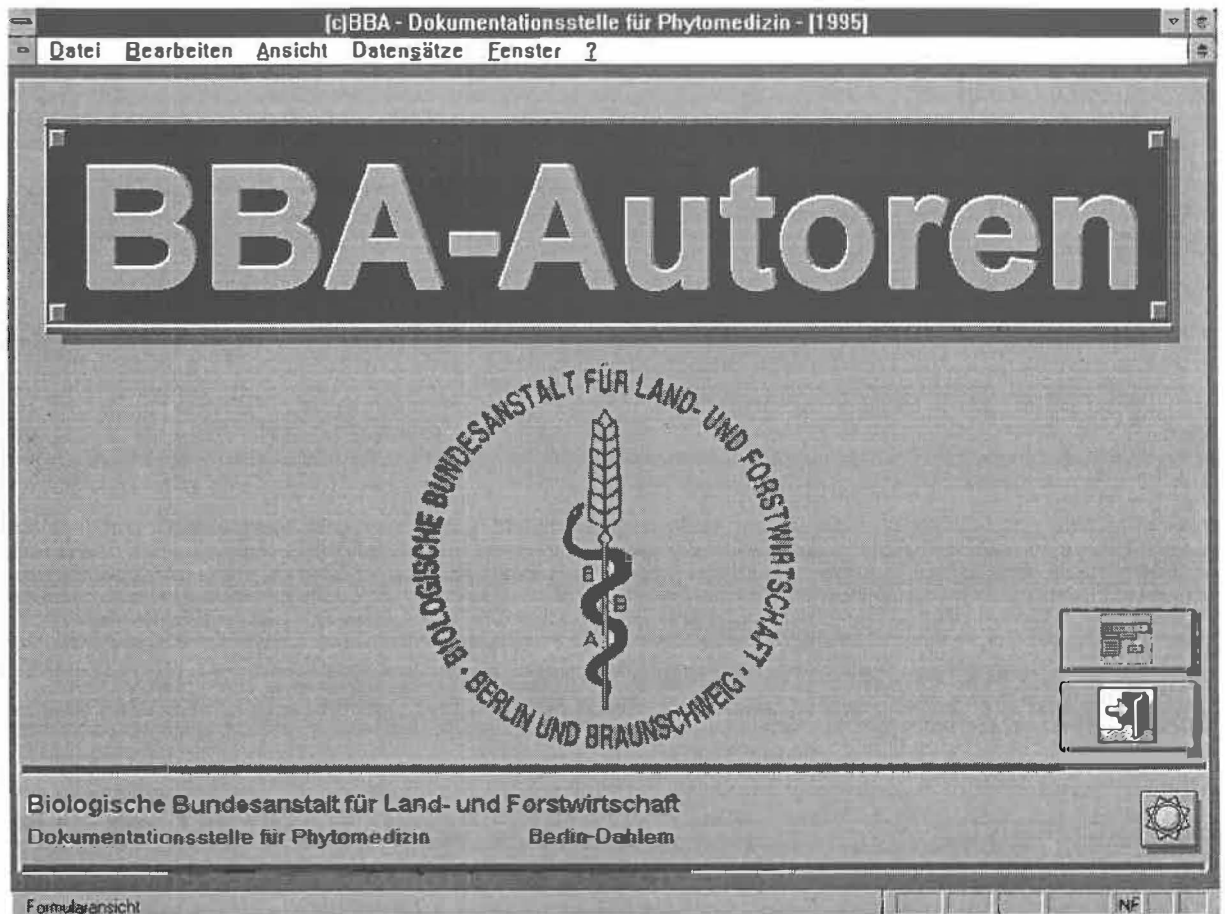


GLIT2.PCX

Abb. 38: GLit - Eingabemaske

**320 BBA-Autoren-Datenbank** - Database on authors of the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry and their publications (Hönninger, H.)

Eine multimediale Datenbank (mit Einbindung von Bild, Ton und Video) aller Publikationen bzw. Autoren aus der BBA/BZA/BRA wird kontinuierlich entwickelt bzw. ergänzt und enthält z. Z. ca. 7.000 neuere Datensätze (Abb. 39). Die Implementierung (und Validierung) älterer Daten (insbesondere 1898 bis 1963) ist geplant. Die Datenbank soll zur 100-Jahr-Feier als modernes Informationssystem Videoaufnahmen der BBA-Standorte, Bilder ehemaliger und gegenwärtiger Mitarbeiter (soweit diese zur Verfügung stehen) sowie Auszüge aus Reden und/oder Vorträgen (Ton) beinhalten.



### AUTOR1.PCX

Abb. 39: BBA-Autoren - Startmaske

### 321 SOPINFO - Verwaltungs- und Informationssystem der Standardarbeitsanweisungen - Administration and information system for Standard Operating Procedures (Hönninger, H.)

Für die GLP (Gute Labor Praxis) wurde eine Faktendatenbank der Standard-Arbeitsanweisungen (SOPs) entwickelt, die Zugriffe zu zahlreichen Einzelbestandteilen (Gerätenamen, Texte, etc.) sowie Verknüpfung zu WINWORD und Exportmöglichkeiten im EXCEL-(Tabellenkalkulation) und ASCII-Format (Textformat) ermöglicht (Abb. 40). Neben vielen anderen Optionen ist in dem Programm ein Recherchemodul integriert, das die Möglichkeit bietet, bis zu 20 Begriffe pro Feld miteinander kombiniert zu suchen. Das Ändern und Löschen von Datensätzen ist Passwort-gesteuert und kann nur von den Datenbank-Administratoren durchgeführt werden.



SOPINFO2.PCX

Abb. 40: SOPINFO - Menü

### 322 ARCHIV - Datenerfassungssystem für archivarische Personaldaten - Data recording system for archival personal data (Hönninger, H.)

Das Datenerfassungssystem für archivarische Personaldaten wurde für das Referat für Presse und Information entwickelt (interne Nutzung) und ist dort im Einsatz. ARCHIV ermöglicht - neben anderen Funktionen - die Freitextsuche, die alphabetische Gruppierung der Datensätze, die Bildung von Teilmengen anhand von Geburts-, Eintritts- und Tätigkeitszeiträumen, verschiedene Drucklisten sowie die Ausgabe einer Geburtstagsliste mit Altersangabe (Abb. 41).

„ARCHIV2.PCX „

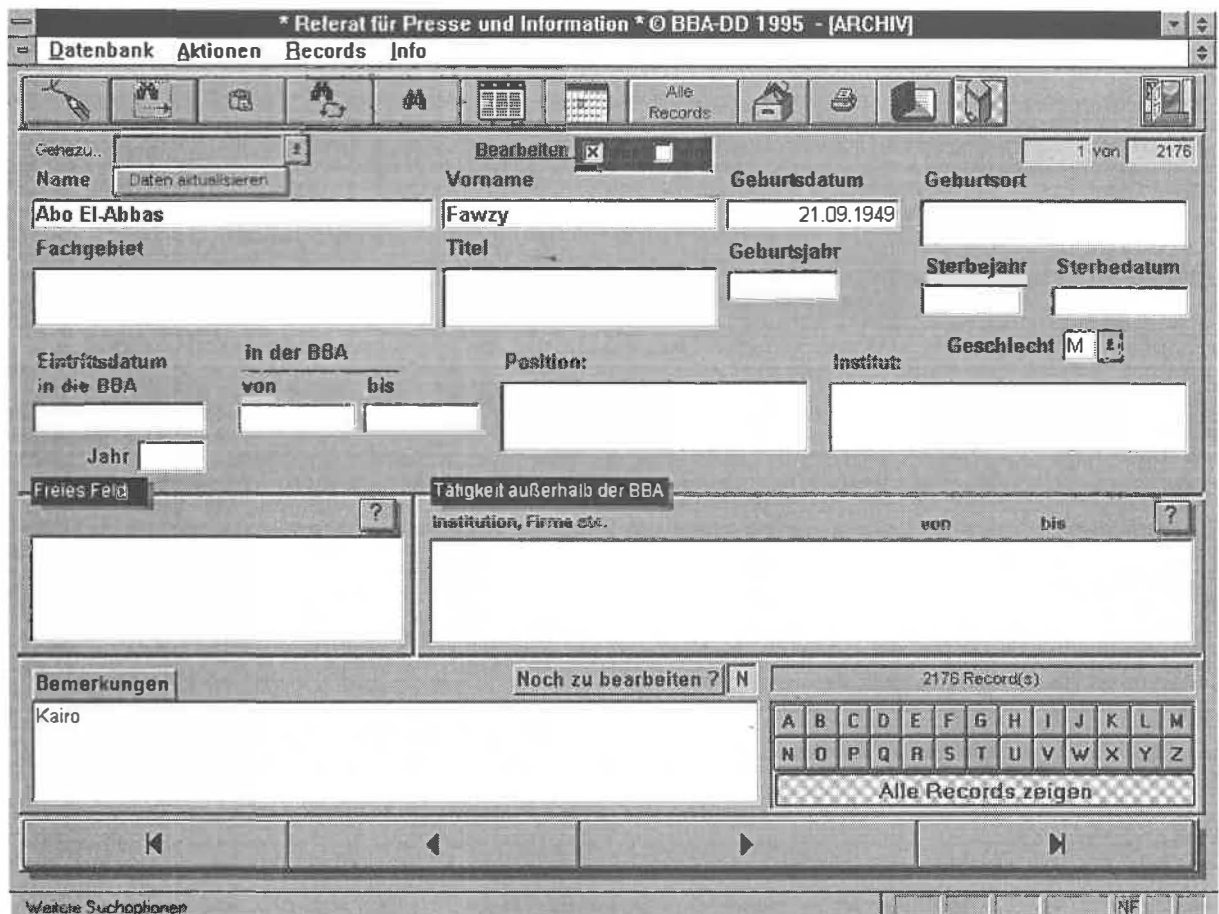


Abb. 41: ARCHIV

**323 Erschließungshilfen zur Auswertung und Erfassung von Fachliteratur - Access facilities for evaluation and recording of special field literature (Hering, O.)**

Zur weiteren Rationalisierung der Dokumentationsarbeit wurde mit Hilfe des Datenbankprogrammes LARS eine Oberfläche entwickelt, die den vielfältigen Anforderungen zur Erschließung von Fachdokumenten entspricht. Mußte bislang in verschiedenen Nachschlagewerken geblättert werden, um beispielsweise die systematische Stellung biologischer Objekte festzustellen, können solche Angaben durch Tastendruck aus einer vorgegebenen Indexdatei übernommen werden. Nicht vorhandene oder durch Wechsel der taxonomischen Bezeichnung veränderte Begriffe können einfach aktualisiert werden. In gleicher Weise werden mit dieser Anwendung chemische und freie Deskriptoren ergänzt und verarbeitet.

**324 Krankheiten, Trivialnamen und wissenschaftliche Bezeichnungen biologischer Objekte: Eine ACCESS-Datenbank - Diseases, common names and scientific terms of biological objects: An ACCESS database (Hering, O.)**

Unter MS-ACCESS wurde eine Datenbankanwendung programmiert, die es ermöglicht, 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.

### 325 World Wide Web-Service der BBA - World Wide Web service of the BBA (Hering, O.)

Das INTERNET gilt als weltweit größtes und stark expandierendes Kommunikations- und Informationsnetz. Die BBA plant für Ende 1995/Anfang 1996 die Bereitstellung eines eigenen Informationsangebotes (Abb. 42).



**Biologische Bundesanstalt  
für Land- und Forstwirtschaft**

**Berlin und Braunschweig**

---

Willkommen im WWW-Service der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Bitte beachten Sie den Aktualisierungsstand. Für Kritiken, Verbesserungen und Anregungen an [BBADD@zedat.fu-berlin.de](mailto:BBADD@zedat.fu-berlin.de) sind wir sehr dankbar.

 [english](#)
 [français](#)
 [español](#)
 [türkçe](#)

---

**Allgemeines**

- [Aufgaben](#)
- [Organisationsstruktur](#)
- [Übersichten der Institute, Abteilungen, Fachgruppen](#)
- [Jahresbericht 1994](#)
- [Telefonverzeichnis](#)

**Aktuelles**

- [Tagungen und öffentliche Veranstaltungen](#)
- [Speiseplan der Kantine Berlin-Dahlem](#)

---

*bearbeitet durch das Informationszentrum für Phytomedizin, Berlin - 26.10.95*

Abb. 42: Vorläufige Homepage der BBA im INTERNET

Zur Erstellung von INTERNET-Dokumenten wurden verschiedene Softwareprogramme getestet. Als besonders geeignet erwies sich das Programm „HTML-Author“. Dieses als WORD-Makro geschriebene Programm ermöglicht die relativ problemlose Konvertierung von WORD-Dokumenten in das INTERNET lesbare HTML-Format. Spätere Aktualisierungen können anhand der Original-WORD-Dateien vorgenommen werden.

Das bisher aufbereitete Informationsangebot besteht aus dem Jahresbericht der BBA für 1994, einem Telefonverzeichnis der Mitarbeiter in Berlin, aktuellen Informationen über Tagungen und Veranstaltungen der BBA sowie einer retrievalfähigen Liste der Veröffentlichungen der Mitarbeiter von 1994. Informationen zu einzelnen Instituten sollen nach Eingang der Manuskripte eingearbeitet werden.

### **326 Phytomedizinische Informationen im INTERNET - Phytomedical information in the INTERNET (Hering, O.)**

Auf einer eigenen Informationsseite innerhalb des World Wide Web-Angebotes der BBA sollen weltweit verfügbare phytomedizinisch relevante Informationen gebündelt werden, die über Hypertext und Hyperlinks abrufbar sind. Eine kommentierte und hierarchisch aufgebaute Struktur erleichtert ein Auffinden spezifischer Informationen. Innerhalb der Sektionen Phytopathologie, Diagnose und Bekämpfung stehen derzeit ca. 100 internationale WWW-Adressen, elektronische Diskussionsforen und FTP-Archive zur Verfügung.

### **327 Evaluierung der Recherchemöglichkeiten und Informationsbeschaffung über das INTERNET - Evaluation of search possibilities and information supply via INTERNET (Hering, O.)**

Aufgrund der veränderten Situation bei Online-Recherchen werden die Möglichkeiten der INTERNET-basierenden Informationsbeschaffung untersucht. Insbesondere wird derzeit überprüft, inwieweit Bibliothekskataloge, Datenbanken sowie verteilte und globale Archive für wissenschaftliche Preprints und spezielle Forschungsliteratur für Recherche- und Informationsanfragen genutzt werden können.

**c) Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1995 durch DFG und andere geförderten Forschungsprojekte**

**Forschungsthema (Projektleiter, Projektbearbeiter)**

Untersuchungen zur Wirkung ausgewählter Pflanzenschutzmittel auf Regenwürmer (Kampmann, T., Kula, Christine, und Litzel, Anke)

Entwicklung einer Methode zur Erfassung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf *Aleochara bilineata* (Gyll.) (Coleoptera, Staphylinidae) unter Halbfreilandbedingungen (Forster, R., Kampmann, T., und Wölkerling, H.)

Untersuchungen zum Bewegungsverhalten von Auslegern an Feldspritzgeräten und deren Verteilungsqualität (DFG, 1995 - 1997); (Ganzelmeier, H., Schmidt, H.)

Elektronische Regeleinrichtungen in Pflanzenschutzgeräten (WTZ-Abkommen mit Ungarn, Projekt-Nr. 3/92, 1992 - 1995) (Ganzelmeier, H., und Rietz, S.)

Untersuchungen zur Abtrift von Feldspritz- und Sprühgeräten im Pflanzenschutz (ARC-Projekt, 1992 - 1995) (Ganzelmeier, H., Herbst, A., u. a.)

European System for field sprayers inspection at the farm level (EU-Projekt: AIR 3-CT 94-1170, 1994 - 1997) (Ganzelmeier, H., Herbst, A. u. a.)

Tunnelsprühgeräte (FuE-Vorhaben: 93UM010, 1993 - 1996) (Ripke, F.-O., Ganzelmeier, H., Rietz, S., und Osteroth, H.-J.)

Verminderung der schädlichen Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Obst-, Gemüse- und Weinbau (Bilaterale Kooperation mit Spanien, 1995 - 1996) (Ganzelmeier, H., Rietz, S., und Planas, S.)

Pflanzenschutzgeräte und Spritztechnik (Bilaterale Kooperation mit China, 1995 - 1996) (Ganzelmeier, H., und Wang, W.)

Transfer von Pflanzenschutzmitteln im System Boden-Pflanze und Luft-Pflanze (UBA, ab 01.01.) (Nolting, H.-G., und Günther, Petra)

Untersuchungen zur sortenspezifischen Fungizidanwendung gegen Echten Mehltau und andere Blatt- und Ährenkrankheiten an Winterweizen und Wintergerste unter besonderer Berücksichtigung von Bekämpfungsschwellen (Bartels, G.)

Einfluß eines langfristig unterschiedlich intensiven Pflanzenschutz- und Düngemitelesatzes auf Dipteren mit bodenlebenden Entwicklungsstadien in einer Zuckerrübenfruchtfolge (Büchs, W., und Weber, Gisela)

Auswirkungen abgestufter Extensivierungsmaßnahmen unter Einbeziehung der Flächenstilllegung auf die Populationsdynamik polyphager Prädatoren (Büchs, W., Kekemenis, M., und Harenberg, Alexandra)

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 Knapova, Gabriela)

Development, improvement and standardization of test systems for assessing sublethal effects of chemicals on fauna in the soil ecosystem (Heimbach, U., und Metge, K.)



### III. Prüfung und Forschung

---

Development of cDNA technique and protein electrophoresis for rapid and reliable detection and identification of quarantine bacteria in particular the potato ring rot organism, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Niepold, F., bis 30. 06.)

---

The development and application of nucleic acid probe technology for rapid and reliable detection and identification of quarantine bacteria (Niepold, F.)

---

Analyse des Virulenzspektrums des Erregers der Netzfleckenkrankheit der Gerste, *Drechslera teres* (Hauptfruchtform *Pyrenophora teres*) in Deutschland (Sachs, Edelgard, Fehrmann, H., und Klappach, Kristin)

---

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.)

---

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.)

---

Evaluation standardisation of methods to detect and quantify potato seed - Contamination by the black leg pathogens (*Erwinia* spp.) (Niepold, F.)

---

Zur Pathogenese des Blattbräunerregers *Apiognomonina veneta* an der Platane (Wulf, A., und Fell, Doris)

---

Untersuchungen über alternative Verfahren zur Beizung 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.)

---

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)

---

Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Anfälligkeit von *Allium*-Arten gegenüber Rostpilzen (Smolka, Silvia, und Albert, J.)

---

Untersuchungen zu einer möglichen Maskierung der amerikanischen Faulbrut durch Anwendung von Streptomycin (Dickler, E., und Wetzels, Carmen)

---

Untersuchungen zur Wirkung von Imidacloprid durch Stammapplikation auf saugende Insekten im Obstbau unter Einbeziehung von nützlichen und indifferenten Arthropoden (Dickler, E., und Wetzels, Carmen)

---

Antagonismus gegen *Phytophthora*-Arten (bis 31.03.) (Zeller, W., und Mende, Astrid)

---

Induzierte Resistenz - Bakteriosen (bis 31.03.) (Zeller, W., und Helfert, Sylvia)

---

*Erwinia amylovora* - Simulationsmodell (bis 31.03.) (Zeller, W., und Berger, F.)

---

Untersuchungen zum Einsatz eines neuen Wirkstoffes (CM-006) zur selektiven Bekämpfung der Obstbaumspeckmilbe *Panonychus ulmi* (Acari, Tetranychidae) (Vogt, Heidrun)

---

Investigations on distribution of mycoplasma-like organisms in fruit plants and methods for their detection (Seemüller, E., Hoffmann, Andrea, und Berg, M.)

---

Molekulargenetische Untersuchungen zum Nachweis und zur Bedeutung von Phytoplasma-Krankheiten in Wald- und Feldgehölzen (Seemüller, E., und Berges, R.)

---

Molekularbiologische Analyse der Genome von Obstmycoplasmen unter besonderer Berücksichtigung der Klonierung in künstlichen Hefechromosomen (Seemüller, E., und Lauer, U.)

---

Entwicklung einer Immunocapture-Methode zum Nachweis von Obst- und Rebenmycoplasmen (E. Seemüller)

---

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.)

---

Strawberry mild yellow edge associated potexvirus: Herstellung eines full length infektiösen cDNA-Klons und Erforschung der Virusübertragung und -ausbreitung (Jelkmann, W., und Lamprecht, Sabine)

---

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 Deborré, German)

---

Einfluß von BAS 490 F auf die Produktion zellwandabbauender Enzyme von *Venturia inaequalis* (Kollar, A., und Bühler, Beate)

---

Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten mit resistenzinduzierenden Eigenschaften gegenüber Bakteriosen (bis 31.3.) (Zeller, W., und Mosch, Janina)

---

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)

---

Teilflächenbezogene Unkrautbekämpfung zur Reduzierung des Herbizideinsatzes auf der Grundlage von Unkrautverteilung und Bodeneigenschaften (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) (Nordmeyer, H., Niemann, P., und Häusler, A.)

---

Reduzierte Aufwuchsbesetzung auf Gleisanlagen (Deutsche Bahn AG) (Eggers, Th.)

---

Parasitiforme Raubmilben als Indikatorarten für den ökologischen Zustand von Ökosystemen (Freier, B., und Karg, W.)

---

Untersuchungen zur quantitativen Erfassung und Bewertung von Interaktionen zwischen Coccinelliden und der Getreideläus (*Macrosiphum avenae* (Fabr.)) bei unterschiedlichem Reifeverlauf des Winterweizens und Ableitung von variablen Effizienzschwellen (Nutzwerten) (Freier, B., und Möwes, M.)

---

### III. Prüfung und Forschung

---

Glutathionsabhängige Enzymsysteme in *Botrytis cinerea* (Ellner, F., und Flenner, C.)

---

Einfluß der Resistenzinduktion auf das antioxidative Schutzsystem aus *Hordeum vulgare* L. und *Lycopersicon esculentum* L. (Ellner, F., und Scheiwe, E.)

---

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 Schönmath, B.)

---

Abbau polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) durch Mykorrhizapilze (Burth, U., Lyr, H., und Norr, C.)

---

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 Triltsch, H.)

---

Entwicklung eines biologisch-physikalischen Verfahrens zur Kontrolle samen- und bodenbürtiger Pathogene an ausgewählten Gemüsekulturen (Jahn, Marga, und Puls, A.)

---

Entwicklung und Umsetzung integrierter Pflanzenschutzverfahren in wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands (Pallutt, B., und Pluschkell, U.)

---

Entwicklung einer Methodik zur Erarbeitung regionalisierter, situationsbezogener Schadensschwellen zur Unkrautkontrolle im Getreide (Pallutt, B., und Flatter, A.)

---

Untersuchungen zur Wechselwirkung zwischen Getreideblattläusen und deren Antagonisten in Winterweizenbeständen und ihre Einbeziehung in ein situationsbezogenes Schwellenwertkonzept (Freier, B., und Rappaport, Vérena)

---

Wissenschaftliche Begleitung Modellvorhaben „PASO - Rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz“ (Kleinhenz, LPSA Mainz, und Kluge, E.)

---

Stabilität und Belastbarkeit von organischen Ökosystemen homogener Areale (Claus, AOF Quedlingburg, Roßberg, D., und Freier, B.)

---

Internationale Agrarforschung: Identification and Characterization of *Allium* ssp. viruses in South and South East Asia and Development of Methods for Routine Diagnosis (Vetten, H. J., Lesemann, D.-E., und Barg, E.)

---

Forschungskooperation mit Entwicklungsländern Cacao Swollen Shoot Virus, Ghana (Vetten, H. J.)

---

Characterization of sweet potato viruses and their significance to sweet potato production in Kenya (Vetten, H. J., und Hoyer, U.)

---

Strengthening of virus research at AVRDC (Lesemann, D.-E., und Vetten, H. J.)

---

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, Potyviriidae, und ihrer Korrelation mit virusinduzierten Einschlußkörpern in infizierten Wirtszellen (Lesemann, D.-E., Vetten, H. J., und Riedel, D.)

---

Deutsch-israelische Zusammenarbeit: Evaluation and limitation of biological risks involved in using recombinant cross protective mild viruses or coat-protein mediated resistance in transgenic plants (Maiß, E., und Varrelmann, M.)

---

Bedeutung des Beet-soil borne virus (BSBV) im Komplex wirtschaftlich wichtiger bodenbürtiger Viruserkrankungen der Zuckerrübe (Koenig, Renate, und Loss, S.)

---

Einlagerung von Resistenzen gegen das westliche Rübenvergilbungsvirus im Raps mit verschiedenen gentechnischen und konventionellen methodischen Ansätzen - Teilprojekt BBA, Braunschweig (Schiemann, J., Laucke, G., und Isensee, D.)

---

Molekularbiologische Untersuchungen des Auskreuzungsverhaltens von Basta-resistentem Winterraps auf nicht-transgenen Raps (Schiemann, J., und Matzk, Anja)

---

Einsatz biotechnologischer Methoden zur Aufklärung der Beziehung zwischen dem Befall des Weizens durch das Gelbverzwergungsvirus der Gerste und dem sekundären Befall durch Schwärzepilze (Huth, W., und Koch, Nahid)

---

Deutsch-russische Zusammenarbeit (Koenig, Renate, und Agranovsky, A.)

---

Untersuchungen von virusverdächtigen Hopfenpflanzen im Tettlinger Hopfenanbaugebiet (Rohloff, H.)

---

Characterization of the causal agent of an apparently new virus disease of faba bean, lentil and chickpea in West Asia and North Africa (Vetten, H. J., Katul, Lina, und Franz, A.)

---

EU-Projekt: Expression of antibody genes in bacteria; development and evaluation of recombinant antibodies for the diagnoses of plant pathogens (Koenig, Renate, Kaufmann, Andrea, und Quast, B.)

---

EU-Projekt: Identifikation and charakterization of Alstroemeria viruses and development of detection methods to enable the production of high-quality propagation material (Lesemann, D.-E., und Steffens, P.)

---

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung - Verbundprojekt - Teilprojekt: Untersuchungen zur Enkapsidierung, Rekombination und Ausbreitung von Pflanzenviren in transgenen Zuckerrüben, die das Hüllprotein des Rizomaniavirus exprimieren (Casper, R., und Koenig, Renate)

---

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung - Verbundprojekt - Teilprojekt: Übertragung partieller Virusgenome in Kulturpflanzen - Untersuchungen zur Enkapsidierung und Rekombination von Pflanzenviren (Casper, R., und Maiß, E.)

---

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung - Verbundprojekt - Teilprojekt: Untersuchung der Persistenz von Agrobakterien in transgenen Zuckerrüben- und Kartoffelpflanzen (Casper, R., und Schiemann, J.)

---

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung - Verbundprojekt - Teilprojekt: Genetische und molekularbiologische Analyse von kreuzhybridisierten Wild- und Kulturverwandten der Zuckerrübe (Casper, R., und Dietz-Pfeilstetter, Antje)

---

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung - Verbundprojekt - Teilprojekt: Potentielle Auswirkungen des T4 Lysozyms in transgenen Kartoffelpflanzen auf assoziierte Mikroorganismen (Casper, R., und Smalla, Kornelia)

---

Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung - Verbundprojekt - Teilprojekt: Analyse von Auswirkungen einer Belastung mit gentechnisch veränderten Organismen oder Xenobiotika auf Aktivitäten und Zusammensetzung der Bakterienflora (Casper, R., und Backhaus, H.)

---

### III. Prüfung und Forschung

---

Extrachromosomale Fremd-DNA in transgenen Pflanzen - Untersuchungen zur Persistenz von Agrobakterien, zum Gentransfer in Endophyten und zur Replikation von Fremd-DNA in Organellen, Teilprojekt BBA Braunschweig (Schiemann, J., und Landsmann, J.)

---

Überprüfung eines Konzeptes zur Eliminierung überflüssiger Fremd-DNA in transgenen Pflanzen (Schiemann, J., und Weber, Andrea)

---

Gentransfer in Endophyten: Auswirkung auf eine verbesserte Effizienz von Kulturpflanzen und die Freisetzung transgener Kulturpflanzen in die Umwelt (Schiemann, J.)

---

Erhöhung der Resistenz von Winterraps gegen das Westliche Rübenvergilbungsvirus durch klassische und gentechnologische Methoden; Teilprojekt Braunschweig (Schiemann, J., und Laucke, G.)

---

GAL4-Ac/Ds (UAS), ein System zur Erzeugung dominanter Mutationen bei *Arabidopsis thaliana* (Zusammenarbeit mit Techn. Uni, BS) (Hehl, R., und Schiemann, J.)

---

Untersuchungen zur Wechselwirkung von *Arabidopsis thaliana* mit zuckerrübenpathogenen Pilzen (Schiemann, J.)

---

Gentechnische Manipulation der Resistenz von Zuckerrübe gegen das Milde Rübenvergilbungsvirus (BMV): Klonierung und Sequenzierung des BMV-Genoms und Erzeugung von unterschiedlichen Konstrukten zur Genübertragung in die Zuckerrübe (Schiemann, J., Maiß, E., und Ruffert, Claudia)

---

Untersuchungen zum Nachweis von Streptothricin-Resistenzgenen in Bodenhabitaten und zum Überleben und Transfer solcher Resistenzgene in Modellökosystemen und unter Feldbedingungen (Smalla, Kornelia, und Pukall, R.)

---

Ecological and molecular study of gene-mobilizing capacity of soils und related ecosystems (Smalla, Kornelia, und Götze, Antje)

---

Analyse eines pflanzlichen SAR (scaffold attachment region)-Elementes bezüglich des Einflusses auf die Transgen-Expression in Pflanzen (Dietz-Pfeilstetter, Antje, und Arndt, Nicola)

---

Aufbau einer Datenbank im Bereich der Gentechnik und der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (Casper, R., Landsmann, J., und Shah, A.)

---

Transgene Erbsen: Berücksichtigung alternativer Strategien zur Etablierung einer stabilen, gentechnisch vermittelten Resistenz gegenüber PSbMV-Infektionen (Zusammenarbeit mit Uni Hannover) (Maiß, E.)

---

Untersuchungen zur Physiologie und zur Virulenz zystenbildender Nematoden (Müller, J.)

---

Abundanzdynamik des Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) in rekultivierten Neulandböden und im Tagebauvorfeld unter Berücksichtigung pilzlicher Antagonisten und dichteregulierender Maßnahmen (Schlang, J., und Bell, Doris)

---

Einsatz von virulenten Nematodenpopulationen zur Charakterisierung der Resistenzgene in Betarüben der Sektion Patellares (Müller, J., und Klinke, A.)

---

Untersuchungen zur Vergiftung von Igel (*Erinaceus europaeus* L.) durch metaldehydvergiftete Ackerschnecken (*Deroceras spec.*) (Gemmeke, H.)

---

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.)

---

Prüfung insektenspezifischer Nematoden zur Bekämpfung von *Tipula*-Larven (Langenbruch, G. A.)

---

SPP "Mechanismen der Interaktion im System Pflanze-Schaderreger und Nutzorganismen" (Huber, J., und Schmitt, Annegret)

---

Untersuchungen zur Wirkung von Pflanzeninhaltsstoffen der Fam. Meliaceae auf pflanzliche Schadpilze (Koch, E., und Lehmann, W.)

---

Entwicklung eines Verfahrens zur Gewinnung von AoGV (Huber, J., und Gürlich, Gunhild)

---

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)

---

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, K.)

---

Isolierung, Identifikation und Testung von Entomopathogenen gegen *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:Bostrichidae) (Kleespies, Regina G., und Lorek, Ch.)

---

Verbundvorhaben: Biologischer Pflanzenschutz durch induzierte Resistenz. TP: Praxisorientierte Versuche zum Einsatz von Pflanzenextrakten mit resistenzinduzierenden Eigenschaften gegenüber Bakteriosen (Zeller, W., und Mosch, Janina)

---

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.)

---

Untersuchungen zur Wirksamkeit von Sulfurylfluorid gegen vorratsschädliche Insekten (Reichmuth, Ch., und Schöller, M.)

---

Untersuchungen zur Wirksamkeit von Carbonylsulfid gegen vorratsschädliche Insekten (Reichmuth, Ch., und Plarre, R.)

---

Untersuchungen zur Wirksamkeit sauerstoffarmer Atmosphären auf Vorratsschädlinge in Kombination mit erhöhten Temperaturen (Adler, C., Ullrichs, Ch., und Prozell, Sabine)

---

Wirksamkeit von Kohlenstoffdioxid gegen Vorratsschädlinge unter leicht erhöhtem Druck (Adler, C., und Pöschko, Maja)

---

Zum Einsatz aus der Luftzerlegung gewonnener sauerstoffarmer Gase für den Vorratsschutz in Getreidesilos (Adler, C., und Ullrichs, Ch.)

---

Wirksamkeit von Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck gegen Vorratsschädlinge (Prozell, Sabine, und Reichmuth, Ch.)

---

Bekämpfung von Museumsschädlingen, speziell der Kleidermotte *Tineola bisselliella* mit sauerstoffarmen modifizierten Atmosphären (Wudtke, A., und Reichmuth, Ch.)

---

Zur Wirkung modifizierter Atmosphären auf Speckkäfer (Sá-Fischer, Ana, und Reichmuth, Ch.)

---

### III. Prüfung und Forschung

---

Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung vorratsschädlicher Motten mit dem Eiparasitoiden *Trichogramma evanescens* (Schöller, M., und Reichmuth, Ch.)

---

Biologische Bekämpfung des Getreideschädling *Trogoderma granarium* mit Hilfe des Larvalparasitoiden *Laelius* (Gabbar-Al Kirshi, A. S., und Reichmuth, Ch.)

---

Untersuchungen zur Insektendichtigkeit verschiedener Faltschachteln (Rassmann, W., Schöller, M., Reichmuth, Ch., und Wudtke, A.)

---

Untersuchungen zur Wirksamkeit verschiedener in Verpackungen eingearbeiteter Repellentien auf vorratsschädliche Insekten (Pöschko, Maja, und Adler, C.)

---

Zum Einfluß ätherischer Öle auf Fraßschäden durch vorratsschädliche Insekten an verschiedenen Werkstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (Schick-Plädtker, Angela)

---

Zur Wirkung ätherischer Öle auf vorratsschädliche Insekten (Pöschko, Maja, Schöller, M., und Rassmann, W.)

---

Wirkung von Patschouliöl-Granulat und Patschouli-Blättern auf verschiedene Demestiden (Sá-Fischer, Ana, Schöller, M., und Adler, C.)

---

Zur Wirksamkeit verschiedener Pflanzeninhaltsstoffe in Reinsubstanz auf vorratsschädliche Insekten (Obeng-Ofori, D., und Reichmuth, Ch.)

---

Zur Fängigkeit verschiedener Pheromonfallen (Pöschko, Maja, und Adler, C.)

---

Gewinnung, Identifizierung und Synthese noch nicht verfügbarer Pheromone verschiedener vorratsschädlicher Insekten (Trewin, B., und Reichmuth, Ch.)

---

Konzept zur Bekämpfung des Silberfischchens *Lepisma saccharina* in einer Bibliothek (Pöschko, Maja, und Reichmuth, Ch.)

---

Praxisgerechte Möglichkeiten und Verfahren zur Vermeidung des Eintrags von PSM in Oberflächengewässer durch Abschwemmung oder Abtrift (Reese-Stähler, Gabriela, Klementz, Dagmar, und Pestemer, W.)

---

Beurteilung der Belastung von Grund- und Oberflächenwasser mit PSM-Wirkstoffen beim Anbau nachwachsender Energieträger (Pestemer, W., und Aderhold, D.)

---

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)

---

New aspects in the fate and metabolism of pesticides in the plant-soil-water ecosystem (Frost, M., und Abo-El-Seoud, Atomic Energy Authority, Ägypten)

---

Fate of some pesticides in standardized water/sediment-systems (Frost, M., und Ngampongsai, A.)

---

Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assessment of their potential to predict contamination of water systems (Pestemer, W., und Günther, Petra)

---

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., und Gündel, L., Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Mainz, sowie Steck, U., Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising)

---

Aufnahme und Verbleib von PVB/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., und Günther, Petra)

---

Beurteilung der Rückstandssituation und der potentiellen Phytotoxizität von Herbiziden und Umweltchemikalien mit Biotestmethoden (Pestemer, W., und Günther, Petra)

---

Controlled release formulations for minimizing pesticide leaching (Frost, M.)

---

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.)

---

Technische Bewertung der Eigenkompostierung (Traulsen, B.-D., und Staschke-Mainitz, Claudia)

---

Gaswechseluntersuchungen an Straßenbäumen (Traulsen, B.-D.)

---

Schwermetallverlagerungen in Rieselfeldböden (Traulsen, B.-D.)

---

Ökologisch-chemisches Verhalten von Pflanzenschutzmitteln und Analyse der Regenwürmer auf Bodendauerbeobachtungsflächen zur Charakterisierung des Ist-Zustandes (Süß, Angelika, Kämmerer, A., Stähler, M., und Schmidt, H.)

---



## IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit

### a) Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit

#### Inländische Einrichtungen

Zwischen der Biologischen Bundesanstalt und den Universitäts-, Hochschul- und Fachhochschulinstiuten 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 Pflanzenschutzdienstes 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):

Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. R. CASPER	Universität Göttingen Landwirtschaftliche Fakultät
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	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau 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
Dir. u. Prof. 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. Zwerger	Universität Hohenheim Fakultät III - Agrarwissenschaften I Universität Hannover Fachbereich Gartenbau

**als Lehrbeauftragte(r):**

Wiss. Rat Dr. rer. nat. W. BÜCHS	Techn. Universität Braunschweig Fachbereich Biologie
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.-Ing. H. GANZELMEIER	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau
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
Wiss. Rat Dr. rer. hort. habil. E. MAISS	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau
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 Inst. f. Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften Fachgebiet Phytomedizin und Phytopathologie
Wiss. Oberrat Dr. agr. H.-J. VETTEN	Universität Göttingen Fachbereich Agrarwissenschaft
Wiss. Rätin Dr. rer. nat. Heidrun VOGT	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dir. u. Prof. Dr. sc. agr. habil. P. Zwirger	ETH Zürich Abteilung für Agrar- und Lebens mittelwissenschaften

**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.

### **Ausländische und internationale Einrichtungen**

Für den wissenschaftlichen Austausch in den Bereichen Pflanzenschutz und Phytomedizin unterhält die Biologische Bundesanstalt internationale Beziehungen zu Fachorganisationen und ausländische 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 für Umweltfragen  
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), 1995 erschienen Band 59, Heft 4/5; Band 60, Heft 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), 1995 erschienen Heft 66/70.

#### 3. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur

Neue Folge Titelbibliographie des internationalen Fachschrifttums von Phytomedizin und Pflanzenschutz. (Aufl. 550), 1995 erschienen Band 30, Heft 4; Band 31, Heft 1/3.

#### 4. Geräteprüfberichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Berichte über geprüfte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte und -geräteteile. (Aufl. 500-1.000).

#### 5. Datenbank PHYTOMED

Datenbank für Phytomedizin (Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz mit Vorratsschutz). 430.000 Zitate aus der internationalen wissenschaftlichen Literatur. On-line-Recherchen bei DIMDI, Weißhausstr. 27, 50939 Köln, oder Suchaufträge an die Dokumentationsstelle für Phytomedizin der BBA, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin.

#### 6. Jahresbericht der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Bericht über Personal, Organisation, Veröffentlichungen über abgeschlossene Forschungsvorhaben der BBA. Erscheint jährlich. (Aufl. 2.000), 1995 erschien Jahresbericht 1994, 244 S.

#### 7. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Instituten der Biologischen Bundesanstalt. (Erscheinen nach Bedarf, Auflage unterschiedlich). 1995 erschienen:

**Heft 304**, 1995: Untersuchungen zur Abtrift von Pflanzenschutzmitteln. Ergebnisse eines bundesweiten Versuchsprogrammes. Von Dr. H. Ganzelmeier, D. Rautmann, R. Spangenberg, Dr. M. Strelöke, Dr. M. Herrmann, Dr. H.-J. Wenzelburger, Dr. H.-F. Walter, 111 S., 5 Abb., 139 Tab.

**Heft 305**, 1995: Studies on the spray drift of plant protection products. Results of a test program carried out throughout the Federal Republic of Germany. By Dr. H. Ganzelmeier, D. Rautmann, R. Spangenberg, Dr. M. Strelöke, Dr. M. Herrmann, Dr. H.-J. Wenzelburger, Dr. H.-F. Walter. 111 S., 5 Abb., 139 Tab.

**Heft 306**, 1995: Applikationstechnische Versuche im Weinbau zur Bekämpfung des Roten Brenners, *Pseudopezicula tracheiphila* (Müller-Thurgau) Korf & Zhuang und zur Verteilung von Pflanzenschutzmitteln. Von Dr. H. D. Mohr und Dr. B. Holz. 72 S., 12 Tab.

**Heft 307**, 1995: Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assessment of their potential to predict contamination of water systems. By Dr. A. Walker, Prof. R. Cavet, Prof. A. A. M. Del Re, Prof. Dr. W. Pestemer and J. M. Hollis, 111 S., 24 Abb., 6 Tab.

**Heft 308**, 1995: Parasitiforme Raubmilben als Indikatoren für den ökologischen Zustand von Ökosystemen. Von Prof. Dr. Wolfgang Karg und Dr. Bernd Freier. 96 S., 51 Abb., 37 Tab.

**Heft 309**, 1995: Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms. Workshop 10.-11. April 1995 in Braunschweig, Germany. Ed. by Dr. Jörg Landsmann und Prof. Dr. Rudolf Casper. 107 S., 9 Abb., 8 Tab.

**Heft 310**, 1995: Pflanzenschutz bei nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland. Kolloquium 7. und 8. Juni 1995 in Braunschweig. Bearb. von Dr. Rainer Müller, Prof. Dr. Ulrich Burth und Dr. Gerhard Bartels. 273 S., 34 Abb., 103 Tab.

**Heft 311**, 1995: Integrierter Pflanzenschutz. Kolloquium anlässlich des 70. Geburtstages von Prof. Dr. Jürgen Kranz. Zsgst. von Dr. Volkmar Gutsche. 74 S., 7 Abb., 14 Tab.

**Heft 312**, 1995: Verbreitung landwirtschaftlich wichtiger Unkrautarten in den östlichen Bundesländern Deutschlands. Ergebnisse aus Erhebungen des Pflanzenschutzdienstes von 1978 bis 1989. Von Dr. Klaus Arlt, Dr. Siegfried Enzian und Dr. Bernhard Pallutt. 77 S., 4 Abb., 17 Tab., 16 Taf.

**Heft 313**, 1995: Untersuchungen zum Einsatz von *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hym., Trichogrammatidae) zur Bekämpfung von Tortriciden im Apfelanbau. Von Dr. Carmen Wetzels, Dr. Erich Dickler, Dr. Sherif A. Hassan und Sylvia Wrzecziono. 88 S., 19 Abb., 21 Tab.

**Heft 314**, 1995: Studien zum Befall des Weizens mit *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton unter Berücksichtigung der Sorten- und Artenanfälligkeit sowie der Bekämpfung des Erregers. Von Dr. Horst Mielke. 197 S., 6 Abb., 6 Tab.

**Heft 315**, 1995: Long-term toxicity test with *Chironomus riparius*: development and validation of a new test system. Ed. by Dr. Martin Strelöke and Herbert Köpp. 96 S., 16 Abb., 19 Tab.

### 8. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Wissenschaftliche Aufsätze und Nachrichten über aktuelle Fragen des Pflanzenschutzes. Erscheint monatlich (Aufl. 1.300), 1995 erschien Jahrgang 47, 328 S.

### 9. Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis als Teil der "Beschreibenden Pflanzenschutzliste"

Verzeichnis der zugelassenen Pflanzenschutzmittel. (Aufl. der Teilverzeichnisse 3 000 - 7 000) 1995 erschien die 43. 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

### 10. 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

### 11. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

**Heft 0**, 1995: Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes - Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für die Jahre 1987 bis 1992. Von Achim Holzmann und Edelgard Adam.

**Heft 1**, 1995: Sachverständigengutachten zur Genehmigung von Weihnachtsbaumkulturen (in Landschaftsschutzgebieten) unter Berücksichtigung von Herbizideinsätzen bzw. mechanischen oder kulturtechnischen Verfahren zur Unkrautbekämpfung und deren Folgewirkungen auf den Naturhaushalt. Von Gerd Heidler.

**Heft 2**, 1995: Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Stand: 1. Januar 1995). Von Achim Holzmann und Andreas Spinti.

**Heft 3**, 1995: Rechtliche Regelungen der Europäischen Union zur Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Wirkstoffen. Von Jörg-Rainer Lundehn.

**Heft 4**, 1995: Verzeichnis der Wirkstoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln. Von Günter Hoffmann.

**Heft 5**, 1995: Spritz- und Sprühgeräte für Flächenkulturen. Von Heinz Ganzelmeier, Sabine Gebauer, Hans-Joachim Wehmann, Siegfried Rietz.

**Heft 6**, 1995: Information Exchange and Prior Informed Consent (PIC) Procedure in the Export and Import of Pesticides in the Framework of the FAO Code of Conduct. Von Achim Holzmann.

**Heft 7**, 1995: Workshop Integrated Pest Management November 2nd 1995, Kleinmachnow. Von Holger Beer

### 12. BBA-intern

**Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft**

**Heft 1**, 1995: Zuständigkeiten bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Von Edelgard Adam.

**Heft 2**, 1995: Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1994 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. Von Achim Holzmann und Andreas Spinti.

**Heft 3**, 1995: Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. Januar bis 31. März 1995 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. Von Achim Holzmann und Andreas Spinti.

**Heft 4**, 1995: Merkblatt zur Behandlung, Versendung und Untersuchung von verendeten Wirbeltieren bei Verdacht auf Pflanzenschutzmittelvergiftung. Von Gerhard Joermann.

**Heft 5**, 1995: Die Darstellung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen im Wahrscheinlichkeitsnetz mit SAS. Von Eckard Moll und Wolf F. Lesener.

**Heft 6**, 1995: Zusammenstellung der im Zeitraum vom 1. April bis 30. Juni 1995 erteilten bzw. beendeten Zulassungen. Von Achim Holzmann und Andreas Spinti.

### b) Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter

#### Leitung

BEER, H.: 68. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes am 8. und 9. März 1995 in Münster. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(8), 1995, 211-214.

HOMMES, M., KLINGAUF, F., LANGENBRUCH, G.-A., und CRÜGER, G.: Pflanzenschutz im Garten. AID-Heft 1162, 1995, 55 S.

KLINGAUF, F., und BURTH, U.: Integrated Pest Management in the Federal Republic of Germany - Concept, State, Problems and Future Development. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Braunschweig, 7., 1995, 5-11.

KLINGAUF, F. A. J.: Registration requirements of biological control agents in Germany and in the European Union. In: HOKKANEN, H. M. T., and LYNCH, J. M. (Eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 1995, 283-290.

KLINGAUF, F.: Professor Dr. Jost Martin Franz †. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(1), 1995, 24.

KLINGAUF, F.: Professor Dr. Rudolf Casper im Ruhestand und mit dem Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(9), 1995, 248.

KLINGAUF, F.: Dr. Eberhard Grigo im Ruhestand. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(7), 1995, 192.

KLINGAUF, F.: Grußwort zum Festkolloquium für Prof. Dr. Dr. h. c. Gerhard Alleweldt. Nachr. Bundesanst. Züchtungsf. Kulturpfl. Quedlinburg, Sonderheft März 1995, 26-28.

KLINGAUF, F.: Naturstoffe für den integrierten Pflanzenschutz. (Russisch). Agrarnaja nauka (Agrarian Science), **4**, 1995, 41-42.

KLINGAUF, F., und GÜNDERMANN, G.: Rechtliche Grundlagen im Pflanzenschutz. In: SCHNEEMANN, H., und WURM, G. (Hrsg.): Waren und Dienste. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 1995, 587-596.

KOCH, H., SIEBERS, J., und KRASEL, G.: Der Begriff „Prüfung“ in den Grundsätzen der Guten Laborpraxis (GLP) und in deutschen Rechtsvorschriften sowie die Konsequenzen für Prüfeinrichtungen, Bewertungsbehörden und Behördeninspektionen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(10), 1995, 263-267.

KÜHNE, S., und BEER, H.: Hecken und blütenreiche Feldraine beleben das Landschaftsbild. TASPO-regional, März 1995, 41.

REDLHAMMER, S.: Protokoll der 31. Sitzung des Beirats der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(7), 1995, 188-189.

WOHLERS, P. W.: Forschung für das öffentliche Grün - Institutsübergreifende Arbeiten an der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Forschungsreport **11**., 1995, 33-35.

#### **Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow**

HOLLOMON, D. W., and SCHMIDT, H.-H.: 2-Aminopyrimidine fungicides. In: LYR, H. (Ed.): Modern Selective Fungicides - Properties, Applications, Mechanisms of Action -. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 2nd rev. enlarg. ed., 1995, 355-371.

HOLZMANN, A.: Importentscheidungen der am PIC-Verfahren (Prior Informed Consent) teilnehmenden Länder. Bundesanzeiger, **47**(101 a), 1995.

HOLZMANN, A.: Informationsaustausch und PIC-Verfahren (Prior Informed Consent) beim Export und Import von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(7), 1995, 181-186.

HOLZMANN, A.: Information Exchange and Prior Informed Consent (PIC) Procedure in the Export and Import of Pesticides in the Framework of the FAO Code of Conduct. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., **6**., 1995.

HOLZMANN, A., und SPINTI, A.: Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Stand: 1. Januar 1995). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., **2**., 1995.

KÖPP, H.: History and background of the sediment toxicity test. In: STRELOKE, M., and KÖPP, H. (Eds.) Long-term toxicity test with *Chironomus riparius*: Development and validation of a new test system. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **315**., 1995, 6-14.

LUNDEHN, J.-R.: Rechtliche Regelungen der Europäischen Union zur Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Wirkstoffen (Richtlinien, Verordnungen, Entscheidungen und Protokolle) (Stand: 1. Juni 1995). Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., **3**., 1995.

MASON, R., und WILKENING, A.: Registration of agrochemicals in Europe, monograph preparation - experiences so far. In: Registration of agrochemicals in Europe. IBC Conference Documentation, London, 1995.

MOLL, E., und POLICHRONOW, W.: Feld-VA - Eine SAS 6.08-Anwendung zur Planung und varianzanalytischen Auswertung ein- bis dreifaktorieller Feldversuche. Zeitschrift für Agrar informatik **3** (2), 1995, 27-30.

SCHMIDT, H.-H.: Anwendung und einige Nebenwirkungen von Organochlor-Insektiziden, -Akariziden und -Rodentiziden in der ehemaligen DDR. In: HEINISCH, E., und WENZEL-KLEIN, S. (Hrsg.): Schadstoffatlas Osteuropa - ökologisch-chemische und ökotoxikologische Fallstudien über organische Spurenstoffe und Schwermetalle in Mitteleuropa, ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg, 1994, 8-11.

SCHMIDT, H.-H., und HOLZMANN, A.: Die Wirkungsmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes - Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für die Jahre 1991 bis 1993. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(5), 1995, 121-129.

SCHMIDT, H.-H., HOLZMANN, A., und ADAM, E.: Art und Menge der in der Bundesrepublik Deutschland abgegebenen und der exportierten Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln (1987 - 1994) - Ergebnisse aus dem

## V. Veröffentlichungen

Meldeverfahren nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch., **8.**, 1995.

STRELOKE, M., und KÖPP, H. (Eds.): Long-term toxicity test with *Chironomus riparius*: Development and validation of a new test system. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **315.**, 1995.

WOLF, E.: Europäische Gesetzgebung zum Export von Pestiziden in Entwicklungsländer. entwicklung + ländlicher raum **1**, 1995, 7-9.

### Fachgruppe Anwendungstechnik

GANZELMEIER, H.: Pflanzenschutzgeräte im Visier. Agrartechnik (2), 1995, 24-26.

GANZELMEIER, H.: Technik-Trends. Agrarfinanz - Sonderheft Saat + Pflanzenschutz - Febr./März 1995, 39-41.

GANZELMEIER, H., OSTEROTH, H.-J., und WEHMANN, H.-J.: Dufte Düsen. Agrarfinanz **43.**(3), 1995, 16-20.

GANZELMEIER, H.: New technology to prevent drift (DLG-Mitteilungen (8), 1990, 384 - 388) Translated by S. H. Jones, Silsoe Research Institute, Information Service, April 1995.

GANZELMEIER, H., und KERSTING, E.: Pflanzenschutzgeräte sachgerecht reinigen. AID-Informationen für die Agrarberatung 5507 **3.**, 1995, 23-27.

GANZELMEIER, H., und KERSTING, E.: Pflanzenschutzgeräte auf dem Feld reinigen. Bauernzeitung **36.**(38), 1995, 46-47.

GANZELMEIER, H., GEBAUER, S., WEHMANN, H.-J., und RIETZ, S.: Spritz- und Sprühgeräte für Flächenkulturen, Beschreibende Pflanzenschutzliste, Teil Geräte. Saphir Verlag, 38551 Ribbesbüttel, ISSN 0947-8809, 1994.

GANZELMEIER, H., RAUTMANN, D., SPANGENBERG, R., STRELOKE, M., HERMANN, M., WENZELBURGER, H.-J., und WALTER, H.-F.: Untersuchungen zur Abtrift von Pflanzenschutzmitteln - Ergebnisse eines bundesweiten Versuchsprogrammes. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **304.**, 1995, 111 S.

GANZELMEIER, H., RAUTMANN, D., SPANGENBERG, R., STRELOKE, M., HERMANN, M., WENZELBURGER, H.-J., und WALTER, H.-F.: Studies on the spray drift of plant protection products - Results of a test program carried out throughout the Federal Republic of Germany. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **305.**, 1995, 111 S.

GANZELMEIER, H., und ALT, N.: Europäische Gesetzgebung und Normung für Pflanzenschutzgeräte. In: Jahrbuch Agrartechnik **8**, 1995.

GANZELMEIER, H.: Presentation of the Division Application Techniques. Tagungsband des EPPO-Workshops „Application Technology“ vom 4. bis 6. April 1995.

GANZELMEIER, H.: Technical review of the workshop. Tagungsband des EPPO-Workshops „Application Technology“ vom 4. bis 6. April 1995.

GANZELMEIER, H.: Tendenzbericht - Pflanzenschutztechnik. In: Neuheitenliste für Agritechnica 1995. Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG/Frankfurt 1995).

GANZELMEIER, H.: Entwicklungstendenzen bei der Technik im Pflanzenschutz. Kartoffelbau **46**, 1995.

KAUL, P., MEYER, E., und GEBAUER, S.: Direkte Abtrift von Pflanzenschutzmitteln - Flugzeug. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(2), 1995, 36-44.

KAUL, P., GANZELMEIER, H., HENNING, H., und WYGODA, H.-J.: Vertikalverteilungsmessung an Sprühgeräten für den Obstbau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(5), 1995, 109-115.

OSTEROTH, H.-J.: Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten - Ergebnisse für den Zeitraum von 1990 bis 1993. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(8), 1995, 206-210.

RAUTMANN, D., und WEHMANN, H.-J.: Feldspritzgeräte mit Luftunterstützung. Lohnunternehmen **50.**(2), 1995, 38-42.

RIETZ, S., GANZELMEIER, H., und PALYI, B.: Elektronische Regeleinrichtungen für Feldspritzgeräte. KTBL-Arbeitsblatt Nr. 0253, 1994.

### Fachgruppe Biologische Mittelprüfung in Braunschweig

BODE, E.: Authorization of biological plant protection products in Germany - present status and future prospects. In: Microbial control agents in sustainable agriculture. Field experience, industrial production and registration. October 18-19, 1995, Saint Vincent (Aosta), 1995, 93-99.

FELLER, C., BLEIHOLDER, H., BUHR, L., HACK, H., HESS, M., KLOSE, R., MEIER, U., STAUSS, R., VAN DEN BOOM, T., und WEBER, E.: Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen I. Zwiebel-, Wurzel-, Knollen- und Blattgemüse - Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(8), 1995, 193-206.

- FELLER, C., BLEIHOLDER, H., BUHR, L., HACK, H., HESS, M., KLOSE, R., MEIER, U., STAUSS, R., VAN DEN BOOM, T., UND WEBER, E.: Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen II. Fruchtgemüse und Hülsenfrüchte - Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**. (9) 1995, 217-232.
- FORSTER, R.: Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen - Kennzeichnung im Rahmen des Zulassungsverfahrens. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(9), 1995, 233-236.
- FORSTER, R.: Effects of plant protection products on beneficial organisms - the placing of labels within the registration procedure. PROFILE, No. 20. 1995, 20-21.
- GANZELMEIER, H., RAUTMANN, D., SPANGENBERG, R., STRELOKE, M., HERRMANN, M., WENZELBURGER, H.-J., und WALTER, H.-F.: Untersuchungen zur Abtrift von Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **304**., 1995, 111.
- GANZELMEIER, H., RAUTMANN, D., SPANGENBERG, R., STRELOKE, M., HERRMANN, M., WENZELBURGER, H.-J., und WALTER, H.-F.: Studies on the spray drift of plant protection products. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **305**., 1995, 111.
- HEIDLER, G.: Sachverständigengutachten zur Genehmigung von Weihnachtsbaumkulturen (in Landschaftsschutzgebieten) unter Berücksichtigung von Herbizideinsätzen bzw. mechanischen oder kulturtechnischen Verfahren zur Unkrautbekämpfung und deren Folgewirkungen auf den Naturhaushalt. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Braunschweig **1**., 1995, 98 S., Anhang 46 Seiten.
- KULA, H.: Comparison of laboratory and field testing for the assessment of pesticide side-effects on earthworms. Acta Zoologica Fennica, **196**., 1995, 338-341.
- MARTIN, J.: Wasseraufwand bei der Ausbringung von Spritzmitteln zur Bekämpfung von Schaderregern sowie zur Wachstumsregulierung im Obst- und Weinbau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(3), 1995, 79.
- MEIER, U.: EU-Harmonisierung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. TASPO **16**., 1995, 8.
- MENSCHEL, G., und HEIDLER, G.: Anforderungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft an wasserlösliche Folienbeutel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(10), 1995, 268.
- PALLUTT, W.: Minor Uses in Plant Protection-Settlement Proposals for Problems in the Federal Republic of Germany. In: Brighton Crop Protection Conference - Pest and Diseases, 1994, 833-838.
- PALLUTT, W.: Lückenindikationen im Pflanzenschutz. Gemüse. **31**. 1995, 168-170.
- PALLUTT, W., und HOHGARDT, K.: Bekämpfungslücken im Pflanzenschutz - Ansätze und erste Erfahrungen zur Lösung des Problems in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(11), 1995, 291-296.
- ROSSBAUER, G., BUHR, L., HACK, H., HAUPTMANN, S., KLOSE, R., MEIER, U., STAUSS, R., und WEBER, E.: Phänologische Entwicklungsstadien von Kultur-Hopfen (*Humulus lupulus* L.). Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**. (10), 1995, 249-253.
- STRELOKE, M., und KÖPP, H.: Long-term toxicity test with *Chironomus riparius*: Development and validation of a new test system. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **315**., 1995, 98.
- Fachgruppe Chemische Mittelprüfung in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow**
- DOBRAT, W., and MARTIJN, A. (Eds.): CIPAC Handbook F - Physico-chemical Methods for Technical and Formulated Pesticides. Black Bear Press Ltd., Cambridge, England, 1995.
- DOBRAT, W., and MARTIJN, A. (Eds.): CIPAC Handbook G - Analysis of Technical and Formulated Pesticides. Black Bear Press Ltd., Cambridge, England, 1995.
- GOTTSCHILD, D., SIEBERS, J., und NOLTING, H.-G.: Report on volatilization and deposition of plant protection products. ISBN 92-871-2741-7, Council of Europe Press, Straßburg, 1995, 1-42.
- HAENEL, H.-D., und SIEBERS, J.: Lindane volatilization under field conditions: Estimation from residue disappearance and concentration measurements in air. Agr. Forest Meteorol. **76**., 1995, 237-257.
- HEIMBACH, U., WEHLING, A., METGE, K., SIEBERS, J., und KULA, H.: Untersuchungen zur Bioverfügbarkeit verschiedener Pflanzenschutzmittel in Böden für Laufkäfer, Spinnen und Regenwürmer. Gesunde Pflanzen **47**., 1995, 64-69.
- HOFFMANN, G.: Verzeichnis der Wirkstoffe in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln, Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch., **4**., 1995.
- KOCH, H., SIEBERS, J., und KRASEL, G.: Der Begriff "Prüfung" in den Grundsätzen der Guten Laborpraxis (GLP) und in den deutschen Rechtsvorschriften



sowie die Konsequenzen für Prüfeinrichtungen, Bewertungsbehörden und Behördeninspektionen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(10), 1995, 263-267.

MENSCHEL; G., und HEIDLER, G.: Anforderungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft an wasserlösliche Folienbeutel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(10), 1995, 268.

NOLTING; H.-G.: Der Gewässerschutz im Zulassungsverfahren, Forum Gewässerschutz und Pflanzenschutz des Industrieverbandes Agrar e. V., BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 1995, 42-45.

PALLUTT, W., und HOHGARDT, K.: Bekämpfungslücken im Pflanzenschutz - Ansätze und erste Erfahrungen zur Lösung des Problems in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(11), 1995, 291-296.

SIEBERS, J., BLACHA-PULLER, M., HOHGARDT, K., und HANS, R.: Analysenmethoden für Rückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(3), 1995, 79.

SIEBERS, J.: Neuregelung der nach den Grundsätzen der Guten Laborpraxis durchzuführenden Prüfungen, die Voraussetzung für die Aufnahme in Anhang I der EG-Richtlinie 91/414/EWG sowie die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland sind. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(11), 1995, 303.

SIEBERS, J., GOTTSCHILD, D., und NOLTING; H.-G.: Deposition of pesticides in Northern Germany. In: HELWEG, A.(Ed.): Pesticides in precipitation and surface water. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 1995, 55-64.

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

ABDELGADER, H., und HEIMBACH, U.: Wirkungen von zwei Insektenwachstumsregulatoren auf verschiedene Larvenstadien von *Poecilus cupreus* (Coleoptera: Carabidae). Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent., **9.**, 1994, 107-111

ADERHOLD, D., BISKUPEK, B., und PESTEMER; W.: Mögliche Auswirkungen der Pflanzenschutzmitteleinwendung beim Anbau von nachwachsenden Energieträgern auf Grund- und Oberflächenwasser. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **310.**, 1995, 223-227.

BAYLEY, M., BAATRUP, E., HEIMBACH, U., und BJERREGAARD, P.: Elevated Copper Levels during Larval Development Cause Altered Locomotor Behavior in the Adult Carabid Beetle *Pterostichus cupreus*

L. (Coleoptera: Carabidae). Ecotoxicology and Environmental Safety **32**, 1995, 166-170.

BAZZI, C., ZACCARDELLI, M., and NIEPOLD, F.: "Monospecific antibodies" are suitable for the selective detection of *Xylella fastidiosa*. Microbial Research, **149.**, 1994, 337-341.

BOTHE, S., und HEIMBACH, U.: Untersuchungen zur Erfassung und Bedeutung von Kurzflügelkäfern (Coleoptera, Staphylinidae) unter Berücksichtigung der Blattlauspopulation in Winterweizen. Arch. Phytopath.Pflanz., **29.**, 1995, 429-436

BÜCHS, W.: Auswirkungen der Brache auf die Fauna. In: FELGENTREU, D., und BECKER, H.: Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen auf den Naturhaushalt. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **303.**, 1994, 41-57.

GARBE, V.: Influence of insect damage on the infestation degree of blackleg. Proc. 9th international rapeseed congress, Cambridge, U.K. **2.**, 1995, 667-669.

GARBE, V.: Effects of pesticide and fertilizer input reduction on plant diseases and yield in oilseed rape. Proc. 9th international rapeseed congress, Cambridge, U.K. **3.**, 1995, 983-985.

GARBE, V., und BARTELS, G.: Low-Input-Sorten schon heute Realität. Pflanzenschutz-Praxis **3.**, 1995, 7-9.

GARBE, V., und STEINBACH, P.: Wie Sie Umfaller im Raps vermeiden. DLG-Mitteilungen **110.**(7), 1995, 25-27.

GARBE, V., und IMGRABEN, H.: Pilzkrankheiten - In Deutschland nicht "das" Problem? Mais **23.**(4), 1995, 126-128.

HEIMBACH, U., ABDELGADER, H., und METGE, K.: A laboratory method to test effects of chemical pollutants on larvae of *Poecilus cupreus* (Coleoptera; Carabidae) and *Philonthus cognatus* (Col.; Staphylinidae). 5th SETAC-Europe Congress Copenhagen, 25.-28.06.1995, Abstract 065, 57.

HEIMBACH, U., und ABEL, C.: Comparison of effects of pesticides on adult carabid beetles in laboratory, semi-field and field experiments. SROP/WPRS Bull. **17.**(10), 1994, 99-111.

HEIMBACH, U., und METGE, K.: Sublethal toxicity test with the rove beetle *Philonthus cognatus* Steph. 1832. (Coleoptera: Staphylinidae). Progress Report 1994 of SECOFASE, Third Technical Report, 1995, 25-43.

- HEIMBACH, U., WEHLING, A., METGE, K., SIEBERS, J., und KULA, H.: Untersuchungen zur Bioverfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Böden für Laufkäfer, Spinnen und Regenwürmer. *Gesunde Pflanzen*, **47**.(2), 1995, 64-69.
- HEIN, D., KETTRUP, A., PAUL, V. H., and NIEPOLD, F.: First results on the development of a serological routine assay specific for gramineous Xanthomonads. In: International Conference on Harmful and Beneficial Microorganisms in Grassland, Pastures and Turf, KROHN, K., PAUL, V. H., THOMAS, J. (Eds.), IOBC/WPRS-Bulletin, Vol. **17**.(1), 1994, 27-35.
- JANSING, H.: Bakterielle Ringfäule und Schleimkrankheit - Ursache, Schadbild und Bedeutung. *Der Kartoffelbau* **46**.(11), 1995, 450-454.
- JANSING, H.: Evaluation of Serological Methods and Semiselective Media for Detecting *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, the Causal Agent of Bacterial Ring Rot of Potato. In: Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen Aschersleben. International Symposium „75 years of phytopathological and resistance research at Aschersleben“, Aschersleben 12.-16. Juni 1995, **1**.(2), 1995, 234-238.
- JANSING, H., und NIEPOLD, F.: Comparison of PCR-Techniques and Conventional Methods to Detect *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* in Potato Tubers. In: Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen Aschersleben. International Symposium „75 years of phytopathological and resistance research at Aschersleben“, Aschersleben 12.-16. Juni 1995, **1**.(2), 1995, 239-242.
- KULA, H., HEIMBACH, U., and LOKKE, H. (Eds.): Development, improvement and standardization of test systems for assessing sublethal effects of chemicals on fauna in the soil ecosystem. Progress Report 1994 of SECOFASE, Third Technical Report, 1995
- LANGERFELD, E., and STACHEWICZ, H.: Assessment of varietal reactions to potato wart (*Synchytrium endobioticum*) in Germany. *Bulletin OEPP* **24**., 1994, 793-798.
- LANGERFELD, E., STACHEWICZ, H., and RINTELLEN, J.: Pathotypes of *Synchytrium endobioticum* in Germany. *Bulletin OEPP* **24**., 1994, 799-804.
- LINDNER, K., BURTH, U., STACHEWICZ, H., und GUTSCHE, V.: Beurteilung von Wirkungskomponenten neuer *Phytophthora*-Fungizide auf der Basis von Modelluntersuchungen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47**.(11), 1995, 297-303.
- LYR, H., and GARBE, V.: Influence of root temperature on growth of *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata* and *Quercus robur*. *Trees* **9**., 1995, 220-223.
- MIELKE, H.: Untersuchungen zur Anfälligkeit inländischer Weizen- und Triticale Sorten gegenüber *Septoria tritici* Rob. ex Desm. -*Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47**.(4), 1995, 96-99.
- MIELKE, H.: Schwarzbeinigkeit im Weizenbau. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47**.(7), 1995, 177-180.
- MIELKE, H.: Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Weizensorten gegenüber der Partiellen Taubährigkeit (*Fusarium culmorum* [W. G. Sm.] Sacc.). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47**.(10), 1995, 254-262.
- MÜLLER, R., BURTH, U., und BARTELS, G. (Hrsg.): *Pflanzenschutz bei nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **310**., 1995, 273 S.
- NIEPOLD, F.: Anwendung der Polymerase-Kettenreaktion zum Nachweis von pflanzenpathogenen Bakterien und Pilzen an Kartoffeln. In: 49. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin -Dahlem, **301**., 1994, 156.
- NIEPOLD, F., und GARBE, V.: Entwicklung und Prüfung von spezifischen Sera gegen *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm., dem Erreger der Wurzelhals- und Stengelfäule an Winterraps. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47**.(7), 1995, 171-176.
- NIEPOLD, F., NICKEL, A., and LANDSMANN, J.: Partial characterization of a gene for a 31 kD protein of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* apparently involved in pathogenicity. *Journal of Phytopathology/Phytopathologische Zeitschrift*, **142**., 1994, 141-151.
- OBST, A., SACHS, E., GEBHART, CH., APPEL, J., BEER, E., HABEKUSS, A., und ZIMMERMANN, H.: Die häufigsten Blattkrankheiten der Gerste. *Pflanzenschutz-Praxis* **2**., 1995, 21-28.
- SACHS, E.: Netzflecken nicht auf die leichte Schulter nehmen. *Bauernzeitung* **40**., 1995, 22-23.
- SCHÖBER-BUTIN, B., KNAPOVA, G., KNIPFELBERG, I., und NIEPOLD, F.: *Phytophthora infestans* in Germany - population dynamics and modern methods in diagnosis. In: DOWLEY, L. J., BANNON, E., COOKE, L. R., KEANE, T. & O'SULLIVAN, E. (Eds.): *Phytophthora infestans* 150, Boole Press Ltd., Dublin, 1995, 96-101.
- STACHEWICZ, H., und RUMPENHORST, H. J.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz neu zugelassener Kartoffelsorten. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47**.(6), 1995, 157.
- STACHEWICZ, H.: Lagerfäulen-Auftreten und Bekämpfung. *Kartoffelbau* **46**., 1995, 308-310.

- STACHEWICZ, H.: Damit die Kartoffeln im Lager gesund bleiben. Bauern-Zeitung **36.**, 1995, 22-23.
- STEINBACH, P., GARBE, V., und AMELUNG, D.: "Early wilting" of winter oilseed rape caused by abiotic factors and secondary pathogens in the spring of 1994 in Northern Germany. Proc. 9th international rapeseed congress, Cambridge, U.K. **2.**, 1995, 592-594.
- THÜRWÄCHTER, F., GARBE, V., und HOPPE, H.-H.: Zum Auftreten und zur Bedeutung verschiedener Rapskrankheiten in Norddeutschland und zur Wirtschaftlichkeit von Fungizidmaßnahmen in Winterraps. Gesunde Pflanzen **47.**(6), 1995, 217-221.
- THÜRWÄCHTER, F., GARBE, V., and HOPPE, H. H.: Studies on decision models for the control of blackleg (*Leptosphaeria maculans*). Proc. 9th international rapeseed congress, Cambridge, U. K. **3.**, 1995, 992-994.
- WEBER, G., FRANZEN, J., und BÜCHS, W.: Die Dipterenfauna eines Ackers unter dem Einfluß verschiedener Bewirtschaftungsformen (1. Nematocera, 2. Brachycera). D.G.a.a.E.-Nachrichten, 1995.
- WEHLING, A., und HEIMBACH, U.: Effects of two insecticides (lambda-cyhalothrin and endosulfan) on spiders in laboratory, semi-field and field tests. SROP/WPRS Bull. **17.**(10), 1994, 113-122
- WEHLING, A., und HEIMBACH, U.: The importance of the location of untreated control plots in testing the effects of pesticides on epigeic arthropods. 5th SETAC-Europe Congress Copenhagen, 25.-28.06. 1995, Abstract 0170, 114.
- ZIMMERMANN, J., und BÜCHS, W.: The relationship between time of application and effects of insecticides on rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae). Profile **17.**, 1994, 21.
- Habilitation:
- BÜCHS, W.: Tierökologische Untersuchungen als Grundlage zur Charakterisierung von Ökosystemen und Indikation von Umweltbelastungen. - Der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität Braunschweig vorgelegte Kumulativarbeit zur Erlangung der venia legendi für das Lehrgebiet Tierökologie, 1995, 312.
- Dissertationen:
- BDLIYA, BULUS SHAPSHI: Studies on the detection and identification of soft rot causing *Erwinia* species (*Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* [van Hall] Dye, *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* (Jones) Bergey et al., and *Erwinia chrysanthemi* Burkholder et al.) on potato tubers. Dissertation, Universität Göttingen, 1995.
- FRITZEMEIER, E.: Untersuchungen zur Resistenz von Winterweizen-Genotypen gegen *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton mit verschiedenen Nachweismethoden. Dissertation, Universität Göttingen, 1995.
- KNAPOVA, G.: Entwicklung und Prüfung eines ELISA zum Nachweis von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Dissertation, Universität Göttingen, 1995.
- THÜRWÄCHTER, F.: Kriterien für die Bekämpfung von Rapskrankheiten unter besonderer Berücksichtigung der Wurzelhals- und Stengelfäule. Dissertation, Universität Göttingen, 1995.
- WEHLING, A.: Zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Spinnen (Aranea) im Freiland und Labor. Dissertation, Technische Universität Braunschweig, 1995.
- ZIMMERMANN, J.: Biologisch-ökologische Untersuchungen an Kurzflügelkäfern (Coleoptera : Staphylinidae) einer abgestuft intensiv bewirtschafteten Agrarfläche unter Berücksichtigung methodischer und ökotoxikologischer Aspekte. Dissertation, Technische Universität Berlin, 1995.
- Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig**
- BUTIN, H., und KEHR, R. D.: Leaf blotch of lime associated with *Asteromella tiliae* (Rud.) comb. nov. and the latter's connection to *Didymosphaeria petrakiana*. Mycological Research **99.**, 1995, 1191-1194.
- GRASER, E., WULF, A., und BURGERMEISTER, W.: Intraspecific variation of gypsy moth (*Lymantria dispar*) revealed by RAPD-PCR. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(2), 1995, 25-27.
- KAPPENBERG, K., und ZAJONC, J.: Research on alternatives to Methyl Bromide fumigation of oak wood imported from North America. Internation. Conference on Progress in Forest products research, Göttingen, Proc. 1995, 199-201.
- KOWALSKI, T., und KEHR, R. D.: Two new species of *Phialocephala* occurring on *Picea* and *Alnus*. Canadian Journal of Botany **73.**, 1995, 26-32.
- PEHL, L., und BUTIN, H.: Der Endophyt als „Tellermine“ - Pilze im Ökosystem Wald. forschung - Mitteilungen der DFG 2-3/95, 22-24.
- SCHRÖDER, Th.: Aktuelle Forschungsarbeiten zur Behandlung und Lagerung von Saatgut der Eiche und Buche. IWU Tagungsberichte, 1995, 255-263.

WERRES, S., NIRENBERG, H., und KEHR, R.: *Cylindrocarpon didymum* (Hartig) W.: a new pathogen of stored acorns? Diseases and Insects in Forest Nurseries, Dijon (France), October 3-10, 1993. Ed. INRA, Paris Les Colloques, n°68., 1994, 109-111.

WULF, A.: *Gnomonia cerastis* as an endophyte of *Acer*, taxonomical and ecological aspects. In: IUFRO Proc. Shoot and Foliage Diseases in Forest Trees, Val-lombrosa, 6.-9. Juni 1994. 1995, 100-105.

WULF, A.: Gefährdung der Platane durch zunehmende Ausbreitung des Krebserregers *Ceratocystis fimbriata*. Gesunde Pflanzen, 47., 1995, 12-15.

WULF, A.: Der Einfluß von Klimaveränderungen auf die phytosanitäre Situation im Forst. In: Klimawirkungsforschung im Geschäftsbereich des BML. Schriftenreihe BMELF, Reihe A, Heft 442, 1995.

#### Diplomarbeiten:

ERNST, J.: Waldschäden durch den Kiefernholznematoden, *Bursaphelenchus xylophilus*, und daraus abgeleitete Quarantäneanforderungen. Diplomarbeit, Forstwissenschaftlicher Fachbereich der Georg-August-Universität Göttingen, 1995, 69 S.

SCHRADER, K.: Taxonomische Charakterisierung von *Pezizula livida*, *P. cinnamomea* und *P. carpinea* durch RAPD-Analyse und Sekundärmetaboliten-spektrum. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig. 1995.

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

BACKHAUS, G. F., und NEUBAUER, C.: *Cylindrocladium scoparium* - Gefährlicher Krankheitserreger an Moorbeetpflanzen. In: Deutsche Rhododendron-Gesellschaft (Hrsg.): *Rhododendron* und immergrüne Laubgehölze Jahrbuch 1994. Bremen 1995, 78-93.

DRESSLER, H., und WERRES, S.: Indiz: Bakterien hinterlassen einen „Fingerabdruck“. Sind Mikroorganismen Schuld an Nachbauproblemen bei Rosen? TASPO 129.(24), 1995, 7.

FELDMANN, F., IDCZAK, E., MARTINS, G., NUNES, J., GASPAROTTO, L., PREISINGER, L., MORAES, V. H. F., und LIEBEREI, R.: Recultivation of degraded, fallow lying areas in Central Amazonia with equilibrated polycultures: response of useful plants to inoculation with VA-mycorrhizal fungi. Angew. Botan. 69., 1995, 111-118.

GÄRBER, U.: Weitere Untersuchungen zur Anfälligkeit von Feldsalat für Falschen Mehltau (*Peronospora valerianellae* Fck.). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(3), 1995, 76-78.

GÄRBER, U.: Falscher Mehltau an Feldsalat. Resistente Sorten gesucht. TASPO-Gartenbaumagazin 4. (4), 1995, 30.

GÄRBER, U.: Development of a method to test the resistance of lamb's lettuce (*Valerianella locusta* L.) to downy mildew (*Peronospora valerianellae* Fck.). In: Berichte aus der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen Aschersleben. International Symposium „75 years of phytopathological and resistance research at Aschersleben“, Aschersleben 12.-16. Juni 1995, 1.(2), 1995, 49.

HOMMES, M., KLINGAUF, F., LANGENBRUCH, G.-A., und CRÜGER, G.: Pflanzenschutz im Garten. AID-Heft 1162., 1995, 55 S.

OTTO, G., und WINKLER, H.: Besiedlung von Faserwurzeln einiger Rosaceen-Arten durch Actinomy-ceten, endotrophe Mykorrhiza und endophytische Nematoden in einem Boden mit „Kirschmüdigkeit“. Z. PflKrankh. PflSchutz 102.(1), 1995, 63-68.

OTTO, G., und WINKLER, H.: Nachweis von Actinomy-ceten und Auftreten der endotropen Mykorrhiza in den Faserwurzeln von Ziergehölzen aus der Familie der Rosaceen. Z. PflKrankh. PflSchutz 102.(6), 1995, 599-605.

QUENTIN, U., HOMMES, M., und BASEDOW, TH.: Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung von Blattläusen (Hom., Aphididae) an Kopfsalat im Unterglasanbau. J. Appl. Ent. 119., 1995, 227-232.

RICHTER, E., HILDENHAGEN, R., HOMMES, M., KRAUTHAUSEN, H.-J., und LINDHORST, R.: Thripse an Zwiebel und Porree - gezielt bekämpfen nach Schwellenwerten. TASPO-Gartenbaumagazin 4. (4), 1995, 36-38.

SIEBERS, J., SMOLKA, S. E., und NOLTING, H.-G.: Untersuchungen zur Belastung von Gewächshausluft mit Dichlofluanid und Endosulfan nach Pflanzenschutzmittelanwendungen in Gurken und Chrysanthemen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 46.(12), 1994, 282-286.

SMOLKA, S. E.: The effect of pesticides on biological control. In: LEPOIVRE, P. (Ed.): Biological control of fruit and foliar disease. Proceedings of an EC workshop. Gembloux, Belgium, 16-17 September 1993. Working document for the European Commission, ref. F.II.3 - SJ/0010, 1993 (1994), 117-130.

VESER, J., WERRES, S., und RICHTER, J.: *Phytophthora*-Fäule an Roßkastanien. Stadt und Grün/Das Gartenamt 44.(7), 1995, 498-500.

VIDAL, S., HOMMES, M., und MEYER, D.: Nebenwirkungen einer Rapsölformulierung (TELMION) auf Parasitoiden von Schadinsekten in Unterglas-Kulturen. D.G.a.a.E. Nachrichten 1995, 9.(1), 10-11.

WERRES, S.: Anfälligkeit von Buchensämlingen (*Fagus sylvatica*) gegen *Phytophthora* spp. (Keimlingsfäule) in Abhängigkeit vom Pilzisolat und der Saatgutherkunft. In: Pflanzenschutz bei nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem. **310.**, 1995, 165.

WERRES, S.: Tagungen der europäischen Gruppen COST 813 „Krankheiten und Störungen in Baumschulen“ und der AIR2-CT93-1694 „Handbook on diseases and disorders in forest nurseries“ in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) in Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(9), 1995, 246.

WERRES, S., NIRENBERG, H., und KEHR, R.: *Cylindrocarpum didymum* (Hartig) W., a new pathogen of stored acorns? Diseases and Insects in Forest Nurseries, Dijon (France), October 3-10, 1993. Ed. INRA, Paris Les Colloques, n°68., 1994, 109-111.

WERRES, S., RICHTER, J., und VESER, I.: Untersuchungen von kranken und abgestorbenen Roßkastanien (*Aesculus hippocastanum* L.) im öffentlichen Grün. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(4), 1995, 81-85.

WERRES, S., und STEFFENS, C.: Immunological techniques used with fungal plant pathogens: aspect of antigens, antibodies and assays for diagnosis. Ann. appl. Biol. **125.**, 1994, 615-643.

WIEDEMANN, W., MÜNSTER, V., BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., und SCHNEE, H.: *Pseudomonas* an Stiefmütterchen. Gb + Gw Gärtnerbörse Gartenwelt **95.**(15), 1995, 671-672.

WINKLER, H., und SZABÓ, K.: Fadenförmige Bakterien verursachen Bodenmüdigkeit. TASPO-Gartenbaummagazin **4.**(8), 1995, 34-35.

### Diplomarbeit:

ARNDT, R.: Möglichkeiten des Integrierten Pflanzenschutzes zur Bekämpfung von pathogenen Pilzen im Zierpflanzenbau. Diplomarbeit, Universität Hannover 1994.

GROSSE FELDHAUS, A.: Pilzliche Schaderreger bei der Gehölzanzucht. Diplomarbeit, Universität Hannover, 1995.

### Dissertation:

GLOCKEMANN, B.: Raubmilben in Gewächshäusern als Antagonisten des Kalifornischen Blüthenripses *Frankliniella occidentalis*. Dissertation, Technische Universität Braunschweig 1994.

### Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim

BERGER, F., BERESWILL, S., GEIDER, K., und ZELLER, W.: Diagnose des Feuerbranderreger (*Erwinia amylovora*) mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und erste Ergebnisse zum Monitoring. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(5), 1995, 105-108.

CROSS, J. V., and DICKLER, E. (Eds.): Guidelines for integrated production of pome fruits in Europe, Technical Guideline III. IOBC/WPRS Bulletin, **17.** (9), 1994.

FIRRAO, G., SCHNEIDER, B., SEEMÜLLER, E., and LOCCI, R.: Comparative analysis of the 16 rRNA gene of a German and an Italian strain of the apple proliferation mycoplasma-like organism. Annali di Microbiologia ed Enzimologia **45.**, 1995, 109-117.

DEBORRÉ, G., MAISS, E., and JELKMANN, W.: Biological and molecular biological investigations of several plum pox virus (PPV) isolates. Acta Hort. **386.**, 1995, 253-262.

JAKOB, G., und DICKLER, E.: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Niempräparaten bei der Bekämpfung des Apfelschalwicklers *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lepidoptera: Tortricidae). Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. **9.**, Gießen 1994, 51-56.

JELKMANN, W.: Cherry virus A: cDNA cloning of dsRNA, nucleotide sequence analysis and serology reveal a new plant capillovirus in sweet cherry. J. Gen. Virology **76.**, 1995, 2015-2024.

JELKMANN, W.: Cherry virus A: cDNA cloning of dsRNA, nucleotide sequence analysis and serology reveal a new plant capillovirus in sweet cherry. Abstract 570a, Phytopathology **85**, 1995, 1185.

JELKMANN, W.: Cherry virus A: Charakterisierung eines neuen Capillovirus in Kirschen. Abstract, Jahrestagung der Gesellschaft für Virologie, Gießen, 1995.

JELKMANN, W., and KUNZE, L.: Plum pseudopox in German prune after infection with an isolate of apple chlorotic leafspot virus causing plum line pattern. Acta Hort. **386.**, 1995, 122-125.

KADEN-KREUZIGER, D., LAMPRECHT, S., MARTIN, R. R., und JELKMANN, W.: Immunocapture polymerase chain reaction assay and ELISA for the detection of strawberry mild yellow edge associated potyvirus. Acta Hort. **385.**, 1995, 33-40.

KOHL, R., BLANCO, J., and KOLLAR, A.: Detection of infection periods and evaluation of the parameters for the epidemiology of the apple scab disease. Z. PflKrankh. PflSchutz **101.**, 1994, 378-385.

- KOHL, R., und KOLLAR, A.: Impairment of ontogenetic resistance of apple against *Venturia inaequalis*. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supp. No. 17., 1994, 399-402.
- KOLLAR, A.: Cellulases of *Venturia inaequalis*. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supp. No. 17., 1994, 355-359.
- KOLLAR, A.: Characterization of specific induction, activity, and isozyme polymorphism of extracellular cellulases from *Venturia inaequalis* detected in vitro and on the host plant. MPMI 5. (7), 1994, 603-611.
- KOLLAR, A., und TREUTTER, D.: Hemmung der Cellulaseaktivität von *Venturia inaequalis* durch Polyphenole des Apfels *in vitro*. 32. wissenschaftliche Arbeitstagung der DGG und des BDGL. Weihenstephan 8.3.-10.3.1995. Abstract 3/5.
- KUNZE, L., und JELKMANN, W.: Die Pseudoscharka der Hauszwetschen und ihr Zusammenhang mit dem apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(2), 1995, 45-50.
- LORENZ, K.-H., DOSBA, F., POGGI-POLLINI, C., LLACER, G., and SEEMÜLLER, E.: Phytoplasma diseases of *Prunus* species in Europe are caused by genetically similar organisms. Z. PflKrankh. PflSchutz 101., 1994, 567-575.
- LORENZ, K.-H., SCHNEIDER, B., AHRENS, U., and SEEMÜLLER, E.: Detection of the apple proliferation and pear decline phytoplasmas by PCR amplification of ribosomal and nonribosomal DNA. Phytopathology 85., 7, 1995, 771-776.
- MÄURER, R., und SEEMÜLLER, E.: Genetic characterization of the mycoplasma-like organism that causes rubus stunt in Europe. IOM Letters Vol. 3, 10th Intern. Congress of the IOM, Bordeaux, France, July 19-26, 1994, 266.
- MÄURER, R., und SEEMÜLLER, E.: Nature and genetic relatedness of the mycoplasma-like organism causing rubus stunt in Europe. Plant Pathology 44., 1994, 244-249.
- MAISS, E., DEBORRÉ, G., JELKMANN, W., and CASPER, R.: Complete nucleotide sequence of a plum pox potyvirus isolate (PPV-SC) deriving from sour cherries and influence of a coat protein sequence motif on aphid transmission. Acta Hort. 386., 1995, 340-345.
- MAIXNER, M., AHRENS, U., und SEEMÜLLER, E.: Detection of the German grapevine yellows (Vergilbungskrankheit) MLO in grapevine, alternative hosts and a vector by a specific PCR procedure. Europ. J. Plant Path. 101., 1995, 241-250.
- MAIXNER, M., und AHRENS, U.: Studies on grapevine yellows (Vergilbungskrankheit) in Germany - Detection of MLOs in grapevines and search for possible vectors. 11th Meeting of the International Council for the Study of Viruses and Virus Diseases of Grapevine (ICVG) Montreux. Switzerland, 6.-9. Sept. 1993.
- POLLINI, P., GIUNCHEDI, L., SEEMÜLLER, E., and LORENZ, K.-H.: Association of the decline of Nashi pears with an MLO. J. Phytopath. 142., 1994, 115-121.
- QUAIL, A. M., MARTIN, R. R., JELKMANN, W., and SPIEGEL, S.: Development of monoclonal antibodies specific for strawberry mild yellow edge potyvirus. Acta Hort. 385., 1995, 39-45.
- SAEED, E., SEEMÜLLER, E., SCHNEIDER, B., SAILLARD, C., BLANCHARD, B., BERTHEAU, Y., und COUSIN, M. T.: Molecular cloning, detection of chromosomal DNA of the mycoplasma-like organism (MLO) associated with faba bean (*Vicia faba L.*) phylogeny by southern blot hybridization and the polymerase chain reaction (PCR). J. Phytopath. 142., 1994, 97-106.
- SCHAAF, C., und VOGT, H.: Untersuchungen in Gradationsgebieten des Schwammspinners, *Lymantria dispar L.* (Lep. Lymantriidae) unter Berücksichtigung verschiedener Bekämpfungsmaßnahmen. 10. Entomologen-Tagung der DGaE, Göttingen, Tagungsführer, Abstract S. 181.
- SCHNEIDER, B., COUSIN, M. T., KLINGKONG, S., und SEEMÜLLER, E.: Taxonomic relatedness and phylogenetic positions of phytoplasma associated with diseases of faba bean, sunnhemp, sesame, soybean, and eggplant. Z. Pflkrank PflSchutz 102., 1995, 225-232.
- SCHNEIDER, B., und SEEMÜLLER, E.: Presence of two sets of ribosomal genes in phytopathogenic mollicutes. Appl. Environ. Microbiol. 9., 1994, 3409-3412.
- SEEMÜLLER, E., SCHNEIDER, B., MÄURER, R., AHRENS, U., DAIRE, X., KISON, H., LORENZ, K.-H., FIRRAO, G., AVINENT, L., SEARS, B., und STACKEBRANDT, E.: Phylogenetic classification of phytopathogenic mollicutes by sequence analysis of 16S ribosomal DNA. Int. J. Syst. Bacteriol., 1994, 440-446.
- SEEMÜLLER, E., und FOSTER, J. A.: European Stone Fruit Yellows. In: Compendium of Stone Fruit Diseases, edit. by J.M. Ogawa, E.I. Zehr, G.W. Bird, D.F. Ritchie, K. Uriu, J.K. Uyemoto. APS Press, St. Paul MN, USA, 1995, 59-60.
- SEEMÜLLER, E.: Molières Disease. In: Compendium of Stone Fruit Diseases, edit. by J.M. Ogawa, E.I. Zehr, G.W. Bird, D.F. Ritchie, K. Uriu, J.K. Uyemoto. APS Press, St. Paul MN, USA, 1995, 60.

SEEMÜLLER, E.: Mycoplasmen als Parasiten In: HOCK, B., und ELSTNER, E. F. (Hrsg.): Schadwirkungen auf Pflanzen. Spektrum Akademischer Verlag, 1995, 370-372.

TOMASCHEWSKI, A., VOGT, H., FRIED, A., und HOLST, H.: Untersuchungen zur Ansiedlung von Raubmilben in Apfelanlagen. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9., Giessen 1994, 85-92.

WEISS, A., und VOGT, H.: Populationsdynamik von Miniermotten am Apfel in Abhängigkeit von biologischen und chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9., Giessen 1994, 379-388.

VOGT, H. (Ed.): Side-Effects of pesticides on beneficial organisms: Comparison of laboratory, semi-field and field results. IOBC/WPRS Bulletin, 17. (10) 1994, 178 p.

VOGT, H.: Effects of pesticides on *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuroptera, Chrysopidae) in the field and comparison with laboratory and semi-field results. IOBC/WPRS-Bulletin 17. (10) 1994, 71-82.

### Diplomarbeiten:

BÜHLER, B.: Einfluß des Strobilurins BAS 490 F auf Wachstum, Kohlenhydratverwertung und zellwandabbauende Enzyme des Apfelschorfpilzes *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. Diplomarbeit, Universität Heidelberg, 1995.

BUHL, H.: Versuche zur Expression von Strukturproteinen phytopathogener Viren im eukaryontischen System der Hefe *Pichia pastoris*. Diplomarbeit, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, 1995.

SCHAAF, CH.: Untersuchungen in Gradationsgebieten des Schwammspinners, *Lymantria dispar* L. (Lep. Lymantriidae), unter Berücksichtigung verschiedener Bekämpfungsmaßnahmen, Diplomarbeit, Universität Heidelberg, 1995.

SCHMIDBAUER, M.: Untersuchungen zur selektiven und umweltschonenden Bekämpfung des Apfelwicklers, *Cydia pomonella* L. (Lep., Tortr.) mit Hilfe der 'Attract & Kill'-Strategie, Diplomarbeit, Universität Heidelberg, 1995.

### Dissertation:

LORENZ, K.-H.: Untersuchungen zur Detektion und genetischen Differenzierung der an Steinobst und Birne vorkommenden Phytoplasmen und zur Resistenz von *Pyrus*-Formen gegen den Erreger des Birnenverfalls. Dissertation, Universität Hohenheim, 1995.

### Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues

MAIXNER, M., AHRENS, U., und SEEMÜLLER, E.: Detection of the German grapevine yellows (Vergilbungskrankheit) MLO in grapevine, alternative hosts and a vector by a specific PCR procedure. Europ. J. Plant Pathol. 101., 1995, 241-250.

MAIXNER, M., und AHRENS, U.: Studies on grapevine yellows (Vergilbungskrankheit) in Germany - Detection of MLOs in grapevines and search for possible vectors. 11th Meeting of the International Council for the Study of Viruses and Virus Diseases of Grapevine (ICVG) Montreux. Switzerland, 6.-9. Sept. 1993.

MOHR, H. D.: Verteilung und Mykorrhizierung der Wurzeln von Reben und Begrünungspflanzen im Boden. - Methodik und Anwendungsbeispiele. In: Begrünung im Weinbau. Sonderausgabe der Zeitschrift "Förderungsdienst", Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 1994, 60-68.

MOHR, H. D.: Begrünung richtig managen. Die Winzer-Zeitschrift 10. (3), 1995, 28.

MOHR, H. D.: Bericht über das Kolloquium des "Internationalen Arbeitskreises Begrünung im Weinbau" in Krems/Donau, Österreich, 31.8. bis 3.9.1994. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(4), 1995, 103.

MOHR, H. D., und HOLZ, B.: Applikationstechnische Versuche im Weinbau zur Bekämpfung des Roten Brenners, *Pseudopezicula tracheiphila* (MÜLLER-THURGAU) KORF & ZHUANG und zur Verteilung von Pflanzenschutzmitteln. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin Dahlem 306., 1995.

### Institut für Unkrautforschung in Braunschweig

ADERHOLD, D., und NORDMEYER, H.: Preferential flow of herbicides in soil macropores - A reason for ground water contamination? SETAC-Europe Congress, 1995, 117.

ADERHOLD, D., und NORDMEYER, H.: Leaching of herbicides in soil macropores as a possible reason for ground water contamination. BCPC Monograph No 62, 1995, 217-222.

DIEKMANN, S., NEUMEIER, W., MALKOMES, H.-P., und KÜSTER, E.: Transport-, Abbau- und Umbauvorgänge nach Belastung durch unterschiedliche Müllsickerwässer. 3. Mikrobiologische Charakteristik. In: Deutsche Forschungsgemeinschaft: Schadstoffe im Grundwasser, Bd. 2: Langzeitverhalten von Umweltchemikalien und Mikroorganismen aus Abfalldeponien im Grundwasser. VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1995, 272-311.

DIEKMANN, S., NEUMEIER, W., MALKOMES, H.-P., und KÜSTER, E.: Transport und Elimination abfalltypischer Umweltchemikalien im organisch belasteten Porengrundwasserleiter. 4. Wirkung der Umweltchemikalien auf die Mikroflora. In: Deutsche Forschungsgemeinschaft: Schadstoffe im Grundwasser, Bd. 2: Langzeitverhalten von Umweltschemikalien und Mikroorganismen aus Abfalldeponien im Grundwasser. VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1995, 543-550.

DIEKMANN, S., NEUMEIER, W., MALKOMES, H.-P., und KÜSTER, E.: Untersuchungs- und Analysemethoden. 5. Mikrobiologische Methoden. In: Deutsche Forschungsgemeinschaft: Schadstoffe im Grundwasser, Bd. 2: Langzeitverhalten von Umweltchemikalien und Mikroorganismen aus Abfalldeponien im Grundwasser. VCH Verlagsgesellschaft Weinheim, 1995, 652-658.

HÄUSLER, A., und NORDMEYER, H.: Impact of Soil Properties on Weed Distribution. Danish Institute of Plant and Soil Science (SP-report), 26, 1995, 186-189.

HEIERMANN, M., PESTEMER, W., und NORDMEYER, H.: Abbau und Sorption von Pflanzenschutzmitteln bei unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtebedingungen. Mitt. Deut. Bodenk. Ges. 76., 1995, 285-288.

MALKOMES, H.-P., und HEITKÄMPER, K.: Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität (TTC-Reduktion) im Boden. I. Einfluß von Boden und Zusatzstoffen. Agribiol. Res. 48., 1995, 83-92.

MALKOMES, H.-P., und HEITKÄMPER, K.: Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität (TTC-Reduktion) im Boden. II. Einfluß der Siebfractionen auf die Aktivität sowie auf die Wirkung eines Herbizids. Agribiol. Res. 48., 1995, 93-100.

NIEMANN, P.: Herbizidresistenz: Fluch oder Segen? Pro: Erweiterte Möglichkeiten. Die landwirtschaftliche Zeitschrift (dlz) 46 (2), 1995, 22-24.

NORDMEYER, H.: Spatial variability of pesticide leaching. SETAC-Europe Congress, 1995, 117.

NORDMEYER, H.: Spatial Variability of Soil Properties and their Importance for Pesticide Behaviour. Danish Institute of Plant and Soil Science (SP-report), 26, 1995, 192-194.

NORDMEYER, H., und ADERHOLD, D.: Verlagerung von Pflanzenschutzmitteln in Bodenmakroporen als mögliche Ursache von Grund- und Oberflächenwasserbelastungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47., 1995, 137-143.

NORDMEYER, H., ANLAUF, R., und RAUE, W.: Hoher Unkrautdruck in den Reihen. Hann. Land- und Forstwirtsch. Zeitung 148 (21), 1995, 10-12.

NORDMEYER, H., HÄUSLER, A., und BERLIN, A.: Aerial Photography and Global positioning system for Patchy Weed Control. Danish Institute of Plant and Soil Science (SP-report), 26, 1995, 195-197.

NORDMEYER, H., und PESTEMER, W.: Laborabbau und -sorptionsversuche mit Pflanzenschutzmitteln im Bodenprofil. Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 36, 1995, 6-10.

ZWARGER, P.: Unkraut oder Wildkraut - Ein Diskussionsbeitrag zum Begriff und Wesen des Unkrauts. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47. (12), 1995, 321-325.

#### Diplomarbeit:

BERLIN, A.: Satellitengestützte Navigationssysteme als Grundlage einer teilschlagorientierten Unkrautbekämpfung. Diplomarbeit, Universität Hannover, 1995.

#### Dissertationen:

ADERHOLD, D.: Einfluß bevorzugter Fließwege auf die Verlagerung von Herbiziden im Bodenprofil. Dissertation, Universität Hannover, 1995.

VERSCHWELE, A.: Sortenspezifische Kulturkonkurrenz bei Winterweizen als begrenzender Faktor für das Unkrautwachstum. Dissertation, Universität Göttingen, 1994.

#### Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

ARLT, K., ENZIAN, S., und PALLUTT, B.: Verbreitung wirtschaftlich wichtiger Unkrautarten in Ostdeutschland in Abhängigkeit von den natürlichen Bedingungen und den Kulturarten. Tagungsbericht 9. EWRS-Symposium, 1995, 81-88.

ARLT, K., ENZIAN, S., und PALLUTT, B.: Verbreitung landwirtschaftlich wichtiger Unkrautarten in den östlichen Bundesländern Deutschlands. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 312., 1995, 77 S.

BURTH, U.: Professor Dr. Horst Lyr im Ruhestand. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(10), 1995, 272.

BURTH, U., HUBER, J., LINDNER, K., und SEIDEL, P.: Alternative Methods of Integrated Plant Protection. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Braunschweig, 1995, 7., 24-26.

ELLNER, F. M.: New aspects in the mode of action of dicarboximides. In: 46. Internationales Symposium Pflanzenschutz, Gent, Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, 59. (3a), 1994, 1111-1118.



- ELLNER, F. M.: The glutathione system a novel target of dicarboximides in *Botrytis cinerea*. In: 11. International Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds; Reinhardsbrunn, Abstracts, 1995.
- FREIER, B., BURTH, U., und PALLUTT, B.: Schärfe-Konturen für den integrierten Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(11), 1995, 287-290.
- FREIER, B., PALLUTT, B., HOMMES, M., und NIEMANN, P.: Injury thresholds as a basis of control decisions. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Braunschweig, **7**., 1995, 16-17.
- FREIER, B., und TRILTSCH, H.: *Harmonia axyridis* (PALLAS) - ein interessanter Marienkäfer für den biologischen Pflanzenschutz. Gesunde Pflanzen **47**., 1995, 269-271.
- FREIER, B., und HASSAN, S. A.: Evaluation and enhancement of the beneficials' potential in arable farming. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Braunschweig, 1995, **7**., 22-23.
- HINTZSCHE, E., und PALLUTT, B.: Ursachen für das Auftreten der Ackerkratzdistel und Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung. Broschüre: Die Distel - ein zunehmendes Problem, 1995, 11-16.
- HINTZSCHE, E., und PALLUTT, B.: Zunehmendes Auftreten der Ackerkratzdistel. Pflanzenschutz-Praxis **3**., 1995, 23-25.
- HOMMEL, B.: Optimierung der RAPD-PCR bei *Aphis fabae* zur genotypischen Charakterisierung von Unterarten. In: Abstracts der Entomologen-Tagung 1995, Göttingen, 118.
- JAHN, M.: Duration of effectiveness of fungicides against *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* in dependence on the dose. In: 11. Internat. Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds; Reinhardsbrunn, Abstracts, 1995.
- JAHN, M.: Mildew Spore Production in Different Winter Wheat Cultivars after Different Treatments. In: Workshop on Epidemiological Parameters, 19.-20. 10.1995, Roskilde, Dänemark. Abstracts, 24.
- JAHN, M., BURTH, U., und LYR, H.: Positive physiological side effects regarding plant growth and yield. In: 11. Internat. Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds; Reinhardsbrunn, Abstracts, 1995.
- JAHN, M., FREIER, B., und KLUGE, E.: Zum Einfluß von Klimaveränderungen auf die phytosanitäre Situation im Agrarbereich. In: Klimawirkungsforschung im Geschäftsbereich des BML. Schriftenreihe des BML, Angewandte Wissenschaft, **442**., 1995, 81-92.
- JAHN, M., PALLUTT, B., und BARTELS, G.: Flexible, Situation-related Dosage of Pesticides. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Braunschweig, 1995, **7**., 18-21.
- JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Damit die Dauerbrache letztlich nicht zum Fluch wird. Landwirtschaftliches Wochenblatt Brandenburg **36**.(20), 1995, 36-37.
- JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Vegetationsentwicklung auf stillgelegten Flächen. In: Methoden und Folgen der Flächenstillegung, Fachtagung der Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e. V. Güterfelde, 1995, 34-42.
- JÜTTERSONKE, B.: Vegetationsentwicklung auf Dauerbrachen. Proceedings 9th EWRS Symposium Budapest 1995: Challenges for Weed Science in a Changing Europe. Vol. 1, 1995, 171-177.
- KARG, W.: Raubmilben, nützliche Regulatoren im Naturhaushalt - Lebensweise, Artenbestimmung und Nutzung. In: Die Neue Brehm-Bücherei, Westarp Wissenschaften, Magdeburg-Bochum, 1994, 206 S.
- KARG, W.: Raubmilben als Indikatoren bei der Entwicklung eines ökologisch orientierten Pflanzenschutzes. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(6), 1995, 149-156.
- KARG, W.: Lebensweise von Raubmilben. Gärtnerbörse **42**, 1995, 1860-1862.
- KARG, W., und FREIER, B.: Parasitiforme Raubmilben als Indikatoren für den ökologischen Zustand von Ökosystemen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **308**., 96 S.
- KARG, W., BAKER, R. A., und JENKINSON, L.: Mite infestation in *Drosophila* cultures and description of a new mite species of the genus *Proctolaelaps* BERLESE, with notes on its control in the laboratory. Dtsch. Ent. Z. N. F. **42**.(1), 1995, 187-190.
- KARG, W., und GLOCKEMANN, B.: Zwei neue Raubmilbenarten der Parasitinae OUDEMANS aus Gewächshauserden (*Acarina, Parasitiformes*). Dtsch. Ent. Z. N.F. **42**(2), 1995, 461-465.
- KLINGAUF, F., und BURTH, U.: Integrated Pest Management in the Federal Republic of Germany - Concept, State, Problems and Future Development. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Braunschweig, 1995, **7**., 5-11.
- KÜHNE, S., und BEER, H.: Hecken und blütenreiche Feldraine beleben das Landschaftsbild. TASPO-regional, März, 1995, 41.

- KÜHNE, S., und MÜLLER, R.: Neue Massenzuchtmethode der Trauermücke *Bradysia paupera* Tuomikoski (Diptera, Sciaridae). D.G.a.a.E. Nachrichten, 1, 9, 1995, 16-17.
- KÜHNE, S., und SCHRAMEYER, K.: Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten der "Killerfliegen" (Muscidae, *Coenosia*) als neue Nützlinge im System der biologischen Schaderregerbekämpfung. Entomologen-Tagung Göttingen 1995, Tagungsführer, 146.
- KÜHNE, S.: Novel Hedges and field margins in a cleared agricultural landscape as shown by the example of the "Brandenburg stacked-wood hedge". Field margins newsletter, 4, 1995, 1.
- KÜHNE, S.: Ökologische und ökonomische Anlage von neuen Strukturelementen in der ausgeräumten Agrarlandschaft am Beispiel der "Brandenburger Schichtholzhecke". In: Ökologische Hefte der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät. 1, 1994, 111-113.
- KÜHNE, S.: Populärwissenschaftlicher Videofilm "Brandenburger Schichtholzhecke". Abstracts der Entomologen-Tagung Göttingen 1995, 146.
- KÜHNE, S.: Räuberische Fliegen der Gattung *Coenosia* - ein neuer Nützlichling für das System der biologischen Schädlingsbekämpfung. TASPO-Gartenbaumgazin, 12, 1995, 4-5.
- LINDNER, K., BURTH, U., STACHEWICZ, H., und GUTSCHE, V.: Beurteilung von Wirkungskomponenten neuer *Phytophthora*-Fungizide auf der Basis von Modelluntersuchungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47. (11), 1995, 297-303.
- LINDNER, K.: Untersuchungen zur Wirkung von *Phytophthora*-Fungiziden unter Modellbedingungen. Mitt. der DPG 25. (3), 1995, 37.
- LYR, H.: Systemische Fungizide: Ihre Aufnahme, Transport und Wirkung. PSP Pflanzenschutz-Praxis, H. 2, 1995, 18-19.
- LYR, H.: Modern Selective Fungicides - Properties, Applications, Mechanisms of Action -. 2nd rev. enlarg. ed. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 1995.
- LYR, H., und GARBE, V.: Influence of root temperature on growth of *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata* and *Quercus robur*. Trees 9., 1995, 220-223.
- MÜLLER, R., BURTH, U., und BARTELS, .G. (Hrsg.): Pflanzenschutz bei nachwachsenden Rohstoffen in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 310., 1995, 273 S.
- MÜLLER, R., und BURTH, U.: Nachwachsende Rohstoffe: Lücken beim Pflanzenschutz? PSP Pflanzenschutz-Praxis, H. 4, 1995, 36-39.
- MÜLLER, R.: Auftreten von pilzlichen und bakteriellen Pathogenen beim Anbau von Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 310., 1995, 205-210.
- PALLUTT, B.: Manch ein Unkraut ruhig dulden. Bauernzeitung 36, 1995, 30-31.
- PALLUTT, B.: Herbizide im Getreide weglassen? Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung 13, 1995, 4-8.
- PALLUTT, B.: Zur Wirtschaftlichkeit des Herbizideinsatzes. Getreidemagazin 3, 1995, 20-22.
- PATEL, A. V., MÜLLER, R., und VORLOP, K.-D.: Einschlußmobilisierung von biologischen Schädlingsbekämpfungsmitteln. Gesunde Pflanzen 47., H. 5, 1995, 167-174.
- 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: 11. International Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds; Reinhardsbrunn, Abstracts, 1995.
- SCHILLER, K., und DAHL, U.: Die Killerfliegen kommen. Ökowerk Magazin, 11, 1995, 32-34.
- SEIDEL, P., und DÉTRIE, A.-M.: Die Beeinflussung des N-Haushaltes von Gerste nach Induktion von Resistenz durch Trigonellin und 2,6-Dichlorisonikotinsäure. Arch. Phytopath. Pflschutz 29., 1995, 491-505.
- SEIDEL, P., und DÉTRIE, A.-M.: Effects of inducers of resistance on yield developmental process. 11. International Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds; Reinhardsbrunn, Abstracts, 1995.
- SEIDEL, P.: Beeinflussung des N-Haushaltes von Weizen durch eine Inokulation mit *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels et Hallett var. *nivale*. Arch. Phytopath. Pflanz. 29., 1995, 507-521.
- SEIDEL, P.: Yield stimulation by pathogens?! In: 11. International Symposium on Modern Fungicides and Antifungal Compounds; Reinhardsbrunn, Abstracts, 1995.
- SEIDEL, P.: Beeinflussung des Kohlenhydratstoffwechsels von Weizen durch eine Inokulation mit *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels et Hallett var. *nivale*. Arch. Phytopath. Pflanz., 30, 1995, 53-66.

TRILTSCH, H.: *Phalacrotophora fasciata* (FALLEN) (Diptera: Phoridae) als Parasit der Puppen von *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). *Studia dipterologica* 2, 1995, 93-96.

Diplomarbeit:

WEINTZ, U.: Artenspektrum und Abundanz von Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) an durch Selbstbegrünung und Wildkräuteransaat strukturierten Feldrainabschnitten. Diplomarbeit, FU-Berlin, 1995.

### Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow

ARLT, K., ENZIAN, S., und PALLUTT, B.: Verbreitung landwirtschaftlich wichtiger Unkrautarten in den östlichen Bundesländern Deutschlands. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* 312., 1995, 77 S.

ARLT, K., ENZIAN, S., und PALLUTT, B.: Verbreitung wirtschaftlich wichtiger Unkrautarten in Ostdeutschland in Abhängigkeit von den natürlichen Bedingungen und den Kulturarten. 9th EWRS (European Weed Research Society) Symposium Budapest, 1995, 81-88

BERGER, F., GUTSCHE, V., ROSSBERG, D., und ZELLER, W.: A new fire blight system with first results in Southwest Germany. 7th ISHS International Workshop on Fire Blight, August 7-10, 1995, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada. Abstract 31.

ENZIAN, S.: Definitionen und Klassifikationen von Agrarlandschaften für die Folgenabschätzung im Pflanzenschutz. *ZALF-Bericht* 22., 1995, 36 - 44.

ENZIAN, S.: Anforderungen an die Datenbasis für die Lösung von Aufgaben der Folgenabschätzung im Pflanzenschutz. In: Schriftenreihe "Informationsmanagement in den Agrarwissenschaften" 3., 1995, 73-76.

GUTSCHE, V., und ROSSBERG, D.: Simulation and Decision Models in Practical Crop Protection. *Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch.* 7., 1995, 14-15.

GUTSCHE, V.: The Influence of Pesticides and Pest Management Strategies on Wildlife. *BCPC Symposium Proceedings.* 63., 1995, 469-480 (ISSN: 0306-3941; No. 63).

GUTSCHE, V., und KLUGE, E.: Das neue *Phytophthora*-Prognoseverfahren SIMPHYT. *Kartoffelbau* 46. (5), 1995, 198-201.

GUTSCHE, V.: Anwendung von Simulationsmodellen für Pflanzenkrankheiten. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem* 311., 1995, 45-52.

JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Damit die Dauerbrache letztlich nicht zum Fluch wird. *Landwirtschaftliches Wochenblatt Brandenburg* 36. (20), 1995, 36-37.

JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Vegetationsentwicklung auf stillgelegten Flächen. In: Methoden und Folgen der Flächenstillegung, Fachtagung der Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau e. V. Güterfelde, 1995, 34-42.

KLEINHENZ, B., JÖRG, E., KLUGE, E., und ROSSBERG, D.: PASO - Rechnergestützte Entscheidungshilfen für den Pflanzenschutz. *Gesunde Pflanzen* 47. (6), 1995, 222-230.

LINDNER, K., BURTH, U., STACHEWICZ, H., und GUTSCHE, V.: Beurteilung von Wirkungskomponenten neuer *Phytophthora*-Fungizide auf der Basis von Modelluntersuchungen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 47.(11), 1995, 297-303.

ROSSBERG, D., und KRAMMER, K.: Informationssystem zu Befall-Schaden-Relationen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 47.(1), 1995, 17-22.

ROSSBERG, D.: Detaillierte Abbildung der Wirkung von Insektiziden in einem Populationsmodell - dargestellt am Simulationsmodell für den Kartoffelkäfer. *PflKrankh. PflSchutz* 102.(2), 1995, 128-136.

ZSCHALER, H., RUBACH, B., ENZIAN, S., und WITTCHEN, U.: Status-quo-Analyse des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes in Feldkulturen der Bundesrepublik Deutschland 1991/92. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 47.(4), 1995, 85-95.

ZSCHALER, H., RUBACH, B., ENZIAN, S., und WITTCHEN, U.: Status-quo-Analyse des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes in Feldkulturen der Bundesrepublik Deutschland 1991/92. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 47.(5), 1995, 116-120.

### Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig

ADAM, G., SCHÖNFELDER, M., VETTEN, H. J., und LESEMANN, D.-E.: Wild potato mosaic potyvirus as causal agent of a tomato disease in Germany. 8th Conference of the ISHS-Vegetable Virus Working Group, Prag, Tschech. Republik, 9.-15.7.1995, Abstract, 15-21.

ADAM, G., und LESEMANN, D.-E.: Identification and characterization of a new tospovirus isolate from *Anemone coronaria* L. by TAS-ELISA and electron microscopy. *Acta Horticulturae* 377., 1994, 129-139.

AGRANOVSKY, A. A., LESEMANN, D.-E., MAISS, E., HULL, R., und ATABEKOV, J. G.: "Rattlesnake" structure of a filamentous plant RNA virus built of two

capsid proteins. Proc. Natl. Acad. Sci. USA **92.**, 1995, 2470-2473.

BACKHAUS, H.: Monitoring von Wirkungen - Einfluß auf Menschen, Tiere, Pflanzen. In: Materialien und Basisdaten für gentechnisches Arbeiten und für die Errichtung und den Betrieb gentechnischer Anlagen, Band 5: Monitoring. Dechema e. V., Frankfurt, 1995, 509-534.

BACKHAUS, H.: Gentechnisch veränderte Organismen außerhalb gentechnischer Anlagen. In: Materialien und Basisdaten für gentechnisches Arbeiten und für die Errichtung und den Betrieb gentechnischer Anlagen. Band 1: Biologische Sicherheit. Dechema e. V., Frankfurt, 1995, 451-532.

BACKHAUS, H.: Approaches to fingerprinting of microbial communities by separating ribosomal sequences with temperature gradient electrophoresis. Workshop on the Application of DGGE and TGGE in Microbial Ecology. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 7.-10.6.1995.

BACKHAUS, H., ENGELEN, B., FELSKE, A., und NÜBEL, U.: Fingerprinting the function and structure of soil microbial communities for monitoring of effects from herbicide applications and other stress factors. International Symposium: Exploration of Microbial Diversity. Ecological Basis and Biotechnological Utility. Goslar, 12.-15.6.1995, Abstract.

BACKHAUS, H., NICKEL, A., JEHLE, J., FRITSCH, E., und HUBER, J.: Studies on Biological Containment in Baculoviruses: Recombination and transposition in granulosis viruses and their relevance for a safety assessment of genetically modified baculovirus insecticides. In: Horizontal Gene Transfer - Mechanisms and Implications. Center for Interdisciplinary Research, Bielefeld, 1994, Abstract.

BARG, E., LESEMANN, D.-E., VETTEN, H. J., und MAISS, E.: Characterization and detection of *Allium* carlaviruses. 8th Conference of the ISHS-Vegetable Virus Working Group, Prag, Tschech. Republik, 9.-15.7.1995, Abstract, 26-28.

BARG, E., LESEMANN, D.-E., VETTEN, H. J., und SCHÖNFELDER, M.: Differentiation of potyviruses of cultivated *Allium* species. 8th Conference of the ISHS-Vegetable Virus Working Group, Prag, Tschech. Republik, 9.-15.7.1995, Abstract, 29-31.

BRAASCH, H., und BURGERMEISTER, W.: Differentiation of three *Bursaphelenchus* species by means of RAPD-PCR. International Nematology Symposium, 23.-30.9.1995, St. Petersburg, Rußland, Abstract, 13-14.

BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und PA-STRICK, K.-H.: Differentiation of three *Bursaphelen-*

*chus* species by means of RAPD-PCR. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(12), 1995, 310-314.

CASPER, R.: Experiences with microorganisms. Panel 4 Summary. In: JONES, D. D.(Hrsg.) Proceedings of the 3rd International Symposium on The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms, 13.-16.11.1994, Monterey, California/USA, 317-318.

DEBORRE, G., MAISS, E., und JELKMANN, W.: Biological and molecular investigations of several plum pox potyvirus (PPV) isolates. Acta Horticulturae **386.**, 253-262.

ENGELEN, B., HEUER, H., FELSKE, A., NÜBEL, U., und BACKHAUS, H.: Monitoring stress factors on microbial communities by Stuttgart; fingerprinting of function and structure. Biospektrum, Sonderausgabe 1995 zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, 51, KV 161.

ENGELEN, B., HEUER, H., FELSKE, A., NÜBEL, U., und BACKHAUS, H.: Application of TGGE to investigate microbial soil communities. Workshop on The Application of DGGE and TGGE in Microbial Ecology. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 7.-10.6.1995.

FECKER, L. F., COMMANDEUR, U., KOENIG, R., KAUFMANN, A., HIMMLER, G., MANTEUFFEL, R., und BURGERMEISTER, W.: Resistance to beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) infection in *Nicotiana benthamiana* expressing single chain fragments (scFv) of BNYVV specific antibodies. Proceedings "International Symposium 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben", Aschersleben, 12.-16.6.1995, 75-78.

FELSKE, A., ENGELEN, B., NÜBEL, U., und BACKHAUS, H.: Recovery of intact ribosomal RNA from soil - An approach to classify complex microbial communities. Biospektrum, Sonderausgabe 1995 zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, 92, PB 090.

FELSKE, A., ENGELEN, B., NÜBEL, U., und BACKHAUS, H.: Isolation of intact ribosomal RNA from soil - An approach to classify complex microbial communities. Workshop on The Application of DGGE and TGGE in Microbial Ecology. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 7.-10.6.1995.

FRANZ, A., MAKKOUK, K. M., und VETTEN, H. J.: Faba bean necrotic yellows virus naturally infects *Phaseolus* bean and cowpea in the coastal area of Syria. J. Phytopathology **143.**, 1995, 319-320.

FRANZ, A., VETTEN, H. J., und MAKKOUK, K.M.: Development and application of monoclonal antibodies for the detection of faba bean necrotic yellows virus.

Proceedings of the 9th Congr. Mediterr. Phytopath. Union, 1994, Kusadasi, Aydin, Türkei, 45-46.

GEBHARD, F., und SMALLA, K.: Persistence of transgenic plant DNA and horizontal gene transfer from transgenic sugar beet plants into plant associated bacteria and soil bacteria. Biospektrum, Sonderausgabe zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, Stuttgart; 94, PB 097.

GÖTZ, A., DE ROORE, H., TSCHÄPE, H., und SMALLA, K.: Exogenous isolation and characterization of conjugative and mobilizable plasmids from manure slurry. Biospektrum, Sonderausgabe zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, Stuttgart; 120, PC 117.

GÖTZ, R., und MAISS, E.: The complete nucleotide sequence and genome organization of the mite-transmitted brome streak mosaic rymovirus in comparison with those of potyviruses. Journal of Gen. Virol. 76., 1995, 2035-2042.

GRASER, E., WULF, A., und BURGERMEISTER, W.: Intraspecific variation of gypsy moth (*Lymantria dispar*) revealed by RAPD-PCR. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(2), 1995, 25-27.

GUO, D., MAISS, E., ADAM, G., und CASPER, R.: Prunus necrotic ringspot ilarvirus: nucleotide sequence of RNA3 and the relationship to other ilarviruses based on coat protein comparison. J. Gen. Virol. 76., 1995, 1073-1079.

GUO, D., MAISS, E., VARRELMANN, M., ADAM, G., und CASPER, R.: Nucleotide sequence of prunus necrotic ringspot ilarvirus RNA3 and comparison of different ilarvirus coat proteins. Proceedings des "International Symposium 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben", Aschersleben, 12.-16.6.1995, 95-98.

HEINZE, C., MAISS, E., ADAM, G., und CASPER, R.: The complete nucleotide sequence of the S RNA of a new Tospovirus species, representing serogroup IV. Phytopathology 85., 1995, 683-690.

HEUER, H., ENGELEN, B., und SMALLA, K.: Metabolic fingerprints of phyllosphere microbial communities. Biospektrum, Sonderausgabe zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, Stuttgart; 93, PB 092.

HEUER, H., ENGELEN, B., und SMALLA, K.: Metabolic fingerprints of phyllosphere microbial communities. International Symposium: Exploration of Microbial Diversity. Ecological Basis and Biotechnological Utility. Goslar, 12.-15.6.1995, Poster, Session 4: Structure and diversity of microbial communities, P26.

HEUER, H., HARTUNG, K., ENGELEN, B., und SMALLA, K.: Application of TGGE to analyze microbial communities recovered from potato phyllos-

phere. Workshop on the Application of DGGE and TGGE in Microbial Ecology. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 7.-10.6.1995.

HEUER, H., HARTUNG, K., ENGELEN, B., und SMALLA, K.: Studies on microbial communities associated with potato plants by Biolog and TGGE patterns. Ninth Forum for Applied Biotechnology, Gent, 27.-29.9.1995. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 60/4b., 1995, 2639-2645.

HEUER, H., HARTUNG, K., und SMALLA, K.: Studies on microbial communities associated with potato plants by Biolog community and TGGE pattern. 7th International Symposium on Microbial Ecology, Santos, Sao Paulo, Brasilien, 27.8.-1.9.1995. Abstract, 134.

HOYER, U., MAISS, E., JELKMANN, W., und VETTEN, H. J.: Die Genomorganisation eines bipartiten Süßkartoffel-Closterovirus. Phytomedizin 25., 1995, 16.

HELMKE, C., und HUTH, W.: Occurrence of BYDV-RMV-like virus isolates in Germany. BYD-Newsletter 5., 27.

HUTH, W.: Weizenverzweigung - bisher übersehen? Pflanzenschutzpraxis 4., 1994, 37-39.

HUTH, W.: Weizen-Mosaikviren: wie groß ist die Gefahr? top-agrar, 3., 1995, 96-97.

HUTH, W., LESEMANN, D.-E., GÖTZ, R., und VETTEN, H. J.: Some properties of lolium latent virus. Conf. on Virus Diseases of Poaceae in Europe, 15.-18.5.1995, Abstract, 42.

HUTH, W., LESEMANN, D.-E., GÖTZ, R., VETTEN, H. J., MAISS, E., PROESELER, G., und SIGNORET, P.: Brome streak mosaic virus isolated from barley in Southern France. Conf. on Virus Diseases of Poaceae in Europe, 15.-18.5.1995, Abstract, 53.

HUTH, W., LESEMANN, D.-E., VETTEN, H. J., und GÖTZ, R.: A new possible potyvirus isolated from Lolium spp. Proceedings Fourth International Conference on Plant Diseases, Bordeaux, 6.-8.12.1994, 1095-1099.

JEHLE, J. A., und BACKHAUS, H.: The granulin gene region of *Cryptophlebia leucotreta* granulosis virus: sequence analysis and phylogenetic considerations. J. Gen. Virol. 75., 1994, 3667-3671.

JEHLE, J. A., und BACKHAUS, H.: Identification and characterization of a hypervariable and mini-satellite-like region in the genome of *Cryptophlebia leucotreta* granulosis virus. 28th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology. Cornell University, Ithaca, 1995.

- JEHLE, J. A., FRITSCH, E., HUBER, J., BACKHAUS, H., und VLAK, J. M.: The existence of Tc-1/mariner-like transposable elements in *Cydia pomonella* GV mutants. VIth Int. Coll. of Invert. Pathol. and Microbial Control **2.**, 1995, 218-219.
- JEHLE, J. A., FRITSCH, E., NICKEL, A., HUBER, J., und BACKHAUS, H.: TC14.7: A novel Lepidopteran transposon found in *Cydia pomonella* Granulosis Virus. *Virology* **207.**, 1995, 369-379.
- KATUL, L., MAISS, E., und VETTEN, H. J.: Sequence analysis of a faba bean necrotic yellows virus DNA component containing a putative replicase gene. *J. Gen. Virol.* **76.**, 1995, 475-479.
- KATUL, L., VETTEN, H. J., und MAISS, E.: Faba bean necrotic yellows virus (FBNYV): Ein Vertreter einer neuen Gruppe von ssDNA-Pflanzenviren. *Phyto-medizin* **25.**, 1995, 26-27.
- KATUL, L., VETTEN, H. J., MAISS, E., LESEMANN, D.-E., und CASPER, R.: Monoclonal antibodies for the characterization and detection of bean leafroll virus (BLRV) and other luteoviruses. Fifth Arab Congress of Plant Protection, Fez, Morocco, 27.11.-2.12.1994, Abstract, 188.
- KATUL, L., VETTEN, H. J., LESEMANN, D.-E., MAISS, E., und MAKKOUK, K. M.: Diagnostic methods for the detection of faba bean necrotic virus, a circular ssDNA virus. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **25.**, 1995, 329-336.
- KATUL, L., VETTEN, H. J., und MAISS, E.: The characterization of bean leafroll luteovirus (BLRV) using monoclonal antibodies and epitope mapping. *BYD Newsletter No. 5*, CIMMYT, Mexico, D.F., Mexico, 1995, S. 28 (Abstract).
- KELLER, E. R. J., LESEMANN, D.-E., MAASS, H. I., MEISTER, A., LUX, H., und SCHUBERT, I.: Maintenance of an in vitro-collection of *Allium* in the Gatersleben genebank - Problems and use. In: TERZI, M. et al. (Eds.) *Current Issues in Plant Molecular and cellular Biology*. Kluwer Academic Publishers 1995, 347-352.
- KOENIG, R.: Genom-Unterschiede zwischen beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) Herkünften aus verschiedenen europäischen und außereuropäischen Anbaugebieten. 58. IIRB Kongreß, Beaune, Frankreich, 19.-22. Juni 1995, Abstract, 52.
- KOENIG, R., LESEMANN, D.-E., und COMMANDEUR, U.: Tymovirus. *Virus Taxonomy, Classification and Nomenclature of Viruses*. Sixth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Arch. Virol., Suppl.* **11.**, 1995, 471-474.
- KOENIG, R., LÜDDECKE, P., und HAEBERLÉ, A. M.: Detection of beet necrotic yellow vein virus strains, variants and mixed infections by examining single-strand conformation polymorphisms of immunocapture RT-PCR products. *J. Gen. Virol.* **76.**, 1995, 2051-2055.
- KOENIG, R., LÜDDECKE, P., und KRUSE, M.: Differentiation of serologically indistinguishable beet necrotic yellow vein virus origins from various parts of the world by means of RFLP- and SSCP-analyses of RT-PCR products. *European Journal of Plant Pathology*. XIII International Plant Protection Congress. Den Haag, 2.-7.7.1995, Abstract 460.
- KORTE, A., MAISS, E., KRAMER, I., und CASPER, R.: Biosafety consideration of different plum pox potyvirus (PPV) genes used for transformation of plants. *Fruit Tree Virus Diseases XVI, Acta Horticulturae* **386.**, 1995, 280-284.
- LANDSMANN, J.: Risiken der Gentechnik bei Pflanzen „begrenzt“. *TASPO-Gartenbaummagazin*, 11/1995, 28.
- LANDSMANN, J.: Release of transgenic plants: Regulations and Developments. In: POTRYKUS, I., SPANGENBERG, G. (Eds.): *Gene Transfer to Plants*. Springer Lab Manual, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1995, 340-349.
- LANDSMANN, J., GRASER, E., RIEDEL-PREUSS, A., und VAN DER HOEVEN, C.: Experiments to eliminate *Agrobacteria* persisting in plants. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(9), 1995, 240-244.
- LANDSMANN, J., SHAH, A., und CASPER, R.: Biosearch: Gentechnik-Datenbank der BBA. *Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(3), 1995, 79.
- LANDSMANN, J., SHAH, A., und CASPER, R.: Biosearch: Gentechnik-Datenbank der BBA, 2. *Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(4), 1995, 102.
- LANDSMANN, J., und SHAH, A.: Biosearch: Gentechnik-Datenbank der BBA, 3. *Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(5), 1995, 135.
- LANDSMANN, J., und SHAH, A.: Biosearch: Gentechnik-Datenbank der BBA, 4. *Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(6), 1995, 158.
- LANDSMANN, J.: Vereinfachtes Verfahren zur Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (GVOs). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(6), 1995, 159.
- LANDSMANN, J.: Workshop on Key Biosafety Aspects of Genetically Modified Organisms. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(9), 1995, 246.

## V. Veröffentlichungen

- LANDSMANN, J., und SHAH, A.: Biosearch: Gentechnik-Datenbank der BBA, 5. Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(10), 1995, 268-269.
- LESEMANN, D.-E.: Intracellular symptoms. In: LOEBENSTEIN, G., LAWSON, R. H., und BRUNT, A. A. (Eds.) Virus and virus-like diseases of bulb and flower crops. Wiley Publishers, Chichester, 1995, 99-116.
- LESEMANN, D.-E., und ADAM, G.: Electron microscopical and serological studies on four isometrical Pelargonium viruses. Acta Horticulturae **377**., 1994, 41-54.
- LESEMANN, D.-E., und DALCHOW, J.: Stecklingsvermehrte Petunien sind hochgradig durch Viren gefährdet. TASPO-Gartenbaumagazin, **4** (12), 1995, 10-14.
- MAHN, A., MATZK, A., SAUTTER, Ch., und SCHIEMANN, J.: Transient gene expression in shoot apical meristems of sugarbeet seedlings after particle bombardment. J. Experimental Botany **46**., 1995, 1625-1628.
- MAISS, E., DEBORRE, G., JELKMANN, W., und CASPER, R.: Complete nucleotide sequence of a plum pox potyvirus isolate (PPV-SC) deriving from sour cherries and influence of a coat protein sequence motif on aphid transmission. Fruit Tree Virus Diseases XVI, Acta Horticulturae **386**., 1995, 340-345.
- MAISS, E., KOENIG, R., und LESEMANN, D.-E.: Nachweismethoden für Pflanzenviren. Fachtagung Überwachungsmethoden Gentechnik - Nachweisverfahren für Mikroorganismen, Viren und Gene in der Umwelt. 25.-26.3.1993. Umweltbundesamt Texte 29/94. 1994, 285-289.
- MAISS, E., KOENIG, R., und LESEMANN, D.-E.: Heterologous encapsidation of viruses in transgenic plants and in mixed infections. In: JONES, D. D. (Ed.) Proceedings of the 3rd International Symposium on The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms, 13.-16.11.1994, Monterey, California/USA, 129-139.
- MINK, G. I., SILBERNAGEL, M. J., VETTEN, H. J., WYATT, S. D., ABDALLAH, R., und BERGER, P. H.: Distribution of epitopes in the bean common mosaic virus subgroup and the location of three on the N-terminal end of the capsid protein. Annual Meeting of the American Phytopathological Society, 12.-16.8. 1995, Abstract Nr. 789.
- MINK, G. I., VETTEN, H. J., WARD, C. W., BERGER, P. H., MORALES, F. J., MYERS, J. M., SILBERNAGEL, M. J., und BARNETT, O. W.: Taxonomy and classification of legume-infecting potyviruses. Arch. Virol. **139**., 1994, 231-235.
- NIEPOLD, F., NICKEL, A., und LANDSMANN, J.: Partial Characterization of a Gene for a 31 kD Protein of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* Apparently Involved in Pathogenicity. J. Phytopathology **142**, 1994, 141-151.
- NÜBEL, U., ENGELEN, B., FELSKKE, A., und BACKHAUS, H.: Sequence heterogeneities of 16S rRNA genes of *Bacillus polymyxa* and other bacteria. Workshop on The Application of DGGE and TGGE in Microbial Ecology. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 7.-10.6. 1995.
- NÜBEL, U., ENGELEN, B., FELSKKE, A., und BACKHAUS, H.: Sequence heterogeneities of 16S rRNA genes of *Bacillus polymyxa*. Biospektrum, Sonderausgabe 1995 zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, Stuttgart; 90.
- OBERMEIER, C., PFEILSTETTER, E., KASTIRR, U., LESEMANN, D.-E., und BURGERMEISTER, W.: Detection of *Polymyxa betae* in sugarbeet roots by molecular techniques. Proceedings des "International Symposium 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben", Aschersleben, 12.-16.6.1995, 366-369.
- PASTRIK, K.-H., RUMPENHORST, H. J., und BURGERMEISTER, W.: Random amplified polymorphic DNA analysis of a *Globodera pallida* population selected for virulence. Fundam. Appl. Nematol. **18**., 109-114.
- PUKALL, R., und SMALLA, K.: Tracking the fate of broad-host range plasmids introduced into soil microcosms. Biospektrum, Sonderausgabe 1995 zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, Stuttgart; S. 42, KV112
- RICHTER, J., RABENSTEIN, F., PROLL, E., und VETTEN, H. J.: Use of cross-reactive antibodies to detect members of the Potyviridae. J. Phytopathology **143**., 1995, 459-464.
- SABANADZOVIC S., BOSCIA, D., SILDARELLI, P., MARTELLI, G. P., LAFORTEZZA, R., und KOENIG, R.: Characterization of a pothos (*Scindapsus aureus*) virus with unusual properties. Eur. J. Plant Path. **101**., 1995, 171-182.
- SACKEY, S. T., HOFFMANN, K., VETTEN, H. J., MAISS, E., ADOMAKO, D., und OWUSU, G. K.: Detection and differentiation of cocoa swollen shoot virus-isolates by polymerase chain reaction. 13th International Plant Protection Congress, Den Haag, 2.-7.7.1995. Eur. J. Pl. Pathol., Abstract Nr. 642.
- SCHIEMANN, J.: Begleitforschung zur Freisetzung transgener Organismen in der Bundesrepublik Deutschland: Ein Überblick im Jahr 1993. In: ALBRECHT, S., BEUSMANN, V. (Hrsg.) Ökologie

transgener Nutzpflanzen. Gentechnologie, Chancen und Risiken, Band 31. Campus Verlag, Frankfurt/New York, 1995, 65-73.

SCHIEMANN, J., und CASPER, R.: Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen im Jahr 1994. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(4), 1995, 100-101.

SCHIEMANN, J., und CASPER, R.: Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen im Jahr 1994. In: Gentechnik in der Landwirtschaft, Diskussionsveranstaltung über die Problematik der Gentechnik in der Landwirtschaft am 30.3.1995 im MWVLW, Mainz. Seminar 8/95, Bildungsseminar für die Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz, 1995, 4-19.

SCHIEMANN, J., und GUNSON, H.: A plant transformation vector is stably maintained and expressed in a bacterial endophyte isolated from yam (*Dioscorea* spp.). In: JONES, D. D. (Ed.) Proceedings of the 3rd International Symposium on The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms, 13.-16.11.1994, Monterey, California/USA, 489-491.

SCHÖNFELDER, M., MAISS, E., und ADAM, G.: Detection of plum pox potyvirus (PPV) by DNA enzyme immuno-assay. Acta Horticulturae **386**., 1995, 391-397.

SMALLA, K.: Screening von Umweltbakterien auf das Vorkommen des Kanamycin-Resistenzgenes *nrpII*. In: ENGEL, K.-H., SCHREIBER, G. A. und BÖGL, K. W. (Hrsg.) Entwicklung von Methoden zum Nachweis mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel - Ein Statusbericht. BgVV-Heft **1**., 1995, 36-40.

SMALLA, K.: Probensammeln und Probenvorbereitung. In: Materialien und Basisdaten für gentechnisches Arbeiten und für die Errichtung und den Betrieb gentechnischer Anlagen, Band 5: Monitoring. Dechema e. V., Frankfurt, 1995, 139-184.

SMALLA, K.: Extraction of microbial DNA from sewage and manure slurries. In: AKKERMANS, A. D. L., und VAN ELSAS, J. D. (Hrsg.) Molecular Microbial Ecology Manual. Kluwer Academic Publishers, 1995, 1-10.

SMALLA, K.: Horizontal gene transfer from transgenic plants into plant associated microorganisms and soil microorganisms. In: Safety of Transgenic Crops. Environmental and Agricultural Considerations. Proceedings des Basel Forum on Biosafety, BATS Basel, 17.10.1995, 29-34.

SMALLA, K., und BORRISS, R.: Sicherheitsaspekte bei der Herstellung und Anwendung von Enzympräparaten. In: Industrielle Enzyme (H. RUTTLÖFF, Hrsg.), Behr's Verlag Hamburg, 1994, 497-506.

SMALLA, K., GEBHARD, F., und VAN ELSAS, J. D.: Direct DNA extraction from environmental samples - State of the art. Workshop on The Application of DGGE and TGGE in Microbial Ecology. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 7.-10.6.1995.

SMALLA, K., GEBHARD, F., VAN ELSAS, J. D., MATZK, A., und SCHIEMANN, J.: Bacterial communities influenced by transgenic plants. In: JONES, D. D. (Hrsg.) Proceedings of the 3rd International Symposium on The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms, 13.-16.11.1994, Monterey, California/USA, 157-167.

SMALLA, K., GÖTZ, A., DE ROORE, H., TSCHÄPE, H., und VAN ELSAS, J. D.: Detection of broad host range plasmids by PCR. Biospektrum, Sonderausgabe 1995 zur Frühjahrstagung der VAAM, 26.-29.3.1995, Stuttgart; **47**, KV140.

SMALLA, K., GÖTZ, A., HILL, K., FRY, J., DE ROORE, H., TOP, E., WILMOTTE, A., MERGEAY, M., VAN ELSAS, J.D., und TSCHÄPE, H.: Molecular diversity of IncP-type plasmids isolated from different soils and related habitats. 7th International Symposium on Microbial Ecology, Santos, Sao Paulo, Brasilien, 27.8.-1.9.1995. Abstract, 150.

SMALLA, K., GÖTZ, A., und PUKALL, R.: Monitoring the fate of plasmids in soil microcosms. 7th European Congress on Biotechnology, Nizza, 19.-23.2.1995, Abstract, 40.

SMALLA, K., GÖTZ, A., PUKALL, R., TSCHÄPE, H., und VAN ELSAS, J. D.: PCR-based detection of broad host range plasmids in environmental bacteria. 7th International Symposium on Microbial Ecology, Santos, Sao Paulo, Brasilien, 27.8.-1.9.1995. Abstract, 149.

SMALLA, K., MOORE, E., und MUYZER, G.: Application of DGGE and TGGE in microbial ecology - Summary of an EC-funded workshop held in Braunschweig in June 1995. EC-GBF International Symposium: Exploration of Microbial Diversity - Ecological Basis and Biotechnological Utility, Goslar, 12.-15.6.1995, Abstract.

SMALLA, K., und VAN ELSAS, J. D.: Application of the PCR for detection of antibiotic resistance genes in environmental samples. In: TREVORS, J. T. und VAN ELSAS, J. D. (Hrsg.) Nucleic Acids in the Environment. Springer Lab Manual, 1995, 241-256.

STALLMEYER, B., NERLICH, A., SCHIEMANN, J., BRINKMANN, H., und MENDEL, R. R.: Molybdenum cofactor biosynthesis: The *A. thaliana* cDNA *cnx1* encodes a multifunctional two-domain protein homologous to a mammalian neuroprotein, the insect protein Cinnamon and three *E.coli* proteins. The Plant Journal **8**., 1995, 751-762.



VAN ELSAS, J. D., und SMALLA, K.: Extraction of microbial community DNA from soils. In: AKKERMANS, A. D. L., und Van ELSAS, J. D. (Hrsg.): Molecular Microbial Ecology Manual. Kluwer Academic Publishers, 1995, 1-11.

VETTEN, H. J., LESEMANN, D.-E., und SCHÖNFELDER, M.: Characterization of a hitherto undescribed potyvirus infecting endive and some crisp-type cultivars of lettuce. 8th Conference of the ISHS-Vegetable Virus Working Group, Prag, Tschech. Republik, 9.-15.7.1995, Abstracts, 113.

WEIDEMANN, H.-L., RÜFFERT, C., und MAISS, E.: Identification of the tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVYNTN). The 9th EAPR Virology Section Meeting, Bled, Slovenia, 18.-22.6.1995, 28-29.

WEIDEMANN, H.-L.: Detection of tobacco rattle virus in potato tubers and roots by polymerase chain reaction (PCR). J. Phytopathology **143.**, 1995, 455-458.

WEIDEMANN, H.-L.: Bericht über das 9. Treffen der Sektion Virologie der Europäischen Gesellschaft für Kartoffelforschung (EAPR) vom 18.-22.6.1995 in Bled/Slovenien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(10), 1995, 269-270.

### Diplomarbeiten:

HARTUNG, K.: Entwicklung von Sonden zur Interpretation von TGGE-Gelen für die Analyse mikrobieller Gemeinschaften. Diplomarbeit, Fachhochschule Lippe, 1995.

REITHER, J.: Expression von single chain fragment Antikörpern gegen das 25K-Protein des beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) in Pflanzen und Charakterisierung der antigenen Bindungsstelle. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1995.

### Dissertationen:

HOFFMANN, K.: Untersuchungen zum Nachweis und zur Differenzierung verschiedener Isolate des cacao swollen shoot virus (CSSV) mit Hilfe serologischer und molekularer biologischer Methoden. Dissertation, Universität Hohenheim, 1995.

KAUFMANN, A.: Molekularbiologische und serologische Untersuchungen über das beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) und das beet soilborne virus (BSBV) und Erarbeitung der Grundlagen für eine gentechnisch zu erzeugende immunologische Resistenz gegen das BNYVV. Dissertation, Technische Universität Braunschweig, 1995.

MAHN, A.: Untersuchungen zur Nutzung des direkten Gentransfers für die Transformation von Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L.). Dissertation, Technische Universität Braunschweig, 1995.

**Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster mit Außenstellen in Elsdorf und Kleinmachnow**

BANASIAK, L., LYR, H., GROSSE, E., und MÜLLER, J.: Chemische Induktion des Larvenschlupfes beim Rübennematoden (*Heterodera schachtii* Schmidt) durch 2-Ethylhex-2-En-1-Al und davon abgeleitete Verbindungen im Boden. Arch. Phytopath. Pflanz. **29.**, 1994, 171-178.

BELL, D., und SCHLANG, J.: Problems with *Heterodera schachtii* in reclaimed soils. Nematologica **41.**, 1995, 340.

BÜNTE, R.: Selection and efficiency of resistance in oil radish against *Meloidogyne incognita* and *M. hapla*. Nematologica **41.**, 1995, 289.

GEMMEKE, H.: Untersuchungen über die Gefahr der Sekundärvergiftung bei Igel (Erinaceus europaeus L.) durch metaldehydvergiftete Ackerschnecken. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(9), 1995, 237-240.

GROSSE, E., und MÜLLER, J.: Untersuchungen zum quantitativen Nachweis von *Heterodera schachtii* durch Schlupfinduktion mit "Acetox". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(3), 1995, 72-76.

JOERMANN, G., and PELZ, H.-J.: Side effects of plant protection products on mammals. In: GURNELL, J. (Ed.): 2nd European Congress of Mammalogy. Abstracts of oral posters and papers, 1995, 177.

KLINKE, A.: Characterization of resistance genes in the genus *Beta* with a virulent *Heterodera schachtii* population. Nematologica **41.**, 1995, 317.

MÜLLER, J.: Characterization of resistance genes in *Beta* spp. and identification of virulence genes in *Heterodera schachtii*. In: Advances in Molecular Plant Nematology, Series A: Life Sciences **268.**, 1994, 295-302.

MÜLLER, J.: Integrated control of plant parasitic nematodes by exploitation of crop plant resistance. Berichte Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Braunschweig **7.**, 1995, 12-13.

MÜLLER, J., TACCONI, R., STEINRÜCKEN, G., and BIANCARDI, E.: Transmission of resistance to *Heterodera schachtii* in sugar beet and its effect on the population dynamics. Nematologica **41.**, 1995, 323.

MÜLLER, J., TACCONI, R., STEINRÜCKEN, G., und BIANCARDI, E.: Der Einfluß anfälliger Pflanzen in einer resistenten Zuckerrübenlinie auf die Abundanzdynamik von *Heterodera schachtii*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(5), 1995, 130-133.

- PASTRIK, K.-H., RUMPENHORST, H. J., and BURGERMEISTER, W.: Random amplified polymorphic DNA analysis of a *Globodera pallida* population selected for virulence. *Fundam. appl. Nematol.*, 1995, **18.**, 109-114.
- PELZ, H.-J., HÄNISCH, D., und LAUENSTEIN, G.: Wanderrattenresistenz in Nordwestdeutschland. *Der praktische Schädlingsbekämpfer* **47.**, 1995, 19-24.
- PELZ, H.-J., HÄNISCH, D., and LAUENSTEIN, G.: Resistance to anticoagulant rodenticides in Germany and future strategies to control *Rattus norvegicus*. *Pesticide Science* **43.**, 1995, 61-67.
- PELZ, H.-J.: Efficacy of deterrence measures in preventing damage by small mammals. In: GURNELL, J. (Ed.): 2nd European Congress of Mammalogy. Abstracts of oral posters and papers, 1995, 180.
- PELZ, H.-J.: Die Schermaus als Grünlandschädling. *dlz agrarmagazin* **6.**, 1995, 34-36.
- PELZ, H.-J.: 2nd European Congress of Mammalogy vom 27. März bis 1. April 1995 in Southampton/Großbritannien. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(10), 1995, 267-268.
- PELZ, H.-J.: Methoden zur Bestandserfassung und Freilandbeobachtung des Bisams, *Ondatra zibethicus* (L.). In: STUBBE, M. et al. (Hrsg.): Methoden feldökologischer Säugetierforschung 1. Halle/Saale, 1995, 281-290.
- PELZ, H.-J.: Eine einfache Drahtfalle zum Lebendfang von Schermäusen *Arvicola terrestris* (L.) In: STUBBE, M. et al. (Hrsg.): Methoden feldökologischer Säugetierforschung 1. Halle/Saale, 1995, 291-294.
- PELZ, H.-J.: Maulwürfe und Wühlmäuse lassen sich nicht vertreiben. *Landw. Wochenbl. Westfalen-Lippe*, 1995 (38), 84.
- PELZ, H.-J.: Mäuseabwehr bei Rübensaat. *Landw. Wochenbl. Westfalen-Lippe*, 1995 (41), 46.
- RYSS, A. YU., and STURHAN, D.: Studies on *Pratylenchoides ivanovae* Ryss, 1980 and *P. magnicauda* (Thorne, 1935). *Russ. J. Nematol.* **2.**, 1994, 121-128.
- SAUCY, F., WUST SAUCY, A.-G. & PELZ, H.-J.: Biochemical polymorphism and genetic variability in aquatic and fossorial populations of the water vole, *Arvicola terrestris*, in Western Europe. *Pol. ecol. Stud.* **20.**, 1994, 559-573.
- SCHLANG, J.: Influence of wild types of different *Fagopyrum* species on the hatching and multiplication rate of *Heterodera schachtii*. *Nematologica* **41.**, 1995, 340.
- SCHLANG, J.: Nematoden: Resistent gegen Ölrettich? *DLG Mitteilungen* **111.** (3), 1995, 48-49.
- SCHLANG, J.: Förderung und gezielte Etablierung antagonistisch wirkender Pflanzen. Biologischer und biotechnischer Pflanzenschutz - Gegensatz oder Komplemente? Dokumentation des Seminars vom 9.-11. Dez. 1994 in Erfurt. Pestizid-Aktions-Netzwerk (PAN) in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftsladen Tübingen e. V. Hamburg, Sept. 1995, 16-19.
- STURHAN, D.: Beet cyst nematode, *Heterodera schachtii*, on tomato in Cape Verde. *FAO Plant Prot. Bull.* **42.**, 1994, 70-71.
- STURHAN, D.: Untersuchungen über sympatrisches Vorkommen entomopathogener Nematoden. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47.**(2), 1995, 54.
- STURHAN, D.: Differences between *Pasteuria* isolates in mode of host infection? *Nematologica* **41.**, 1995, 345.
- STURHAN, D.: Distribution of virus-vector nematodes in Germany. *Nematologica* **41.**, 1995, 345.
- STURHAN, D., and WOUTS, W. M.: On the identity of *Heterodera turcomanica* Kirjanova & Shagalina, 1965 and the synonymy of the genus *Ephippiodera* with *Heterodera* (Nematoda: Heteroderidae). *Nematologica* **41.**, 1995, 566-574.
- WOUTS, W. M., and STURHAN, D.: *Heterodera aucklandica* sp. n. (Nematoda: Heteroderidae) from a New Zealand native grass, with notes on the species of the *H. avenae* group. *New Zealand J. Zool.* **22.**, 1995, 199-207.
- WOUTS, W. M., SCHOEMAKER, A., STURHAN, D., and BURROWS, P. R.: *Heterodera spinicauda* sp. n. (Nematoda: Heteroderidae) from mud flats in the Netherlands, with a key to the species of the *H. avenae* group. *Nematologica* **41.**, 1995, 575-583.
- Diplomarbeiten:
- DIEDRICH, CH.: Bodenökologische Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Pflegemaßnahmen auf die Nematodenfauna von Feuchtgrünlandstandorten in Nordwestdeutschland. Diplomarbeit, Westfälische-Wilhelms-Universität Münster, 1994.
- DRESKORNFELD, I.: Phytoparasitäre Aphelenchoiden (Nematoda, Aphelenchida) beim Traubenholunder, *Sambucus racemosa*. Diplomarbeit, Westfälische-Wilhelms-Universität Münster, 1995.
- Dissertationen:
- BÜNTE, R.: Untersuchungen zur Selektion, Vererbung und Nutzung von Resistenz gegen die Wurzelgallen-nematoden *Meloidogyne hapla* und *M. incognita* bei

Kreuzblütlern, unter besonderer Berücksichtigung des Ölrettichs (*Raphanus sativus* L.). Dissertation, Universität Gießen, 1995.

KLINKE, A.: Untersuchungen zur Resistenz gegen *Heterodera schachtii* in der Sektion Procumbentes der Gattung *Beta* sowie zur Virulenz des Nematoden. Dissertation, Universität Hannover, 1995.

**Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt**

BACKHAUS, H., NICKEL, A., JEHL, J., FRITSCH, E., und HUBER, J.: Studies on Biological Containment in Baculoviruses: Recombination and transposition in granulosis viruses and their relevance for a safety assessment of genetically modified baculovirus insecticides. In: Horizontal Gene Transfer - Mechanisms and Implications. Center for Interdisciplinary Research, Bielefeld, 1994, Abstract.

BATHON, H.: Laudatio für Herrn Prof. Dr. Wolfgang Karg. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9., 1994, 9-12.

BATHON, H.: Die Robinien-Miniermotte, *Phyllonorycter robiniella* (CLEMENS), in Hessen. Hess. Faunistische Briefe 14.(2), 1995, 17-24.

BERGER, F., GUTSCHE, V., ROSSBERG, D., und ZELLER, W.: A new fire blight system with first results in Southwest Germany. 7th ISHS International Workshop on Fire Blight, August 7-10, 1995, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada. Abstract 31.

BERGER, F., BERESWILL, S., GEIDER, K., und ZELLER, W.: Diagnose des Feuerbrandregers (*Erwinia amylovora*) mit Hilfe der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und erste Ergebnisse zum Monitoring. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(5), 1995, 105-108.

BERGER, F., und ZELLER, W.: Monitoring of *Erwinia amylovora* with polymerase chain reaction (PCR) in orchards. 7th ISHS International Workshop on Fire Blight, August 7-10, 1995, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada. Abstract 20.

BUCK, M., und BATHON, H.: Auswirkungen eines Einsatzes entomopathogener Nematoden (*Heterorhabditis* sp.) auf Nicht-Zielorganismen (Diptera) im Freilandversuch. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9., 1994, 113-114.

BUCK, M., and HAVELKA, P.: Biting midges (Dipt., Ceratopogonidae) collected by emergence traps from various terrestrial habitats in Southern Germany. Entomol. Month. Mag. 130., 1994, 211-217.

BUCK, M.: Sphaeroceridae and Phoridae (Diptera) collected by emergence traps from various terrestrial habitats in Southern Germany. Studia dipterologica 1.(1), 1994, 93-106.

BUSCHINGER, A., KLEESPIES, R. G., and SCHUMANN, R. D.: A gregarine parasite of *Leptothorax* ants from North America. Ins. Soc. 42., 1995, 219-222.

BUTZ, P., FRITSCH, E., HUBER, J., KELLER, B., LUDWIG, H., and TAUSCHER, B.: Ultra-high pressure decontamination of insect biocontrol preparations. Biocontrol Science and Technology 5., 1995, 243-246.

DALCHOW, J., und BATHON, H.: Die Schildlaus *Pulvinaria regalis* CANARD neu in Hessen (Homoptera: Coccidae). Hess. Faunistische Briefe 14.(2), 1995, 29-31.

DREYER, F., KOCH, E., und KÖHN, S.: Charakterisierung *in-vitro*-antagonistischer Bakterien anhand von Wirkungsspektrum, biochemischen Merkmalen und Fettsäureanalyse. In: 49. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 301., 1994, 174.

GÜRLICH, G., und LANGENBRUCH, G.-A.: Das Verhalten des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und die Folgen für die biologische Bekämpfung. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9., 1994, 57-62.

HASSAN, S. A.: Introduction to the "Systematics and Genetics" session. In: WAJNBERG, E.(Ed.): *Trichogramma* and other egg parasitoids. 4th International Symposium, Cairo (Egypt), October 4-7, 1994. Les Colloques de l'INRA 73., 1995, 11-12.

HASSAN, S. A.: Introduction to the "Physiology and Behavior" session. In: WAJNBERG, E. (Ed.): *Trichogramma* and other egg parasitoids. 4th International Symposium, Cairo (Egypt), October 4-7, 1994. Les Colloques de l'INRA 73., 1995, 57-58.

HASSAN, S. A.: Introduction to the "Effectiveness and Assessment" session. In: WAJNBERG, E. (Ed.): *Trichogramma* and other egg parasitoids. 4th International Symposium, Cairo (Egypt), October 4-7, 1994. Les Colloques de l'INRA 73., 1995, 107-111.

HASSAN, S. A.: Introduction to the "Rearing, Production and Release" session. In: WAJNBERG, E. (Ed.): *Trichogramma* and other egg parasitoids. 4th International Symposium, Cairo (Egypt), October 4-7, 1994. Les Colloques de l'INRA 73., 1995, 145-147.

HASSAN, S. A.: Improved method for the production of the Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella* (Oliv.). In: WAJNBERG, E. (Ed.): *Trichogramma* and other egg parasitoids. 4th International Symposium,

Cairo (Egypt), October 4-7, 1994. Les Colloques de l'INRA 73., 1995, 157-160.

HASSAN, S. A.: Introduction to the "Ecology and Population Dynamics" session. In: WAJNBERG, E. (Ed.): *Trichogramma* and other egg parasitoids. 4th International Symposium, Cairo (Egypt), October 4-7, 1994. Les Colloques de l'INRA 73., 1995, 183-184.

HASSAN, S. A.: Activities of the IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". IOBC/WPRS Bulletin 17.(10), 1994, 1-5.

HASSAN, S. A.: Comparison of three different laboratory methods and one semi-field test method to assess the side effects of pesticides on *Trichogramma cacaeciae*. The IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". IOBC/WPRS Bulletin 17.(10), 1994, 133-141.

HASSAN, S. A.: Comparison of three different laboratory methods and one semi-field test method to assess the side effects of pesticides on *Trichogramma cacaeciae*. Proceedings Taller Internacional Produccion y Utilizacion de Trichogrammas para el Control Biologico de Plagas, held on 5-7 December, 1994 in Chillán, Chile, 27-33.

HASSAN, S. A.: Activities of the IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". Proceedings Taller Internacional Produccion y Utilizacion de Trichogrammas para el Control Biologico de Plagas, held on 5-7 December, 1994 in Chillán, Chile, 74-80.

HASSAN, S. A.: Production of the Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella* (Oliv.) as an alternative host for egg parasites. Proceedings Taller Internacional Produccion y Utilizacion de Trichogrammas para el Control Biologico de Plagas, held on 5-7 December, 1994 in Chillán, Chile, 20-26.

HOMMES, M., KLINGAUF, F., LANGENBRUCH, G.-A., und CRÜGER, G.: Pflanzenschutz im Garten. AID-Heft 1162, 1995, 55 S.

HUBER, J.: Opportunities with baculoviruses. In: HOKKANEN, M. T., and LYNCH, J. M. (Eds.): Biological Control: Benefits and Risks. Cambridge University Press, 1995, 201-206.

JEHLE, J. A., FRITSCH, E., NICKEL, A., HUBER, J., and BACKHAUS, H.: TC14.7: A novel lepidopteran transposon found in *Cydia pomonella* granulosis virus. Virology 207., 1995, 369-379.

KLEESPIES, R., BATHON, H., GÜRLICH, G., HUBER, J., KELLER, B., und ZIMMERMANN, G.: Vth International Colloquium on Invertebrate Pathology and Microbial Control and IInd International Conference on *Bacillus thuringiensis* in Montpellier, Frank-

reich, 28. August - 2. September, 1994. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47.(7), 1995, 186-187.

KLEESPIES, R. G., and ZIMMERMANN, G.: Viability and virulence of blastospores of *Metarhizium anisopliae* (METCH.) SOROKIN after storage in various liquids at different temperatures. Biocontrol Science and Technology 4., 1994, 309-319.

LANGENBRUCH, G.-A.: Biologischer und biotechnologischer Pflanzenschutz - Gegensätze oder Komplemente? Dokumentation des Seminars vom 9.-11.12. 1994 in Erfurt, Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN) e.V. in Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftsladen Tübingen e.V., 1994, 20-26.

LATTEN, J.: Goldrute und Rhabarber besonders wirkungsvoll. TASPO 129.(14), 1995, 3.

LATTEN, J.: Pflanzen helfen Pflanzen. Landpost 17., 1995, 8-9.

LATTEN, J., und SCHERER, M.: Pflanzenextrakte gegen Rebenmehltau. Das Deutsche Weinmagazin, 13/14., 1995, 74-78.

MOMOL, M. T., NORELLI, J. L., ZELLER, W., and ALDWINCKLE, H. S.: Use of the area under the disease progress curve for quantification of resistance of apple and pear varieties and rootstocks to *Erwinia amylovora*. 7th ISHS International Workshop on Fire Blight, August 7-10, 1995, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada. Abstract 75.

MOSCH, J., RIECK, M., ULLRICH, W., and ZELLER, W.: Further studies on plant extracts with a resistance induction effect against *Erwinia amylovora*. 7th ISHS International Workshop on Fire Blight, August 7-10, 1995, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada. Abstract 72.

RADTKE, J., BIENEFELD, K., und KLEESPIES, R.: Pathologische Veränderungen bei *Varroa jacobsoni*, einem Ektoparasiten der Honigbiene (*Apis mellifera* L.). Apidologie 25.(5), 1994, 455-456.

SCHÖLLER, M., REICHMUTH, Ch., and HASSAN, S. A.: Studies on biological control of *Ephesttia kuehniella* ZELLER (Lep.: Pyralidae) with *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hym.: Trichogrammatidae) - host-finding ability in wheat und laboratory conditions. Proceedings of the VI International Working Conference on Stored-product Protection, 2., 1994, 1142-1146.

SZWEWCZYK, D.: Rationelle Zucht zweier *Tipula*-Arten. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9., 1994, 47-50.

VLAK, J. M., POSSEE, R. D., and HUBER, J.: Biosafety of genetically modified baculoviruses for insect control (BIOT CT-910291) In: VASSAROTTI, A.,

KALBE-BOURNONVILLE, L., BASELGA DE ELORZ, J., and DE TAXIS DU POET, Ph. (Eds.): Biotechnology Research for Innovation, Development and Growth in Europe (1990-1994) Vol. II: Final Report, 1995, 515-520.

VRIESEN, S., und KELLER, B.: Screening of different *Bacillus thuringiensis* isolates against *Melasma populi* L. (Coleoptera, Chrysomelidae) and their characterization. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. **59**. (2b), 1994, 639-642.

WELLING, M., NACHTIGALL, G., and ZIMMERMANN, G.: *Metarhizium* ssp. isolates from Madagascar: morphology and effect of high temperature on growth and infectivity to the migratory locust, *Locusta migratoria*. Entomophaga **39**.(3/4), 1994, 351-361.

ZELLER, W., XIE, Y., BERESWILL, S., and GEIDER, K.: Studies on the taxonomy and virulence of bacterial blight (*Pseudomonas syringae* P.V. Syringae) on pome fruits and other hosts. 5th International Conference on *Pseudomonas syringae* Pathovars and Related Pathogens, Sept. 3-8, 1995, Berlin, Germany. 1995, 46.

ZELLER, W., and WOLF, B.: Studies on biological control of fire blight. 7th ISHS International Workshop on Fire Blight, August 7-10, 1995, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada. Abstract 68.

ZIMMERMANN, G.: Biological control of insects with entomopathogenic fungi: recent developments in mass production, formulation and application. In: Fondazione per le Biotecnologie (Ed.): Microbial Control Agents in Sustainable Agriculture: Field Experience, Industrial Production and Registration, October 18-19, 1995, Saint Vincent (Aosta), Italy. 1995, 34-36.

ZIMMERMANN, G., und STEPHAN, D.: Bericht über die "International Conference on New Strategies in Locust Control", 3. bis 8. April 1995 in Bamako, Mali. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**.(9), 1995, 244-245.

### Diplomarbeiten:

BURKHARDT, I.: Dekontamination von Viruspräparaten durch Druckbehandlung. Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1995.

FISCHER, N.: Isolierung und Charakterisierung von *Bacillus thuringiensis* aus Boden- und Wasserproben. Diplomarbeit, Fachhochschule Rheinland-Pfalz, Abt. Bingen, 1995.

HÖLZEL, A.: Untersuchungen zur Diapause von drei verschiedenen *Trichogramma*-Arten (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1995.

LÜDCKE, C.: UV-Inaktivierung von *Cydia pomonella*-Granuloseviren und *Cryptophlebia leucotreta*-Granuloseviren. Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1995.

NÄHRING, S.: Der Entwicklungszyklus einer in Ameisen parasitierenden Gregarinenart. Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1995.

RANAIVO, F.: Fitneßuntersuchungen an Larven der Afrikanischen Wanderheuschrecke *Locusta migratoria migratorioides* R. & F. nach Behandlung mit Samenöl des Niembaums *Azadirachta indica* A. Juss, bzw. mit dem insektenpathogenen Pilz *Metarhizium flavoviride* G. & R. Diplomarbeit, Justus-Liebig-Universität, Gießen, 1995.

SCHROD, J.: Labor- und Freilanduntersuchungen zur Populationsdynamik und biologischen Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) an zwei Standorten in Südhessen. Diplomarbeit, Justus-Liebig-Universität, Gießen, 1995.

STRAUER, J.: Gesundheitszustand des Junikäfers (*Amphimallon solstitialis* L.) und anderer Scarabaeidae und die Bekämpfung der Larven von *A. solstitialis* und *Hoplia philanthis* F. mit den entomopathogenen Nematoden *Steinernema glaseri* St. und *Heterorhabditis bacteriophora* P. Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1995.

### Dissertationen:

GRÄFF, S.: Vergleich von biologischen und biochemischen Methoden zum Nachweis von Baculoviren im Freiland. Dissertation, Technische Hochschule Darmstadt, 1995.

LATTEN, J.: Biologische Bekämpfung phytopathogener Pilze mit Hilfe von Pflanzenextrakten. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen, 1995.

### Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem

ADLER, C.: A comparison of the efficacy of CO<sub>2</sub>-rich and N<sub>2</sub>-rich atmospheres against the granary weevil *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E.J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.). **1**, 1994, 11-15.

ADLER, C.: Carbon dioxide - more rapidly impairing the glycolytic energy production than nitrogen? Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E.J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.). **1**, 1994, 7-10.

- ADLER, C.: Deutsch-ägyptische Kooperation im Nachernteschutz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(7), 1995, 188.
- ADLER, C.: Wirkung stickstoff- oder kohlendioxidreicher Atmosphären auf Kornkäfer in Getreide. Mitt. Deut. Gesellsch. allgem. u. angew. Entomol. **9**, 1994, 153-156.
- ADLER, C.: Zusammenarbeit mit Schädlingsbekämpfern und anderen Institutionen. D. prakt. Schädlingsbek. **47**, 1995, 3.
- ADLER, C., PROZELL, S., REICHMUTH, Ch., SCHÖLLER, M., und HASSAN, S. A.: Biological control of stored product pest insects. Profile. **20**, 1995, 21-22.
- ADLER, C., und REICHMUTH, Ch.: Neue Verfahren zur Gesunderhaltung von Getreide. Kraftfutter. **95**, 1995, 368-373.
- LEESCH, J. G., REICHMUTH, Ch., WOHLGEMUTH, R., DAVIS, R., und REDLINGER, L. M.: The in-transit shipboard fumigation of soybeans with phosphine probed 2-3 meters deep. Zeitschr. f. PflKrankh. PflSchutz. **101**, 1994, 534-544.
- MARTENS-MENZEL, R., REICHMUTH, Ch., MIETH, G., PIERITZ, W., PARNEMANN, H., SIEBERS, J., WOHLGEMUTH, R., und HOMMES, M.: Prüfung des Verbleibs von Phosphorwasserstoff-Rückständen in Gemüsekulturen nach Anwendung von Rodentiziden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **47**(12), 1995, 315-320.
- MBATA, G. N., REICHMUTH, Ch., und OFUYA, T. I.: Comparative toxicity of carbon dioxide to two *Callosobruchus* species. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E.J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.). **1**, 1994, 120-122.
- OFUYA, T. I.: Multiple mating and it's consequences in males of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Product Research. **31**, 1995, 71-75.
- PLARRE, R.: Influence of synthetic Sitophilate, the aggregation pheromone of *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) on dispersion and aggregation behaviour of the granary weevil. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E.J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.). **1**, 1994, 571-582.
- PLARRE, R., und REICHMUTH, Ch.: Der Vorratsschutz als lebendige Wissenschaft (6. Internationale Arbeitstagung Vorratsschutz in Canberra, Australien). D. prakt. Schädlingsbek., **47**, 1995, 28-30.
- PÖSCHKO, M.: Host specificity of *Teretriosoma nigrescens* LEWIS (Coleoptera: Histeridae). Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E.J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.). **2**, 1994, 1134-1140.
- PÖSCHKO, M.: Recherches sur la biologie et la spécificité d'hôte de *Teretriosoma nigrescens* en tant que possible antagoniste de *Prostephanus truncatus*. GTZ-Eigenverlag. 1994, 109 S.
- PÖSCHKO, M.: Research into the biology and host-specificity of *Teretriosoma nigrescens*, a potential natural antagonist of *Prostephanus truncatus*. GTZ-Eigenverlag. 1994, 102 S.
- REICHMUTH, Ch.: A new phosphine releasing product. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E.J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.). **1**, 1994, 153-156.
- REICHMUTH, Ch.: Uptake of phosphine by stored-product pest insects during fumigation. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E.J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.). **1**, 1994, 157-162.
- REICHMUTH, Ch.: Bekämpfung von Vorratsschädlingen in Durummühlen und Teigwarenfabriken (Bericht über die 16. Durum- und Teigwarentagung). Granum Verlag, Veröffentlichung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V., Detmold. 1994, 112-115.
- REICHMUTH, Ch.: Integriertes Pestmanagement für gesunde Körnerfrüchte. Handels- und Börsenzeitung für die Agrarmärkte. **2**, 1995, 9-11.
- REICHMUTH, Ch.: Vorratsschutz im Wandel - Auf zur Integration alter und neuer Methoden. D. prakt. Schädlingsbek. **46**, 1994, S. 303.
- REICHMUTH Ch., und CORINTH, H.-G.: Verfahren zum Entwesen von Gebäuden. Patentschrift, Europäisches Patent, Kohlensäure-Werke R. Buse GmbH & Co., Tag der Veröffentlichung: 4. Januar 1995. Pat.-Nr. 0416255B1, 1995, 5 S.
- REICHMUTH, Ch., PLARRE, R., ADLER, C., PÖSCHKO, M., SCHÖLLER, M., ULRICHS, Ch., und WUDTKE, A.: Bericht über eine Dienstreise nach Australien anlässlich der "6th International Working Conference on Stored-product Protection (IWCSPP)". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47**(5), 1995, 134-135.
- REICHMUTH, Ch., und WOHLGEMUTH, R.: Carbon dioxide under high pressure of 15 bar and 20 bar to

control the eggs of the Indianmeal moth *Plodia interpunctella* (HÜBNER) (Lepidoptera: Paralidae) as the most tolerant stage at 25 °C. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E. J. Wright, H. J. Banks and B. R. Champ (Eds.), 1, 1994, 163-172.

SÁ FISCHER, A., und SCHÖLLER, M.: Nachweis der Parasitierung von *Dermestes maculatus* DE GEER (Coleoptera: Dermestidae) durch *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie. 9, 1994, 161-164.

SCHÖLLER, M.: Auswahl geeigneter *Trichogramma*-Arten zur biologischen Bekämpfung von vorratsschädlichen Motten. Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e. V. Nachrichten. 9, 1995, 13-14.

SCHÖLLER, M., und AGAMY, E.: Some comparative observations on the morphology of *Trichogramma brassicae* BEZDENKO and *T. evanescens* WESTWOOD (Hym.: Trichogrammatidae): a SEM-study. In: *Trichogramma and other egg parasitoids*, 4. Symposium, Cairo 1994, Les Colloques de l'INRA. 73, 1994, 33-36.

SCHÖLLER, M., REICHMUTH, Ch., und HASSAN, S. A.: Studies on biological control of *Ephesia kuehniella* ZELLER (Lep.: Pyralidae) with *Trichogramma evanescens* WESTWOOD (Hym.: Trichogrammatidae) - host-finding ability in wheat under laboratory conditions. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E. J. Wright, H. J. Banks and B. R. Champ (Eds.), 2, 1994, 1142-1146.

ULRICHS, Ch.: Effects of different speed of build up and decrease of pressure with carbon dioxide on the adults of the tobacco beetle *Lasioderma serricorne* (FABRICIUS) (Coleoptera: Anobiidae). Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E. J. Wright, H. J. Banks and B. R. Champ (Eds.), 1, 1994, 214-216.

WUDTKE, A.: Holzschnitzwerk mit Stickstoff behandeln. D. prakt. Schädlingsbek. 47, 1995, 12-15.

WUDTKE, A.: Pheromon-Köder für die Kleidermotte. D. prakt. Schädlingsbek. 47, 1995, 22-26.

WUDTKE, A., and REICHMUTH, Ch.: Control of the common clothes moth *Tineola bisselliella* (HUMMEL) (Lepidoptera: Tineidae) and other museum pests with nitrogen. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Working Conference on Stored-product Protection, 17.-23. April, Canberra, Australia, CAB International, E. Highley, E. J. Wright, H. J. Banks and B.R. Champ (Eds.), 1, 1994, 251-254.

### Diplomarbeiten:

ULRICHS, Ch.: Zur Empfindlichkeit des Tabakkäfers *Lasioderma serricorne* (FABRICIUS) (Coleoptera: Anobiidae) gegenüber Behandlung mit Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1994, 134 S.

### Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem

ABO-EL-SEOUD, M., and FROST, M.: Turnover rate and fate of radioactive parathion applied to an aquatic system. *Environmental Management and Health* 6(4), 5-8.

ADERHOLD, D., BISKUPEK, B., und PESTEMER, W.: Mögliche Auswirkungen der Pflanzenschutzmitelanwendung beim Anbau von nachwachsenden Energieträgern auf Grund- und Oberflächenwasser. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, 310., 1995, 223-227.

BUCHER-PEKRUN, S., UTERMANN, J., und PESTEMER, W.: Grenzen des Einsatzes von Simulationsmodellen zur Prognose der Verlagerung von Pflanzenschutzmitteln in Böden am Beispiel des Herbizids Terbutylazin. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* 76, 225-228.

EBING, W. et al. (Hrsg.): *Chemistry of Plant Protection*. Vol. 10: H. BÖRNER (Vol.-Ed.): *Herbicides Inhibiting Branched Chain Amino Acid Biosynthesis*. Springer-Verlag Berlin etc. 219 S.

EBING, W., FROST, M., KREUZIG, R., und SCHUPHAN, I.: Untersuchungen zum Abbau- und Verlagerungsverhalten von Fenpropimorph in einem Lysimeterexperiment. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 47.(1), 5-9.

FROST, M., FRIEMANN, A., und SCHUBERT, B.: Clay-based controlled release formulation as a tool for minimizing pesticide leaching. *British Crop Protection Council Monograph No.* 62, 317-322.

FROST, M., und ABO-EL-SEOUD, M.: Penetration, movement and translocation of <sup>14</sup>C-parathion in plants. *Intern. J. Environmental Studies* 47, 37-42.

GÜNTHER, P., und PESTEMER, W.: Model parameters (Model input parameters and their availability). In: *Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assessment of their potential to predict contamination of water systems* (Eds. A. WALKER et al.). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, 307., 1995, 12-17.

GÜNTHER, P., und PESTEMER, W.: Sensitivity analyses. In: *Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assess-*

ment of their potential to predict contamination of water systems (Eds. A. WALKER et al.). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **307.**, 1995, 48-52.

HEIERMANN, M., PESTEMER, W., GOTTESBÜREN, B., und MEYER, W.: Simulation of herbicide persistence in soil during autumn and winter. British Crop Protection Council Monograph No. **62**, 59-64.

HEIERMANN, M., PESTEMER, W., und NORDMEYER, H.: Abbau und Sorption des herbiziden Wirkstoffes Chlortoluron bei unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtebedingungen. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft **76**, 285-288.

LÜCKE, A., GÜNTHER, P., DIEKCRÜGER, B., PESTEMER, W., und RICHTER, O.: Implementation of a herbicide simulation model in a geographical information system with an example of a site-specific application. Weed Research, **35**, 333-342.

LÜDERSDORF, M., FROST, M., und PESTEMER, W.: Einfluß von Schadstoffen aus mehrfach kontaminierten Böden auf Gehölzpflanzen. Statusseminar Förderschwerpunkt "Ökotoxikologie" des BMBF 4.-5.10.1994 in Neuherberg, 181-195.

NORDMEYER, H., und PESTEMER, W.: Laborabbau und -sorptionsversuche mit Pflanzenschutzmitteln im Bodenprofil. Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung **36**, 6-10.

PESTEMER, W., und GÜNTHER, P.: Growth inhibition of plants as a bioassay for herbicide analysis. Chemistry of Plant Protection. Vol. **11**: Analysis of pesticides in ground and surface water I. H.-J. STAN (Vol.-Ed.), 219-231.

PESTEMER, W., und GÜNTHER, P.: Use of a pesticide monitoring system (PEMOSYS) for the risk assessment of pesticide leaching potential - Concept for post registration activities. British Crop Protection Council Monograph No. **62**, 351-356.

PESTEMER, W.: Distribution and fate of plant protection products in soil, water and air. Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Braunschweig **7.**, 1995, 27-29.

REESE-STÄHLER, G., KLEMENTZ, D., und PESTEMER, W.: Gezielte Herstellung eines mit PCB 52 und BaP dotierten Bodens und rückstandsanalytische Bestimmung von PCB und PAK in Rieselfeldböden. Statusseminar Förderschwerpunkt "Ökotoxikologie" des BMBF 4. - 5.10.1994 in Neuherberg, 138-150.

REESE-STÄHLER, G., KLEMENTZ, D., VOLK, C., und PESTEMER, W.: Gezielte Herstellung eines mit PCB 52 und BaP dotierten Bodens und rückstandsanalytische Bestimmung von PCB und PAK in Riesel-

feldböden und Streu. 107. VDLUFA-Kongreß, 18.-23. Sept. 1995, Garmisch-Partenkirchen.

STREIBIG, J. C., WALKER, A., BLAIR, A. M., ANDERSON-TAYLOR, G., EAGLE, D. J., FRIEDLÄNDER, H., HACKER, E., IWANZIK, W., KUDSK, P., LABHART, C., LUSCOMBE, B. M., MADAFIGLIO, G., NEL, P. C., PESTEMER, W., RAHMAN, A., RETZLAFF, G., ROLA, J., STEFANOVIC, L., STRAATHOF, H. J. M., und THIES, E. P.: Variability of bioassays with metsulfuron-methyl in soil. Weed Research **35**, 215-224.

TRAULSEN, B.-D., und SCHÖNHARD, G.: Schwermetalle in Böden von Ballungsgebieten. Forschungsreport **11**, 23-25.

WALKER, A., CALVET, R., DEL RE, A. A. M., PESTEMER, W., and HOLLIS, J. M.: Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assessment of their potential to predict contamination of water systems. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **307.**, 1995, 111 S.

#### Diplomarbeiten:

KARAGÖZ, Y.: Mobilität von Pflanzenschutzmitteln in konventionellen und in 'controlled-release'-Formulierungen im Boden. Diplomarbeit, Technische Fachhochschule Berlin, 1995.

STAAK, A.: Ökotoxikologische Untersuchungen zur Wirkung und Verteilung des Herbizids Trifluralin auf *Porcellio scaber* (Isopoda) in Labormodellökosystemen. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1995.

#### Dissertation:

CHRISTALL, B.: Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen in pflanzlichen Lebensmitteln mit einer für Multimethoden problematischen Matrix. Dissertation Technische Universität Berlin, 1995.

#### Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow und Berlin Dahlem

BANASIAK, L., LYR, H., GROSSE, E., und MÜLLER, J.: Chemische Induktion des Larvenschlupfes beim Rübennematoden (*Heterodera schachtii* SCHMIDT) durch 2-Ethylhex-2-en-1-al und davon abgeleiteten Verbindungen im Boden. Arch. Phytopath. Pflanz., **29.**, 1994, 171-178.

BECKER, H.: Einleitung. Rechtlicher Rahmen. In: DFG (Hrsg.): Ökotoxikologie von Pflanzenschutzmitteln. Sachstandsbericht der Arbeitsgruppe „Ökotoxikologie“, VCH-Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 1994, 19-21.



BEITZ, H., SCHMIDT, H., and HERZEL, F: Occurrence, toxicological and ecotoxicological significance of pesticides in groundwater and surface water. Chemistry of Plant Protection. Springer Verlag, Chemistry Edition, Heidelberg 1994.

BURTH, U., und BECKER, H.: Einführung. In: Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen auf den Naturhaushalt. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin Dahlem **303.**, 1994, 4-5.

FELLER, C., BLEIHOLDER, H., BUHR, L., HACK, H., HESS, M., KLOSE, R., MEIER, U., STAUSS, R., VAN DEN BOOM, T., und WEBER, E.: Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen. I. Zwiebel-, Wurzel-, Knollen- und Blattgemüse. Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(8), 1995, 193-206.

FELLER, C., BLEIHOLDER, H., BUHR, L., HACK, H., HESS, M., KLOSE, R., MEIER, U., STAUSS, R., VAN DEN BOOM, T., und WEBER, E.: Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen. II. Fruchtgemüse und Hülsenfrüchte. Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(9), 1995, 217-232.

ROSSBAUER, G., BUHR, L., HACK, H., HAUPTMANN, S., KLOSE, R., MEIER, U., STAUSS, R., und WEBER, E.: Phänologische Entwicklungsstadien von Kultur-Hopfen (*Humulus lupulus* L.). Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(10), 1995, 249-253.

SCHENKE, D., SCHMIDT, H., STÄHLER, M.: Pflanzenschutzmittel-Monitoring im Land Brandenburg 1991-1992. ZALF-BERICHT, Müncheberg, **12.**, 1994, 92-100,.

SCHLOSSER, H., und BECKER, H.: Freilandprüfungen. In: DFG (Hrsg.): Ökotoxikologie von Pflanzenschutzmitteln. Sachstandsbericht der Arbeitsgruppe „Ökotoxikologie“, VCH-Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 1994, 188-199.

SCHMIDT, H.: Monitoring Studies in Background Areas of the former GDR. Limnologica, **25**(3/4), 1995, 295-299.

SCHMIDT, H., STÄHLER, M., und SCHENKE, D.: Umweltmonitoring für Pflanzenschutzmittel im Land Brandenburg - III. Ergebnisse und Schlußfolgerungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(11), 1995, 279-286.

SEEFELD, F., und MUELLER, A. C. W.: Zur Wirkung des Akarizids KELTHANE (Dicofol) auf den Naturhaushalt. Gesunde Pflanzen **47.**, 1995, 101 - 105.

STREIBIG, J. C., WALKER, A., BLAIR, A. M., ANDERSON-TAYLOR, G., EAGLE, D. J., FRIEDLÄNDER, H., HACKER, E., IWANZIK, I., KUDSK, P., LABHART, C., LUSCOMBE, B. M., MADAFIGLIO, G., NEL, P. C., PESTEMER, W., RAHMAN, A., RETZLAFF, G., ROLA, J., STEFANOVIC, L., STRAATHOF, H. J. M., and THIES, E. P.: Variability of bioassays with metsulfuron-methyl in soil. Weed Research, **35.**, 1995, 215-224.

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

BAUFELD, P.: Pelargonien-Schädling breitet sich in Spanien aus. Gärtnerbörse **95.**(18), 1995, 770.

BAUFELD, P.: Auftreten einer neuen Thripsart an Zierpflanzen in den Niederlanden - *Echinothrips americanus* Morgan (Thysanoptera, Thripidae). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.**(10), 1995, 270-271.

BRAASCH, H.: Vorläufige Risikoanalyse des Columbia-Wurzelgallenälchnes (*Meloidogyne chitwoodi*) für Deutschland. 23. Tagung des Arbeitskreises Nematologie. Phytomedizin **25.**, 1995, H. 4.

BRAASCH, H., und BURGERMEISTER, W.: Differentiation of three *Bursaphelenchus* species by means of RAPD-PCR. International Nematology Symposium, 23.-30.9.1995, St. Petersburg, Rußland, Abstracts, 13-14.

BRAASCH, H., BURGERMEISTER, W., und PASTRIK, K.-H.: Differentiation of three *Bursaphelenchus* species by means of RAPD-PCR. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.** (12), 1995, 310-314.

BRAASCH, H.: Pathogenicity of different isolates and hybrids of *Bursaphelenchus xylophilus* und *Bursaphelenchus mucronatos* to coniferous seedlings under Central European field conditions. 22. Internat. Nematologie Symposium, Genf, 7.-12. August 1994. Nematologia **41.**, 1995, 287.

LANDSMANN, J., GRASER, E., RIEDEL-PREUSS, A., und VAN DER HOEVEN, C.: Experiments to eliminate Agrobacteria persisting in plants. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **47.** (9), 1995, 240-244.

MÜLLER, P., und KRÄMER, I.: Potato Brown Rot - Issues in the European Union and Results of Serological Tests. In: 75 Years of Phytopathological and Resistance Research at Aschersleben. International Symposium, 12.-16.01.1995, Aschersleben, Abstract.

MÜLLER, P., und KRÄMER, I.: Potato Brown Rot - Problems in the European Union and Results of Serological Tests, In: 5th International Conference on *Pseudomonas Syringae* Pathovars and related Pathogens, 03.-08.09.1995, Berlin, Abstract,122.

**Bibliotheken in Berlin-Dahlem, Braunschweig und Kleinmachnow sowie Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem**

HÖNNINGER, H. P.: TISys - Ein Tagungs-Informationssystem für die 49. Deutsche Pflanzenschutztagung. Mitteilungen der GBDL. **51**, 1995, 53-58.

LAUX, W.: Dr. Eberhard Stage im Ruhestand. Mitteilungen der GBDL. **51**, 1995, 64.

LAUX, W.: IX. Weltkongreß der Internationalen Association of Agricultural Information Specialists (IAALD) vom 23.-26. Januar 1995 in Melbourne. Mitteilungen der GBDL. **51**, 1995, 59-60.

LAUX, W.: Spezialbibliotheken auf dem Weg zur virtuellen Bibliothek? Eröffnungsansprache zur 25. Arbeits- und Fortbildungstagung der ASpB/Sektion 5 im DBV. 21.-25. März 1995, Hamburg. 7-10.

LAUX, W.: Spezialbibliotheken auf dem Weg zur virtuellen Bibliothek? Schlußwort 25. Arbeits- und Fortbildungstagung der ASpB/Sektion 5 im DBV. 21.-25. März 1995, Hamburg. 301.

LAUX, W.: Trends in the PHYTOMED Bibliographic Database. In: OLSEN, W. C.: The Literature of Crop Science. Cornell University Press, Ithaca and London, 1995, 89-100.

LIEDTKE, A.: Einsatz des Zeitschriftenverwaltungsprogramms NEWS OFFICE SYSTEM zur Steuerung von Arbeitsabläufen in Bibliotheken und Dokumentation. Mitteilungen der GBDL **51**, 1995. 3-9.

MANGSTL, A., und LAUX, W.: Bericht über den IX. Weltkongress der International Association of Agricultural Information Specialists (IAALD) vom 22.-26. Januar 1995 in Melbourne. Zeitschrift für Agrarinformatik (3), 1995, 66-67.

## VI. Stichwortverzeichnis

lfd. Nr.	lfd. Nr.
Abtrift	
– Modellierung	016
– Flachstrahldüsen	017
– Erfassung	018
Acker-Kratzdistel	
– Samenproduktion	132
Ackerbau	
– Befallsgefährdung	179
Afrikanische Wanderheuschrecke	
– biologische Bekämpfung	256
Algen	
– Auswirkung von Herbiziden	294
– Indikatoren	303
– Charakterisierung	305
<i>Alstroemeria</i>	
– Viren	197
Ameisen	
– biologische Bekämpfung	257
Apfel	
– Actinomyceten	092
– Actinomyceten - Nachweis	094
– Actinomyceten - Isolierung	095
– Blattlausantagonisten	111
– Mehliges Apfelblattlaus	113
– <i>Venturia inaequalis</i>	116
– <i>Venturia inaequalis</i>	117
– Apfeltriebsucht	121
<i>Arabidopsis thaliana</i>	
– molekulare Grundlagen	203
Azaleen	
– <i>Botrytis</i> spp.	096
<i>Bacillus thuringiensis</i>	
– Charakterisierung	252
Baculoviren	
– Präparate	249
– UV-Inaktivierung	250
Baumbehandlung	
– Infektionsverfahren	082
Bäume	
– <i>Phytophthora</i> - Vorkommen	091
Baumschulen	
– <i>Phytophthora</i> -Arten - Epidemiologie	089
BBA-Autoren-Datenbank	320
Befall-Schaden-Relationen	
– Datenbasis	180
Begonien	
– Pflanzenstärkungsmittel	099
– Echter Mehltau	099
<i>Beta</i> -Arten	
– Resistenzgene	225
– Rübennematoden	225
Bioabfallkomposte	
– Risikobewertung	287
biologischer Pflanzenschutz	
– räuberische Fliegen	161
– Unkrautpopulationen	164
– antagonistische Mikroorganismen	238
Blattläuse	
– biologische Selbstregulation	141
– Nutzensschwellen	141
– Endosymbionten	145, 146
Boden	
– Dekontamination	173
Bodenbearbeitung	
– Herbizideinsatz	155
Bodenfauna	
– Toxizitätstest	295
Bodenlösung	
– Gewinnung	291
Bodenmikrokosmen	
– Resistenzgene	211
Bodenmikroorganismen	
– Einfluß	293
Bodenmüdigkeit	
– Actinomyceten	092
Bodensanierung	
– Schwermetalle	289, 290
Borkenkäfer	
– biologischer Pflanzenschutz	083
<i>Botrytis</i>	
– Resistenz, induzierte	166
Chemikalien	
– Prüfverfahren	066
– ökotoxikologische Prüfung	296
Code of Contact	
– Prior Informed Consent - PIC	003
Datenbank	
– biologische Objekte	324
<i>Dolycoris baccarum</i>	
– Entwicklung	076

Dornspeckkäfer			
– Bekämpfung	269		
<i>Duponchelia fovealis</i>			
– Kälteverträglichkeit	311		
EG-Richtlinien	309		
Eichen			
– Eichenwelke	081		
Eichenerdfloh			
– biologische Bekämpfung	251		
Eichenholz			
– Methylbomidbegasung	080		
Einjähriger Beifuß			
– Ausbreitung	134		
Erbse			
– <i>Fusarium</i> -Welke	105		
Erdbeere			
– Blattrandvergilbung - Nachweis	119		
Fachliteratur			
– Erfassung	323		
Feldsalat			
– Falscher Mehltau - Anfälligkeit	104		
Feldspritzgestänge			
– Bewegungsverhalten	020, 021, 022		
Feldversuche			
– Grundlagen	137		
Feuerbrand			
– Ausbreitung	240		
Flächenstillegung			
– Verunkrautung	165		
Fliegen			
– Pflanzenschutz- und Düngemittel-Einfluß	074		
Forstsaatgut			
– Beizung	077		
<i>Fusarium oxysporum</i>			
– spezialisierte Formen	216		
<i>Fusarium</i> ssp.			
– Identifizierung	217		
Gefleckter Kohltriebrüßler			
– Bekämpfungsstrategien	070		
Gehölze			
– <i>Phytophthora</i> -Befall	090		
Gemüse unter Glas			
– biologische Bekämpfung	109		
Gemüsekulturen			
– Bekämpfung samen- und bodenbürtiger Pathogene	151		
Gentechnik			
– Datenbank	185		
Gentransfer			
– Potentiale	212		
Gerste			
– <i>Drechslera teres</i> -Resistenz	052		
– <i>Rhynchosporium secalis</i> -Resistenz	052		
– <i>Drechslera teres</i> -Virulenzspektrum	053		
– Resistenzinduktion	171		
– Fruchtfolgeproblemen	223		
Getreide			
– Gelbrost - Resistenz	044		
– Fungizide	045, 046		
– Resistenzinduktoren	045		
– Ährenkrankheiten	046		
– Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten	047		
– Resistenzprüfungen	047		
– Schadensschwellen	156		
– Unkrautkontrolle	156		
– <i>Pseudocercospora</i>	218		
– Stickstoff-Behandlung zur Entwesung	268		
Getreidekrankheiten			
– Resistenz, partielle	050		
Gewächshauskulturen			
– Klimatisierungsstrategien	100		
Graue Literatur	319		
Großer Kornbohrer			
– Entomopathogene	254		
– Pyrethroide	275		
Gurken			
– Falscher Mehltau - Epidemiologie	103		
– Resistenzinduktoren	243		
– Echte Mehltauspilze	243		
Gute Labor Praxis			
– Standardarbeitsanweisungen	321		
Häutungshemmer			
– Auswirkungen	084		
Herbizide			
– Abbau und Sorption	139		
– Bodenmikroorganismen	140		
– Phytotoxizität	276		
– Rückstandsverhalten	276		
Heuschreckenbekämpfung	318		
Hopfen			
– virusfreie Mutterpflanze	200		
<i>Hordeum vulgare</i>			
– Resistenzinduktion	168		
Igel			
– Gefährdung	236		
Insekten			
– vorratsschädliche	259		

## VI. Stichwortverzeichnis

Insekten, vorratsschädliche			
– Begasungsmittel	272		
Insektizidbehandlung			
– Wiederbesiedlung durch Spinnen	069		
Insektizide			
– Blattkäfer - Toxizität	067		
– Risikobewertungsmodell	174		
Integrierter Pflanzenschutz			
– Apfelwickler	114		
– <i>Septoria</i> -Fungizide	149		
– PC-Wissenspeicher	157		
– Umsetzung	160		
INTERNET	325, 326, 327		
Käfer, vorratsschädliche			
– Bekämpfung - Pflanzeninhaltsstoffe	264		
Kartoffel			
– <i>Phytophthora infestans</i>	056, 057, 175		
– Krebs-Resistenz	058		
– <i>Pseudomonas solanacearum</i> - Diagnose	059		
– Quarantänebakterien - Nachweis- methoden	060		
– Prognosemodell	175		
– Nachweis Knollenringnekrosestamm	205		
– Nachweis Spindelknollen-Viroids	206		
– Schleimkrankheit	315		
Kelthane			
– Verhalten	300		
Kiefernholz nematode			
– Charakterisierung	313		
– Kreuzbarkeit	314		
Kirschen			
– Kleinfrüchtigkeit	120		
Kleidermotte			
– Neem als Fraßhemmer	267		
Kohlenwasserstoffe, aromatische			
– Abbau	292		
Kompost			
– phytosanitärer Zustand	213		
– Qualitätsbeurteilung	214		
Kornkäfer			
– Begasung	273		
Laufkäferarten			
– Extensivierungsmaßnahmen	071		
Lebensgemeinschaften, aquatische			
– Charakterisierung	306		
Lückenindikation			
– Bekämpfungslücken	029, 042		
<i>Lycopersicon</i>			
– Resistenzinduktion	168		
Maikäfer-Engerlinge			
– biologische Bekämpfung	253		
Mais			
– Mykotoxine	215		
Motten			
– vorratsschädigend	261		
– insektenpathogene Pilze	263		
Mücken			
– Pflanzenschutz- und Düngemittel- Auswirkungen	075		
Museumsexponate			
– Entwesung	270		
Mykorrhiza			
– Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	172		
– Echter Mehltau	124		
nachwachsende Rohstoffe			
– Pflanzenschutzlösungen	162		
– Topinambur	163		
Nematoden			
– biologische Bekämpfung	226, 229		
– Biotestverfahren	227		
– Resistenzprüfung	227		
– Populationen	228		
– <i>Heterodera schachtii</i>	229		
– Populationsdynamik	230		
– <i>Aphelenchoides</i> -Ausbreitungsmodus	231		
– <i>Heterodera</i> - neue Art	232		
– <i>Globodera pallida</i> - Virulenztest	233		
– <i>Globodera</i> - Differenzierung	234		
– insektenpathogene, Lagerung	258		
Netzwerke	010		
Netzwerkstruktur	024		
Nutria			
– Bekämpfung	237		
Obstbau			
– Prognosemodelle	115		
– <i>Phytophthora</i>	239		
Öffentliches Grün			
– Schäden	088		
Ölsaaten			
– Cadmium-Gehalte	288		
Pelargonien			
– <i>Xanthomonas</i> -Nachweis	097		
Personaldaten	322		
Petersilie			
– Umfallkrankheit - Ursachen	106		
Petunien			
– Viren	198		
Pflanzenbeschau	307		

Pflanzenextrakte			
– Resistenzinduzierung	167, 241		
– pflanzenpathogene Pilze	242		
– <i>Reynoutria</i>	244		
Pflanzenengesundheit			
– Informationssysteme	310		
Pflanzenschutz			
– Kosten	176		
Pflanzenschutzdokumentation	316		
Pflanzenschutzgeräte			
– Erklärungsverfahren	011, 012		
– Beschreibende Pflanzenschutzliste			
- Geräte	013		
- Normung	014		
– Flüssigkeitsverteilung	015		
– Prüfvorschriften - Recyclinggeräte	019		
Pflanzenschutzmittel			
– Zulassung	001		
– Wirkstoffmengen	002		
– Haus- und Kleingarten	007		
– Auswirkungen auf Regenwürmer	025		
– Auswirkungen unter			
Halbfreilandbedingungen	026		
– Richtlinien	027		
– Sedimentorganismen	027		
– Verunreinigungen	032		
– Analysemethoden	033		
– Parallelimporte	034		
– Verbleib im Boden	037		
– Rückstandsversuche	038		
– Verbraucherschutz	038		
– Höchstmengen	039, 040		
– in der Luft	041		
– Rückstandsverhalten	043		
– Eintrag	063		
– Oberflächengewässer	063, 279		
– Bestäuberinsekten	064		
– Schäden an Bienenvölkern	065, 277		
– Sensitivität des Ameisenbunkäfers	086		
– Abbauverhalten im Forst	087		
– Nebenwirkungen	110		
– San-José-Schildlaus-Bekämpfung	112		
– Wirtschaftlichkeit	182		
– Abschwemmung	279		
– Belastung	280		
– Formulierungen	281		
– ökochemisches Verhalten	281		
– Methodenvergleich „Verflüchtigung“	282		
– Einwaschungsverhalten	283		
– EG - Umweltpolitik	284		
– Collembolen - Empfindlichkeit	297		
– Raubmilbenarten - Empfindlichkeit	297		
– Regenwürmer - Auswirkungen	299		
– Auswirkungen	299		
– Zoobenton - Auswirkungen	304		
Pflanzenschutzmitteleinträge			
– Oberflächengewässer	301, 302		
– Gefährdungspotential	301		
Pflanzenschutzmittelrückstände			
– Analysemethoden	035, 036		
Pflanzenstärkungsmittel			
– Freilandbedingungen	030		
Pflaumen			
– Pseudoscharka	118		
PHYTOMED-Thesaurus	317		
<i>Phytophthora</i>			
– bakterielle Antagonisten	239		
Pilz- und Bakterienkultursammlung			
– Datenbank	222		
Platane			
– Blattbräunerreger	078		
Porree			
– Schaderreger	108		
Prognosemodelle	181, 183		
Raps			
– Virus-Resistenz	202		
Raubmilben			
– als Indikatoren	159		
Rebe			
– Mykorrhizierung	123, 124		
– Vergilbungskrankheit	125, 126, 127		
Reben- <i>Peronospora</i>			
– Prognose	128		
Richtlinie 91/414/EWG			
– Umsetzung	004		
– Informationsaustausch	005		
– Expertentraining	006		
– Dossiers	009		
– Monographien	031		
Rieselfeldböden			
– Rückstandsanalytik	285		
– Schadstoffaufnahme	286		
Rizomaniavirus			
– Hauptstammgruppen	195		
– monoklonale Antikörper	196		
– Diagnostiktechniken	207		
Roggen			
– Mutterkorn	049		
Roter Brenner			
– Bekämpfungstermin	130		
Saumbiotop	158		
Schadmotten			
– ätherische Öle	266		

## VI. Stichwortverzeichnis

Schadorganismen			
– Risikoanalyse	184		
– Diagnose	208		
Schwammspinner			
– Rassendifferenzierung	085		
– natürliche Antagonisten	247		
– biologisches Bekämpfungs- verfahren	248		
Sicherheitsforschung			
– biometrische Planung	193		
Silberfischchen			
– Bekämpfung	274		
Sommergerstensorten			
– Unkrautunterdrückung	135		
– Mehлтаubefall	135		
Sorghum			
– Brandpilze	219		
Speckkäferarten			
– Repellents	265		
Spinnen			
– Extensivierungsmaßnahmen	072		
Spritzeinrichtungen			
– Gewächshauskulturen	023		
Steinobst			
– Phytoplasmen	122		
Streptomycinsulfat			
– Nachweis	278		
Süßkartoffel			
– Virus-Nachweisverfahren	204		
Tabak			
– Kaltentwesung	260		
– Entwesung	271		
Tomaten			
– <i>Fusarium</i>	102		
Torfsubstrate			
– Gefurchter Dickmaulrüssler	107		
transgene Erbsen			
– Virus-Resistenz	199		
transgene Kartoffelpflanze			
– T4-Lysozym	190		
transgene Pflanzen			
– Viren	187		
– Agrobakterien	188		
– Gentransfer in Endophyten	188		
– Sicherheitsforschung	191		
– Zuckerrüben	192		
– Expressionsvariabilität	209		
– Fremdgen-Eliminierung	210		
<i>Trichogramma</i>			
– Massenproduktion	245		
– Traubenwickler	246		
Unkraut			
– Verbreitung	178		
Unkrautbekämpfung			
– Weißkohl	136		
– Gurken	136		
Unkräuter			
– intraspezifische Variabilität	133		
Unkrautverteilung			
– Luftbildanalyse	138		
<i>Viola</i> -Hybriden			
– <i>Pseudomonas</i> -Identifizierung	098		
Virus			
– Klonierung	201		
Vögel			
– Schäden	235		
Vorratsschädlinge			
– biologische Bekämpfung	262		
Wacholderspinnmilbe			
– Schadpotential	312		
Wachstumsregler			
– im Gewächshaus	028		
Wanderheuschrecke			
– biologische Bekämpfung	255		
Wanzen- und Zikadenfauna			
– Bewirtschaftungsintensitäten	073		
Weihnachtsbaumkulturen			
– Rindenschäden	079		
Weinbau			
– Fungizide, botrytiswirksame	129		
– Naturschutz und Pflanzenschutz	131		
Weizen			
– Herbizide, teilflächenspezifisch	154		
– Schneeschimmel	169		
Weizen- und Gerstensorten			
– Echter Mehltau - Resistenz	051		
Wintergetreide			
– Herbizideinsatz	153		
Winterraps			
– Intensität	054		
– <i>Verticillium dahliae</i> - Resistenzbeurteilung	055		
– <i>Leptosphaeria maculans</i> - Resistenzbeurteilung	055		
Winterweizen			
– Blattläuse	142, 143, 144		
– Antagonisten	143		
– Schwellenwertkonzept	144		
– Fungizid-Dosierung	147		
– Taubährigkeit - Bekämpfung	150		
– Saatgutbehandlung	152		

– Pflanzenschutz - Wirtschaftlichkeit	177	Zierpflanzen	
– Gersten-Gelbverzwergungsvirus	194	– Diagnose	101
Winterweizen-Genotypen		– Welkeerreger	220
– Resistenz	048	– <i>Fusarium oxysporum</i>	220
– <i>Pseudocercospora</i> <i>herpotrichoides</i>	048	– <i>Aposphaeria</i>	221
Winterweizensorten		Zuckerrüben	
– Fungizide	148	– gentechnische Analyse	189
Wirkstoff-Datenblätter	008	– Samenbehandlung	061
Wirt-Parasit-Beziehung		– Wurzelbranderreger	061
– Toleranz	170	– Blattfleckkrankheit	062
Wurzelholzbohrer		– Direktsaat	068
– Pyrethroide	275	– Raubarthropoden	068
Xenobiotika		– Sicherheitsforschung	186
– Abbau	224	– Gentransfer	192
Zertifizierung	308	Zwiebeln	
Ziergehölze		– Schaderreger	108
– Actinomyceten	093	– Mehltau	148



## 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.