



BBA

Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Forsten



Jahresbericht 1993



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

1 9 9 3

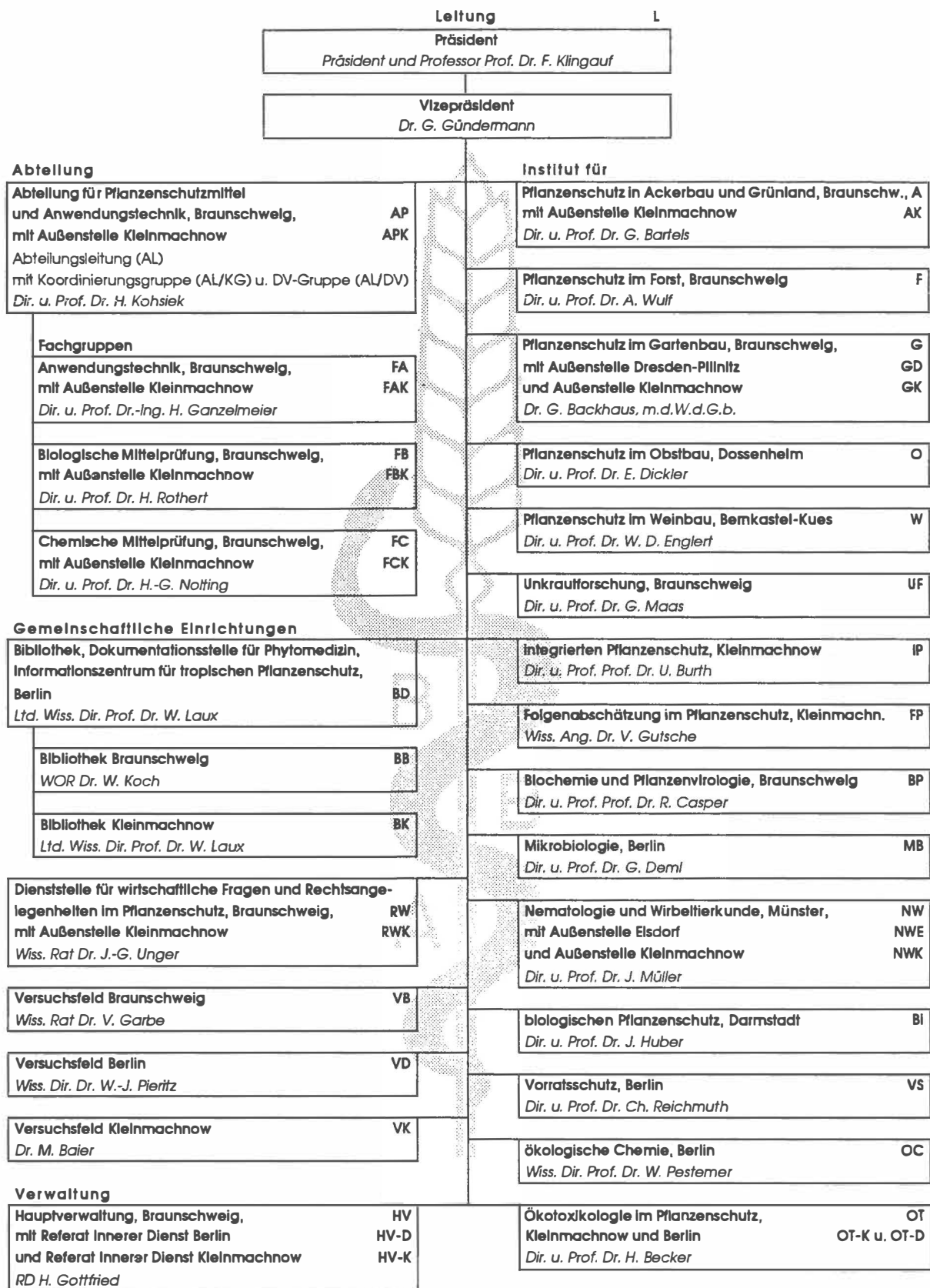
Inhaltsübersicht

	Seite
I. Organisation und Aufgaben	
a) Organisationsstruktur	3
b) Aufgaben	4
c) Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1993	5
II. Personal	
a) Gesamtpersonal	9
b) Wissenschaftliches Personal	10
III. Prüfung und Forschung	
a) Sachgebietsübergreifende Aufgaben	20
b) Sachgebietsaufgaben.	30
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik	
in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow.	30
Fachgruppe Anwendungstechnik	37
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung	41
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung	44
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland	
in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow.	51
Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig.	63
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig	
mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow	67
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim	76
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues.	83
Institut für Unkrautforschung in Braunschweig.	87
Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow.	93
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow	105
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig	114
Institut für Mikrobiologie in Berlin-Dahlem	130
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde in Münster/Westf.	
mit Außenstellen Elsdorf/Rhld. und Kleinmachnow.	137
Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt.	143
Institut für Vorratsschutz in Berlin-Dahlem.	151
Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem	155
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow	167
Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten	
im Pflanzenschutz in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow	173
Bibliotheken in Berlin-Dahlem, Braunschweig und Kleinmachnow	176
Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem	177
Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz in Berlin-Dahlem	179
c) Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1993 durch DFG und andere geförderte Forschungsprojekte	180
IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit	
a) Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit	189
b) Mitgliedschaften der BBA	191
V. Veröffentlichungen	
a) Veröffentlichungen der Bundesanstalt	192
b) Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter.	193

I. Organisation und Aufgaben

a) Organisationsstruktur

BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BERLIN UND BRAUNSCHWEIG



b) Aufgaben

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) ist eine Forschungsanstalt und selbständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Ihre Aufgaben sind im Pflanzenschutzgesetz, im Gentechnik- und Chemikaliengesetz festgelegt. Ihre vielfältigen Forschungsarbeiten schaffen Grundlagen für Entscheidungshilfen zur Ernährungs-, Land- und Forstwirtschaftspolitik sowie zur Verbraucherpolitik.

Die BBA hat insgesamt 950 Mitarbeiter, von denen 200 Wissenschaftler/innen auf Planstellen sind. 400 Mitarbeiter sind in Braunschweig beschäftigt, jeweils 200 in Berlin-Dahlem und Kleinmachnow; die übrigen arbeiten in Außeninstituten in Bernkastel-Kues, Darmstadt, Dossenheim und Münster.

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

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

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 und der Pflanzenbeschau/Quarantäne in der Europäischen Gemeinschaft.

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.

Sie sind 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, Steuerung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes;
- 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 des Einsatzes 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 Kulturpflanzen;
- **Auswirkungen** von Pflanzenschutzmaßnahmen auf den Naturhaushalt, vor allem in **terrestrischen und aquatischen Ökosystemen**;
- Abschätzung und Bewertung der **Folgen von Pflanzenschutzverfahren und -strategien** auf die Umwelt;
- 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;
- **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;
- **Bereitstellung von Literatur** und Informationen über Phytomedizin und Pflanzenschutz einschließlich des tropischen Pflanzenschutzes.

c) Allgemeiner Rückblick auf das Jahr 1993

Im abgelaufenen Jahr haben sich in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft die neuen Organisationsstrukturen nach der Wiedervereinigung weiter konsolidieren können. Die kommissarischen Leiter der beiden neuen Institute in Kleinmachnow, Institut für integrierten Pflanzenschutz und Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Prof. Dr. U. Burth und Dr. V. Gutsche, wurden unter gleichzeitiger Ernennung zum Direktor und Professor zu Institutsleitern berufen. Dem neuen Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz in Kleinmachnow wurde das Institut für Chemikalienprüfung in Berlin-Dahlem als "Arbeitsgruppe Chemikalienprüfung" unter Leitung von Direktor und Professor Dr. H. Becker zugeordnet.

Traditionsgemäß fand im Rahmen der Internationalen Grünen Woche in Berlin ein Pflanzenschutzkolloquium statt. Die Veranstalter, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft und Verband Deutscher Akademiker für Ernährung, Landwirtschaft und Landespflege, hatten als Thema "Gleiches Recht für alle? - Harmonisierung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in Europa" gewählt, unter dem die Harmonisierung und ihre Konsequenzen aus der Sicht der Umsetzungsbehörde, der Industrie, der Beratung und der Landwirtschaft diskutiert wurde.

Am 24./25.02.1993 fand eine gemeinsame Vortragsveranstaltung von Biologischer Bundesanstalt und Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig zum Thema "Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel in Agrarökosystemen" statt. Die Beiträge der Landwirtschaft sollten insbesondere auch den Kritikern des konventionellen Pflanzenbaues aufzeigen, welche ökosystemaren Ansätze im Pflanzenbau vorhanden und geeignet sind, ein besseres Verständnis aller verantwortlichen Kräfte dafür zu erbringen, wie Naturschutz und Landwirtschaft künftig zu besseren Weggefährten werden können. An der Veranstaltung, die der Öffentlichkeitsarbeit beider Bundesforschungsanstalten dienen sollte, nahmen rund 300 Personen aus Forschung, Politik und Praxis teil.

Am 9. März traf sich der Beirat der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu seiner 29. Sitzung in Braunschweig. Nach inzwischen erfolgter Genehmigung durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten verabschiedete der Beirat seine Geschäftsordnung für die laufende 5. Amtsperiode. Der Beirat umfaßt als Mitglieder 13 Persönlichkeiten aus den Bereichen der Wissenschaft, der Praxis, des Pflanzenschutzdienstes, der Verbraucherverbände und der Medien. Die Mitglieder werden auf fünf Jahre berufen. Für die 5. Amtsperiode sind dies

Dr. A. Büchting, KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG, Einbeck

Prof. Dr. F. Führ, Direktor des KFA-Forschungszentrums Jülich

Hedi Grunewald, Verbraucher-Zentrale Niedersachsen e. V., Hannover

K. J. Hacke, Präsident der Landwirtschaftskammer Hannover

Prof. Dr. R. Heitefuß, Leiter des Institutes für Pflanzenpathologie der Universität, Göttingen

Prof. Dr. W. Klein, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg-Grafschaft

Prof. Dr. W. Kloft, ehemaliger Direktor des Instituts für Angewandte Zoologie der Universität Bonn

Dr. K. Kossmann, Schering Aktiengesellschaft, Berlin

Dr. G. Meinert, Leiter der Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart

Dr. Caroline Möhring, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurt am Main

Helga Settele, Verbraucher-Zentrale Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

W. Tangermann, Gartenbaubetrieb, Nordstemmen

Prof. Dr. L. Willmitzer, Direktor des Instituts für Genbiologische Forschung Berlin GmbH, Berlin.

Der Beirat berät die BBA in Fragen der Forschung und ihrer Organisation sowie der weiteren ihr im Pflanzenschutzgesetz und anderen Rechtsvorschriften übertragenen Aufgaben. Darüberhinaus soll er die Verbindung der BBA zu Wissenschaftlern und Forschungseinrichtungen gleicher und angewandter Wissensgebiete sowie zur Praxis fördern.

Nach über acht Jahren schrittweiser Bauausführung konnte am 16. März 1993 der Neubau der Fachgruppe Anwendungstechnik der BBA in Braunschweig offiziell seiner Bestimmung übergeben werden. Die Übergabe erfolgte im Rahmen einer Festveranstaltung durch Herrn Ministerialdirektor Dr. Padberg, BML, in Verbindung mit einem Kolloquium über Sprühgeräte. Die Fachgruppe ist mit einem Windkanal und Schwingungsprüfstand ausgerüstet worden. Es können damit alle praxisrelevanten Situationen, der Verteilung von Pflanzenschutzmitteln, nachdem sie aus der Spritzdüse ausgetreten sind, untersucht werden.

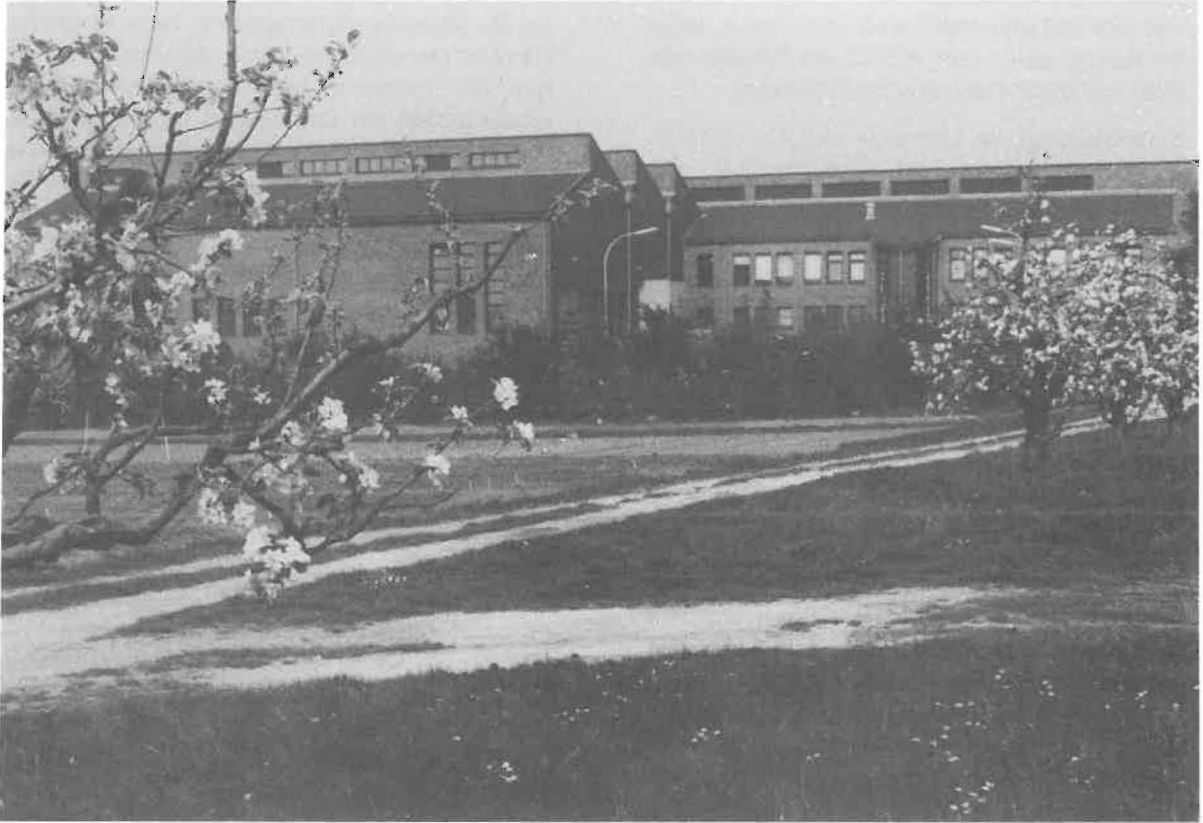


Abb. 1: Der Neubau der Fachgruppe Anwendungstechnik der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig

Foto: BBA/Doris Fraatz

Wegen Erreichens der Altersgrenze schieden der Leiter des Institutes für ökologische Chemie Direktor und Professor Dr. W. Ebing, der Leiter des Institutes für Pflanzenschutz im Forst Direktor und Professor Prof. Dr. H. Butin und der Leiter des Institutes für Pflanzenschutz im Gartenbau Direktor und Professor Dr. G. Crüger aus dem aktiven Dienst aus. In einem jeweils ordentlichen Berufungsverfahren wurden am 31.03.1993 Dr. G. Backhaus zum Leiter des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau, am 01.04.1993 Dr. A. Wulf zum Leiter des Instituts für Pflanzenschutz im Forst und am 19.05.1993 Prof. Dr. W. Pestemer zum Leiter des Instituts für ökologische Chemie vorgeschlagen und abschließend vom Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in ihre Ämter berufen.

Anlässlich des Ausscheidens der Institutsleiter fanden Vortragsveranstaltungen statt, auf denen über aktuelle Arbeiten aus dem jeweiligen Institut berichtet wurde. Aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau liegt über die Vortragsveranstaltung ein Mitteilungsheft der BBA vor "Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gar-

tenbau" (Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 289., 1993, 155 S.)

Insbesondere in Kulturen, die für die Pflanzenschutzmittel herstellende Industrie von geringerem wirtschaftlichem Interesse sind, besteht in zunehmendem Maß das Problem, relevante Schadorganismen nicht mehr hinreichend bekämpfen und Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes nicht mehr in ausreichendem Umfang praktizieren zu können, da notwendige Pflanzenschutzmittel fehlen. Die Bundesregierung ist bestrebt, dieses auch als "Lückenindikation" bezeichnete Problem gemeinsam mit den Ländern, der Landwirtschaft und der Industrie zu lösen. So widmet sie diesen Fragen auch bei der gegenwärtigen nationalen Umsetzung der EG-Richtlinie über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln besondere Aufmerksamkeit. Ein internationales Symposium über Lückenindikationen am 27./28.05.1993 in der BBA in Braunschweig führte mehr als 80 Fachleute zusammen, um Wege zur Schließung von Lücken im Pflanzenschutz aufzuzeigen. Die Ergebnisse sind in einem Mitteilungsheft zusammengefaßt worden (Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 291., 1993, 196 S.).

Am 26.05.1993 trat die Gemeinschaft der Freunde und Förderer der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (GFF) zu ihrer jährlichen Sitzung zusammen. Es wurde Bericht über die Aktivitäten der Gemeinschaft erstattet, wobei sich zeigte, daß wieder eine Reihe für die BBA wichtiger Arbeiten unterstützt werden konnte.

Am 26.08.1993 besuchte Herr Bundesminister Jochen Borchert die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) und die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig. Besonderes Interesse widmete der Minister Forschungsbeispielen, die den Landwirten Alternativen in ihrer Produktion bieten, und es war ihm ein Anliegen, den persönlichen Kontakt zu den

beiden größten Forschungsanstalten seines ihm unterstehenden Geschäftsbereiches herzustellen. BBA und FAL präsentierten Bundesminister Borchert ein aufeinander abgestimmtes Programm, in dem Beispiele ihrer jeweiligen Arbeiten gezeigt wurden. In einem Vortrag vor Mitarbeitern beider Bundesforschungsanstalten erläuterte Bundesminister Borchert die Grundzüge seiner Agrarpolitik, die er unter dem Titel "Der künftige Weg" zusammengefaßt hatte. Die BBA hat die Aussagen des agrarpolitischen Konzeptes der Bundesregierung zur pflanzlichen Produktion überprüft, und die sich daraus für den Pflanzenschutz ergebenden Konsequenzen dargestellt (Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45 (10), 247-252).



Abb. 2: Bundesminister Borchert auf dem Rundgang durch die Gewächshäuser der BBA in Braunschweig. Erläuterungen zur Resistenzprüfung.

Foto: BBA/Doris Fraatz

Die bisher mit dem Leiter des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau verbundene Funktion des Ständigen Vertreters des Präsidenten wurde mit dem Ausscheiden von Dr. G. Crüger einem Vizepräsidenten übertragen. Vizepräsident wurde mit dem 01.10.1993 der Jurist Dr. Gerhard Gündermann, der zuvor Staatsanwalt und Richter am Amtsgericht Amberg/Bayern war.

Aus aktuellem Anlaß, des Schadaufretens freifressender Schmetterlingsraupen im Forst fand am 19./20.10.1993 in der BBA Braunschweig ein Kolloquium unter Beteiligung von Forstfachleuten aus allen Bundesländern zum Thema "Freifressende

Schmetterlingsraupen im Forst, insbesondere Nonne und Schwammspinner" statt. Drei außerordentlich warme und trockene Sommer waren in erster Linie dafür verantwortlich, daß sich der Schmetterling in extremer Weise vermehren konnte. Große Mengen an Raupen des Schwammspinners sind nach flächendeckendem Kahlfraß aus dem Wald zu anliegenden landwirtschaftlichen Kulturen weitergewandert und haben erhebliche Fraßschäden und spektakuläre Belästigungen verursacht. Besonders verschärft hatte sich die Situation durch konträre Diskussionen um die zur Bekämpfung anwendbaren Pflanzenschutzmittel im Vorfeld der Massenvermehrung. Vor diesem Hintergrund mußten aktu-

elle Meldungen über die Progradation der Nonne als besonders besorgniserregend bewertet werden. Die sich abzeichnende Massenvermehrung dieser mit dem Schwammspinner verwandten Schmetterlingsart in Ost- und Norddeutschland stellt den Forstschutz vor große Probleme. Fachleuten aus verschiedenen Wissenschaftsrichtungen wurde Gelegenheit geboten, die aktuelle Gefährdung für den Wald zu beraten sowie die Bekämpfungsmöglichkeiten für Schmetterlingsraupen und die Bewertung der zur Verfügung stehenden Mittel zu erörtern. Die Ergebnisse wurden in einer Kolloquiumsschrift niedergelegt (Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forst-wirtsch. Berlin-Dahlem 293., 1993, 288 S.)

Am 9. und 10.11.1993 wurde in der BBA, unter Beteiligung von rund 80 Vertretern aller für den Hopfenbau wichtigen Institutionen und Verbände, ein Hopfengespräch durchgeführt. Dabei wurden alle wesentlichen Aspekte des integrierten Pflanzenschutzes, d. h., neben chemischen insbesondere pflanzenbauliche, züchterische und biologische Verfahren, berücksichtigt. Im Zusammenhang mit der Intensität des Pflanzenschutzes wurden auch die Qualitätsanforderungen des Handels und der Brauer an den Hopfen ausführlich erörtert und die sich aus diesen hohen Anforderungen ergebenden Erschwernisse für den Pflanzenschutz diskutiert. Die regionalen Probleme des Pflanzenschutzes im Hopfenbau der Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie Aufgaben der amtlichen Beratung und aktuelle Forschungen wurden ebenfalls eingehend dargestellt.

Am 13./14.12.1993 hat in der BBA in Braunschweig ein Fachgespräch über die Vorausset-

zungen und das Ausmaß des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch Abschwemmung und Run-off sowie Dränung und über geeignete Vermeidungsstrategien stattgefunden. Wissenschaftler aus den Fachgebieten Erosionsschutz und Pflanzenschutz tauschten neueste Erkenntnisse und Erfahrungen aus. Die BBA wird die Vorgänge bei der Abschwemmung und Run-off weiter erforschen und die gewonnenen Erkenntnisse bei der Bewertung des Verbleibs und der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren umsetzen.

Im Berichtsjahr sind sechs Institute/Dienststellen der BBA mit der Einführung der Guten Laborpraxis (GLP) gemäß Chemikaliengesetz vom 14. März 1990 befaßt gewesen.

Neben einer Reihe von Fachausschußsitzungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, fand am 03./04.03.1993 die jährliche Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes in Freiburg statt.

1993 haben rund 900 Personen die BBA in Braunschweig besucht: Universitätsexkursionen (35), Schulklassen (48), landwirtschaftliche Verbände (234), sonstige Besucher (164), ausländische Besucher (85). Etwa 350 Personen besuchten die Versuchsflächen zum integrierten Pflanzenschutz in Ahlum. Weitere 550 Personen besuchten die Einrichtungen in Berlin-Dahlem und die Außenstellen Kleinmachnow, Münster, Darmstadt, Dossenheim und Bernkastel-Kues.

Im abgelaufenen Jahr haben nachfolgende Tagungen und Sitzungen von Arbeitskreisen verschiedener Fachorganisationen unter maßgeblicher Beteiligung der BBA stattgefunden:

Arbeitskreise (mit Organisation)

Tagung am/in

Bakterielle Ringfäule der Kartoffel (Fachreferenten)	28.-29.01.93	Braunschweig
Getreideschädlinge (DPG)	09.-10.02.93	Braunschweig
Phytopharmakologie (DPG)	15.-16.02.93	Basel
Raps (DPG)	15.-16.02.93	Braunschweig
Kartoffel (DPG)	03.-04.03.93	Braunschweig
Epigäische Raubarthropoden (DGaal)	09.-10.03.93	Braunschweig
Pflanzenschutztechnik (DPG)	16.-17.03.93	Braunschweig
Integrierte Kernobstproduktion (IOBC)	05.-09.05.93	Bologna/Italien
Gemüsebau und Zierpflanzenbau/Baumschule (Fachreferenten)	11.-13.05.93	Braunschweig
Pflanzenschutz im Obstbau (Fachreferenten)	18.-19.05.93	Monrach/Bodensee
Anwendung der PCR-Technologie zum Nachweis pflanzenpathogener Quarantäne-Bakterien	25.-27.05.93	Braunschweig
Herbologie (DPG)	15.06.93	Braunschweig
Sommertagung AG Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung, Hülsenfrüchte, Raps	30.06.-02.07.93	Lübeck
Bekämpfungsschwellen für Pilzkrankheiten und Getreide (DPG)	01.-02.09.93	Braunschweig
Phytobakteriologie (DPG)	02.-03.09.93	Braunschweig
Wirbeltiere (DPG)	05.-06.10.93	Bad Zwischenahn Rostrup
Parasitäre und Nichtparasitäre Schäden an Gehölzen (DPG)	14.-15.10.93	Braunschweig
Arbeitsgruppe entomopathogene Nematoden (DPG)	19.-20.10.93	Kleinmachnow
Nutzarthropoden (DPG)	20.-21.10.93	Kleinmachnow

Personalübersicht 1993											
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)	8		8	18		18	60		60	47	133
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik	15		15	13		13	1		1	19	48
Fachgruppe Anwendungstechnik	6	3	9	13		13	1		1	4	27
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung	16		16	21		21				3	40
Fachgruppe Chemische Mittelprüfung	16	1	17	20		20	5		5	4	46
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland	13	23	36	22	5	27	11		11	3	77
Institut für Pflanzenschutz im Forst	3	2	5	4		4	3		3	1	13
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau	10	5	15	15	1	16	7	2	9	1	41
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau	6	12	18	9		9	13		13	2	42
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau	4		4	6		6	14	3	17	2	29
Institut für Unkrautforschung	6	5	11	6	2	8	3	1	4	1	24
Institut für integrierten Pflanzenschutz	10	10	20	15	5	20				1	41
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz	6	2	8	11		11	1		1	1	21
Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie	14	29	43	17	11	28	9		9	3	83
Institut für Mikrobiologie	6	1	7	8		8	2		2	2	19
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde	8	5	13	10	1	11	8		8	2	34
Institut für biologischen Pflanzenschutz	8	8	16	10	4	14	11	1	12	3	45
Institut für Vorratsschutz	3		3	5	2	7	2	1	3		13
Institut für ökologische Chemie	9	6	15	12	4	16	3		3	2	36
Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz	14	3	17	19	2	21				5	43
Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzenschutz	7		7	6		6				4	17
Bibliotheken, Dokumentation, Informationszentrum	9		9	13	1	14				3	26
Zentrale Versuchsfelder				8		8	34		34		42
Gesamt	197	115	312	281	38	319	188	8	196	113	940

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 01, Telefax (05 31) 2 99 30 01
Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin, Telefon (0 30) 83 04-1, Telefax (0 30) 8 30 42 84

Präsident und Professor Prof. Dr. Fred **Klingauf**

Vizepräsident Dr. Gerhard **Gündermann**

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

Referent für Presse und Information:

Dr. rer. nat. Gerlinde **Nachtigall**, Botanikerin (ab 01.12.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Peter Wohlert **Wohlert**.

Arbeitsgruppe Gute Laborpraxis:

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

Verwaltungsleiter: Regierungsdirektor Horst **Gottfried**.

Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-34 01, Telefax (05 31) 2 99 30 02 u. -30 03

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

Edelgard **Adam**, Dipl.-Biologin (bis 30.09.);
Antje **Hillmer**, Assessorin des Höheren Lehramtes;
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. rer. hort. Achim **Holzmann**, Dipl.-Agraringenieur;
Frank **Jeske**, Dipl.-Informatiker;
Herbert **Köpp**, Dipl.-Biologe;
Joachim **Kunze**, Ass. jur. (ab 01.05.);
Direktor und Professor Dr. rer. nat. Jörg-Rainer **Lundehn**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Eckhard **Moll**, Dipl.-Mathematiker;
Regierungsdirektor Dr. jur. Albert **Otte**;
Dr. agr. Hans-Hermann **Schmidt**, Dipl.-Landwirt;
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 (zur EU Brüssel
abgeordnet);
Dr. rer. nat. Stefan **Worseck**, Dipl.-Chemiker.

Fachgruppe Anwendungstechnik

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-36 51, Telefax (05 31) 2 99 30 12

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

Dr.-Ing. Andreas **Herbst**, Dipl.-Ingenieur;
Dr.-Ing. Peter **Kaul**, Dipl.-Ingenieur;
Conrad **Ludewig**, Dipl.-Agraringenieur (bis 31.10., Doktorand)
Joachim **Nitzpon**, Dipl.-Ingenieur (ab 15.11., Doktorand)

Wissenschaftlicher Rat Dirk **Rautmann**, Dipl.-Ingenieur;
Wissenschaftlicher Oberrat Siegfried **Rietz**, Dipl.-Ingenieur;
Holger **Schmidt**, Dipl.-Ingenieur (ab 01.05., Doktorand);
Hans-Jürgen **Wygoda**, Dipl.-Ingenieur.

Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-36 01, Telefax (05 31) 2 99 30 05

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

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 Rätin Dr. rer. hort. Elke **Heinrich-Siebers**, Phytopathologin;
Dr. rer. nat. Gerhard **Joermann**, Zoologe;
Dr. rer. nat. Thomas **Kampmann**, Zoologe;
Dr. rer. nat. Christine **Kula**, Zoologin;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Hans-Theo **Laermann**, Phytopathologe;
Dr. rer. nat. Andreas **Lukoschik**, Zoologe (bis 30.09.);
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Josef **Martin**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Uwe **Meier**, Phytopathologe;
Wissenschaftliche Rätin Dr. agr. Waltraud **Pallutt**, Phytopathologin;
Dr. agr. Andreas **Pölking**, Phytopathologe (18.01. bis 30.09.);
Rüdiger **Spangenberg**, Dipl.-Fischwirt, Fischereibiologe;
Dr. rer. nat. Martin **Streloke**, Zoologe.

Fachgruppe Chemische Mittelprüfung

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-35 01, Telefax (05 31) 2 99 30 04

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

Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. nat. Ursula **Banasiak**, Dipl.-Chemikerin;
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 (zur EU Brüssel abgeordnet);
Dr. rer. nat. Dietmar **Gottschild**, Dipl.-Chemiker;
Dr. med. vet. Eberhard **Höernicke**, Tierarzt;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Karsten **Hohgardt**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Günter **Hoffmann**, Dipl.-Chemiker;
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;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Karl **Schinkel**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Roland **Plass**, Dipl.-Biologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Johannes **Siebers**, Dipl.-Chemiker;
Wissenschaftlicher Rat Dr. rer. nat. Werner **Storzer**, Dipl.-Chemiker;
Antje **Szych** (bis 31.03., Diplomandin).

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

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-45 01, Telefax (05 31) 2 99 30 08

Leiter: Direktor und Professor Dr. agr. Gerhard **Bartels**, Phytopathologe

Hayder **Abdelgader**, M. Sc. (Doktorand);
Bulus Shapsi **Bdliya**, M. Sc. (Doktorand);

Steffen **Bothe**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. **Dietrich Brasse**, Zoologe;
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. rer. nat. **Wolfgang Büchs**, Entomologe;
Dr. agr. **Kerstin Flath**, Phytopathologin;
Jutta Franzen, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Anke Frei, Dipl.-Biologin (bis 30.09., Doktorandin);
Ellen Fritzemeier, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. agr. **Volker Garbe**, Phytopathologe;
Cordula Gattermann, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. **Udo Heimbach**, Entomologe;
Udo Hoffmann, Dipl.-Biologe (01.03. bis 14.05., Gastwissenschaftler);
Marko Kekemenis, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Kristin Klappach, Dipl.-Agraringenieurin (ab 01.05., Doktorandin);
Alexandra Kleinhenz, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Gabriela Knapova, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Ira Knipfelberg (ab 25.10., Diplomandin);
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. **Eduard Langerfeld**, Phytopathologe;
Uwe Lohmann (Diplomand);
Jörg-Dietrich Lüdtko (ab 31.03., Diplomand);
Folker von Meien-Vogeler, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Kai Metge, Dipl.-Biologe (ab 01.01., Doktorand);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. **Horst Mielke**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Rat Dr. sc. agr. **Frank Niepold**, Phytopathologe;
Dr. rer. nat. **Sabine Prescher**, Entomologin (ab 01.12.);
Andrea Reichelt (Diplomandin);
Bernd Rodemann, (Doktorand);
Dr. rer. nat. **Edelgard Sachs**, Phytopathologin;
Wissenschaftliche Direktorin Dr. rer. nat. **Bärbel Schöber-Butin**, Biologin;
Pratibha Shukla Ph. D. (ab 01.09., Gastwissenschaftlerin);
Dr. agr. **Hans Stachewicz**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. **Arnulf Teuteberg**, Phytopathologe;
Felix Thürwächter, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
David Turner, M. Sc. (30.04. bis 20.08., Gastwissenschaftler);
Dr. rer. nat. **Gisela Weber**, Entomologin;
Anja Wehling, Dipl.-Geographin (Doktorandin);
Dr. agr. **Joachim Weinert**, Phytopathologe;
Joachim Zimmermann, Dipl.-Biologe (Doktorand).

Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-46 01, Telefax (05 31) 2 99 30 11

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

Wissenschaftlicher Rat **Karl-Heinz Berendes**, Dipl.-Forstwirt;
Doris Fell, Dipl.-Forstwirtin (Doktorandin);
Dr. forest. **Rolf Kehr**, Dipl.-Forstwirt;
Dr. forest. **Leo Pehl**, Dipl.-Forstwirt (DFG);
Olaf Zalisz (Diplomand).

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

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

Leiter: Dr. rer. hort. **Georg F. Backhaus**, Dipl.-Agraringenieur (seit 01.10.93);
Direktor und Professor Dr. rer. hort. **Gerd Crüger**, Phytopathologe (bis 31.07.93)

Jörg Albert, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Claudia Altschaffel (19.04. bis 30.09., Diplomandin);

Wissenschaftliche Oberrätin Dr. rer. nat. Ulrike **Brielmaier-Liebetanz**, Phytopathologin;
Heinrich **Dreßler**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. Hans-Henning **Bruno**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. rer. nat. Ute **Gärber**, Dipl.-Biologin;
Rolf **Hildenhagen**, Dipl.-Agraringenieur (seit 01.07.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Martin **Hommel**, Entomologe;
Dr. Magdalene **Koch**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 30.06.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Volkhard **Köllner**, Zoologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. sc. agr. Peter **Mattusch**, Dipl.-Agraringenieur;
Dagmar **Meyer** (seit 02.08., Diplomandin);
Prof. Dr. agr. habil. Georg **Otto**, Dipl.-Landwirt (bis 30.06.);
Dr. agr. Andreas **Pölking**, Dipl.-Agraringenieur (bis 15.01.);
Wissenschaftliche Oberrätin Dr. sc. agr. Silvia **Smolka**, Phytopathologin;
Dr. agr. Katrin **Szabó**, Dipl.-Landwirtin;
Karin **Themann**, Diplom-Biologin (ab 01.02., Doktorandin);
Martina **Waldhelm** (bis 30.06., Diplomandin);
Dr. agr. Jürgen **Weritz**, Phytopathologe (bis 31.07.);
Wissenschaftliche Rätin Dr. rer. hort. Sabine **Werres**, Phytopathologin;
Dr. agr. Harry **Winkler**, Dipl.-Landwirt.

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

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

Ulrich **Ahrens**, Dipl.-Biologe (bis 30.06., Doktorand);
Jürgen **Bachmann**, Dipl.-Agraringenieur (FH);
Friedhelm **Berger**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Rainer **Berges** (Diplomand);
Iris **Bruchmüller-Gamer** (ab 18.10., Diplomandin);
German **Deborré**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Sylvia **Helfert** (ab 01.03., Diplomandin);
Andrea **Hoffmann**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Gerhard **Jakob**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. agr. Wilhelm **Jelkmann**, Phytopathologe;
Ruthilde **Keim-Konrad**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Heike **Kison**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Reinhold **Kohl** (Diplomand);
Wissenschaftlicher Rat z. A. Dr. rer. nat. Andreas **Kollar**, Dipl.-Biol., Mykologe;
Sabine **Lamprecht**, Dipl.-Biologin (ab 01.11., Doktorandin);
Ulrich **Lauer** (ab 01.08., Diplomand);
Karl-Heinz **Lorenz**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Rainer **Mäurer**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Astrid **Mende**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Dr. rer. nat. Bernd **Schneider**, Dipl.-Biologe;
Wissenschaftlicher Direktor Prof. Dr. agr. Erich **Seemüller**, Phytopathologe;
Frank **Steuerwald** (bis 31.12., Diplomand);
Heike **Stolz** (bis 15.12., Diplomandin);
Wissenschaftliche Rätin z. A. Dr. rer. nat. Heidrun **Vogt**, Entomologin;
Wissenschaftlicher Oberrat Prof. Dr. agr. Wolfgang **Zeller**, Phytopathologe;
Anette **Weiß** (bis 31.05., Diplomandin);
Carmen **Wetzel**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Sabine **Wirsching** (bis 31.05., Diplomandin);
Birgit **Wolf** (ab 15.02., Diplomandin);

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

Manfred **Berger** (bis 30.09., Diplomand);
Stefan **Esseln**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Bernhard **Holz**, Dipl.-Biologe;
Dr. rer. nat. Michael **Maixner**, Dipl.-Biologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Horst Diedrich **Mohr**, Dipl.-Biologe.

Institut für Unkrautforschung in Braunschweig

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

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Georg **Maas**, Biologe

Dirk **Aderhold**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Sabine **Beulke**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Thomas **Eggers**, Botaniker;
Dr. rer. hort. Petra **Günther** (Dipl.-Agraringenieurin);
Andreas **Häusler**, cand. agr. (bis 31.12., Diplomand);
Monika **Heiermann**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Katrjn **Heitkämper**, cand. agr. (bis 30.11., Diplomandin);
Marianne **Kuhlmann**, cand. agr. (bis 30.06., Diplomandin);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Hans-Peter **Malkomes**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Peter **Niemann**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. hort. Henning **Nordmeyer**, Bodenkundler;
Wissenschaftlicher Direktor Prof. Dr. agr. Wilfried **Pestemer**, Phytopathologe, (bis 30.06.);
Arnd **Verschwele**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand).

Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon (03 32 03) 2 24 23-5, 2 25 86, 2 21 28,
Telefax (03 32 03) 2 22 78

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. Ulrich **Burth**, Phytopathologe

Bertold **Breid** (ab 01.04., Diplomand);
Anne-Marguerite **Detrie**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Dr. rer. nat. Frank **Ellner**, Biochemiker;
Dr. agr. habil. Bernd **Freier**, Entomologe;
Dr. agr. Bernd **Hommel**, Entomologe;
Dr. rer. nat. Marga **Jahn**, Phytopathologin;
Gabriele **Janecke** (bis 31.12., Diplomandin);
Fred **Jopp** (bis 31.12., Diplomand);
Dr. sc. nat. Barbara **Jüttersonke**, Botanikerin;
Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang **Karg**, Akarologe (Gastwissenschaftler);
Dr. agr. Stefan **Kühne**, Entomologe;
Prof. Dr. rer. nat. habil. Horst **Lyr**, Phytopathologe;
Helga **Meister** (bis 30.11., Diplomandin);
Dr. agr. Maureen **Möwes**, Dipl.-Gartenbauingenieurin (ab 01.01.);
Dr. rer. nat. Rainer **Müller**, Phytopathologe;
Uwe **Pluschkell**, Dipl.-Agraringenieur (ab 15.07., Doktorand);
Harun **Raffael** (bis 31.12., Diplomand);
Dr. rer. nat. Bernd **Schönmuth**, Dipl.-Biologe (ab 01.06.);
Dr. sc. agr. Bernhard **Pallutt**, Herbologe;
Dr. agr. Petra **Seidel**, Phytopathologin;
Holger **Triltsch**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.04., Doktorand);
Andreas **Wegener**, Dipl.-Biologe (bis 31.12., Doktorand);
Dr. rer. nat. Micheline **Weigend**, Dipl.-Biologin (bis 31.12.).

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon (03 32 03) 2 24 23-5, 2 25 86, 2 21 28,
Telefax (03 32 03) 2 22 78

Leiter: Dr.sc.nat. Volkmar **Gutsche**, Dipl.-Mathematiker

Dr. sc. nat. **Klaus Arlt**, Botaniker;
Dr. agr. **Siegfried Enzian**, Dipl.-Landwirt;
Dr. rer. nat. **Eberhard Kluge**, Dipl.-Biologe;
Michael Kraatz, Dipl.-Ingenieur (Doktorand);
Dr. agr. **Dietmar Roßberg**, Dipl.-Mathematiker;
Dr. agr. **Mario Wick**, Gartenbauingenieur (vom 01.05. bis 31.12. abgeordnet zum BML);
Dr. agr. **Helfried Zschaler**, Dipl.-Landwirt.

Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-37 01, Telefax (05 31) 2 99 30 06 u. -301

Leiter: Direktor und Professor Prof. Dr. rer. nat. Dr. sc. agr. habil. **Rudolf Casper**, M. Sc., Virologe

Prof. Dr. rer. nat. habil. **Günter Adam** (DSM);
Dr. **Alexey Agranovsky** (bis 08.10., Gastwissenschaftler);
Dr. rer. nat. habil. **Horst Backhaus**, Dipl.-Biologe;
Erhard Barg, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. **Barbara Boggetti** (01. bis 19.11., Gastwissenschaftlerin);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat., Dr. med. habil. **Wolfgang Burgermeister**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. **Antje Dietz**, Dipl.-Biologin;
Bert Engelen, Dipl.-Biologe (ab 01.06., Doktorand);
Dr. rer. nat. **Lothar Fecker**, Dipl.-Biologe;
Dr. **Oleg Fedorkin** (09.11. bis 10.12., Gastwissenschaftler);
Alexander Franz, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Roland Frötschl, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Frank Gebhard (bis 15.10., Diplomand);
Antje Götz, Dipl.-Biologe (ab 01.01., Doktorandin);
Dr. **Reinhard Götz** (Gastwissenschaftler);
Elke Graser (Diplomandin);
Helen Gunson, Ph. D. (19.04. bis 31.12., Gastwissenschaftlerin);
De Yin Guo (Doktorand, Universität Bonn);
Cornelia Heinze, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Christine Helmke, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Holger Heuer, Dipl.-Biologe (ab 01.06., Doktorand);
Yaynu Hiskias (ab 02.11., Gastwissenschaftler);
Andrea Hoffmann, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Katrin Hoffmann, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Ute Hoyer, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. **Winfried Huth**, Botaniker;
Dr. **Lina Katul**, M.Sc., Dipl.-Biologin;
Andrea Kaufmann, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Nahid Koch, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Wissenschaftliche Direktorin Priv.-Doz., Prof. Dr. rer. nat. habil. **Renate Koenig**, Ph. D., Dipl.-Biologin;
Anne-Marie Korte, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin, Universität Bonn);
Martina Kruse (ab 01.03., Diplomandin);
Dr. rer. nat. **Jörg Landsmann**, Dipl.-Biologe;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. **Dietrich-Eckhardt Lesemann**, Botaniker;
Andreas Mahn, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. rer. hort. **Edgar Maiß**, Dipl.-Biologe;
Dr. **John Marshall**, Nematologe (01.07. bis 31.07., Gastwissenschaftler);
Anja Matzk, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Dr. **Sergej Morozov** (30.06. bis 03.08., Gastwissenschaftler);
Fouad El-Ouaghli, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.09., Doktorand);

Fouad El-Ouaghlidi, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.09., Doktorand);
Karl-Heinz **Pastrik**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Dr. sc. agr. Ernst **Pfeilstetter**, Dipl.-Agraringenieur (bis 30.09.);
Rüdiger **Pukall**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Katja **Richert**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 30.04., Doktorandin);
Dietmar **Riedel**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Anette **Riedel-Preuß**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Dr. rer. nat. Hartwig **Rohloff**, Zoologe;
Claudia **Rüffert** (ab 22.11., Diplomandin);
Jürgen **Samunski** (Diplomand, bis 31.01.);
Dr. rer. nat. Joachim **Schiemann**, Dipl.-Biochemiker;
Dr. Max **Schönfelder** (Gastwissenschaftler);
Dr. rer. nat. Akbar Ali **Shah** (bis 31.03.), Dipl.-Biologe;
Dr. rer. nat. Kornelia **Smalla**, Dipl.-Chemikerin;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Heinrich-Josef **Vetten**, Phytopathologe;
Dr. Andrej **Solovyev** (12.10. bis 17.11., Gastwissenschaftler);
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Hans-Ludwig **Weidemann**, Zoologe;
Andrea **Weber**, Dipl.-Biologin (ab 01.10., Doktorandin);
Robert **Zweigerdt** (bis 28.02. Diplomand; 05.05. bis 08.10. Dipl.-Biologe).

Institut für Mikrobiologie in Berlin Dahlem

Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin (0 30) 83 04-1, Telefax (0 30) 8 30 42 84

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. habil. Günther **Deml**, Dipl.-Biologe

Prof. Miguel **Barreto Sanchez** (20.09. bis 15.12., Gastwissenschaftler aus Kolumbien);
Gregor **Hagedorn**, Dipl.-Biologe;
Olaf **Hering**, Dipl.-Agraringenieur (Stipendiat des Chemiefonds);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Sigfrid **Köhn**, Botaniker;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Rainer **Marwitz**, Biologe;
Dr. Nicolas **Maurin** (15.03. bis 13.04., Gastwissenschaftler aus Frankreich);
Wissenschaftliche Rätin Dr. agr. Helgard **Nirenberg**, Phytopathologin;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Hans **Petzold**, Dipl.-Biologe;
Kerstin **Schüler** (01.08. bis 31.12., Diplomandin).

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

Topphaideweg 88, 48161 Münster, Telefon (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

Margit **Arens** (bis 30.04., Diplomandin);
Doris **Bell**, Dipl.-Biologin (ab 15.04., Doktorandin);
Rolf **Bunte**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Charlotte **Diedrich** (ab 01.04., Diplomandin);
Dr. rer. nat. Heike **Eschert**, Molekularbiologin;
Norbert **Fasei** (bis 26.03., Diplomand);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hubert **Gemmeke**, Zoologe;
Dr. agr. Eberhard **Große**, Phytopathologe;
Armin **Klinke**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Dr. John **Marshall**, Christchurch/Neuseeland (01.08. bis 30.08., Gastwissenschaftler);
Uwe **Mithöfer**, Dipl.-Biologe (ab 15.03., Doktorand);
Rainer **Niemann**, Dipl.-Biologe (Doktorand);
Dr. agr. Andreas **Overhoff**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hans-Joachim **Pelz**, Zoologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. rer. nat. Hans Jürgen **Rumpfenhorst**, Botaniker;
Dr. Alexander **Ryss**, St. Petersburg/Rußland (20.07. bis 16.08., Gastwissenschaftler);
Dr. agr. Josef **Schlang**, Phytopathologe;

Andrea Sievert (bis 31.08., Diplomandin);
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Dieter **Sturhan**, Zoologe;
Rita **Winkelheide**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Dr. Wilhelmus **Wouts**, Auckland/Neuseeland (26.07. bis 25.09., Gastwissenschaftler).

Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt

Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt, Telefon (0 61 51) 4 07-0, Telefax (0 61 51) 4 07 90

Leiter: Direktor und Professor Dr. rer. nat. Jürg **Huber**, Zoologe

Essam **Agamy**, M. Sc. (Gastwissenschaftler);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. phil. nat. Horst **Bathon**, Zoologe;
Riqiang **Deng**, M. Sc. (bis 08.12., Gastwissenschaftler);
Felix **Dreyer** (ab 01.09., Diplomand);
Ulrike **Gloger** (bis 31.05., Diplomandin);
Sabine **Gräff**, Dipl.-Biologin (01.08. bis 30.09.);
Gunhild **Gürlich**, Dipl.-Biologin (ab 01.08.);
Wissenschaftlicher Direktor Dr. phil. nat. Sherif A. **Hassan**, Zoologe;
Dr. rer. nat. Brigitte **Keller**, Mikrobiologin;
Dr. rer. nat. Regina **Kleespies**, Entomopathologin;
Dr. rer. nat. Eckhard **Koch**, Phytopathologe;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Gustav-Adolf **Langenbruch**, Diplomgärtner;
Jutta **Latten**, Dipl.-Agraringenieur (ab 15.08.);
Dr. sc. agr. Wolfgang **Lehmann**, Botaniker;
Joachim **Leist** (Diplomand ab 03.05.);
Beate **Löffelbolz** (Diplomandin ab 22.03.);
Dr. rer. nat. Gerlinde **Nachtigall**, Botanikerin (01.05. bis 30.09.);
Hans-Georg **Nickel-Fieberling** (Diplomand bis 31.07.);
Dr. rer. nat. Annegret **Schmitt**, Botanikerin;
Dietrich **Stephan**, Dipl.-Biologe (ab 01.07.);
Dorota **Szewczyk**, Dipl.-Agraringenieurin (bis 16.02.);
Dr. rer. nat. Karin **Undorf-Spahn**, Botanikerin (bis 30.09.);
Silvia **Vriesen**, Dipl.-Biologin;
Dr. rer. nat. Michael **Welling**, Zoologe (ab 01.06.);
Bernd **Wührer**, Dipl.-Biologe (bis 15.09.);
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. forest. Gisbert **Zimmermann**, Botaniker.

Institut für Vorratsschutz in Berlin

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon (0 30) 83 04-2 61, Telefax (0 30) 8 30 42 84

Leiter: Direktor und Prof. Dr. rer. nat. Christoph **Reichmuth**, Chemiker

Dr. rer. nat. Cornel **Adler**, Zoologe;
Dr. Mohammad Youssri **Hashem** (15.08. bis 15.09., Gastwissenschaftler);
Dr. George **Mbata** (vom 01.02. bis 01.05., Stipendiat);
Dr. Thomas I. **Ofuya**, Entomologe (bis 12.03., Stipendiat);
Sebastian **Okello**, Dipl.-Agraringenieur (Doktorand);
Gudrun **Peckenschneider** (Diplomandin);
Rüdiger **Plarre**, Dipl.-Biologe, (Doktorand);
Dr. Maja **Pöschko**, Entomologin, (Volontärin);
Sabine **Prozell**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Dr. Somahnadar **Rajendran** (vom 01.10. bis 31.12. Stipendiat);
Werner **Rassmann**, Zoologe;
Ana-Cristina **Sá-Fischer**, Dipl.-Biologin (Doktorandin);
Angela **Schick-Plätke** (Diplomandin);
Matthias **Schöller** (ab 08.01., Diplomand);
Elke **Stumpf**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.04., Doktorandin);
Christian **Ulrichs** (ab 01.11. Diplomand);

Helmut **Welp** (ab 01.10., Diplomand);
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: Wissenschaftlicher Direktor Prof. Dr. agr. Dr. habil. Wilfried **Pestemer**, Phytopathologe (ab 30.07.)
Direktor und Professor Dr.-Ing. Winfried **Ebing**, Chemiker (bis 28.02.)

Birgit **Christall**, Lebensmittelchemikerin (bis 30.11.);
Dr. rer. nat. Matthias **Frost**, Chemiker, Dipl.-Agraringenieur;
Dr. rer. nat. Friedbernd **Geike**, Biochemiker;
r. rer. nat. Margarete **Heise**, Biologin (ab 01.03);
Jasemin **Karagöz** (ab 1.10., Diplomandin);
Dr. rer. nat. Dagmar **Klementz**, Chemikerin;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Adolf **Koßmann**, Chemiker;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Hans-Otfried **Leh**, Botaniker (bis 31.05);
Michaela **Lüdersdorf**, Dipl.-Biologin (ab 1.10., Doktorandin);
Dr. rer. nat. Gabriela **Reese-Stähler**, Lebensmittelchemikerin;
Wissenschaftlicher Direktor Dr. rer. nat. Günter **Schönhard**, Chemiker;
Barbara **Schubert**, Dipl.-Biologin;
Claudia **Staschke-Mainitz**, Dipl.-Agraringenieurin (Doktorandin);
Dr. rer. nat. Thomas **Strumpf**, Chemiker;
Wissenschaftlicher Oberrat Dr. Berndt-Dieter **Traulsen**, Biologe;
Bettina **Ulrichs** (ab 25.08., Diplomandin);
Gürsel **Yildiz** (ab 1.10., Diplomand).

Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon (03 32 03) 2 24 23-5, 2 25 86 und 2 21 28,
Telefax (03 32 03) 2 22 78
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**, Zoologe;

Dr. rer. nat. Barbara **Baier**, Dipl. Gartenbauingenieurin;
Dr. rer. nat. Lothar **Banasiak**, Dipl.-Chemiker;
Wissenschaftliche Rätin Liselotte **Buhr**, Dipl.-Landwirtin;
Barbara **Einsiedel**, Dipl.-Biologin (bis 30.09., ab 01.12.);
Dr. rer. nat. Dieter **Felgentreu**, Dipl.-Biologe;
Dr. rer. nat. Bernd **Kordts**, Dipl.-Chemiker (bis 31.12.);
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;
Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**, Dipl.-Chemiker;
Dr. rer. nat. Hans **Schlosser**, Dipl.-Biologe;
Dr. rer. nat. Heinz **Schmidt**, Dipl.-Lehrer;
Dr. sc. nat. Frank **Seefeld**, Dipl.-Chemiker;
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 Rat Dr. Jens-Georg Unger, Dipl.-Biol., M. Sc. agr.

Dr. Peter **Baufeld**, Dipl.-Agraringenieur;

Dr. Helen **Braasch**, Dipl.-Biologin;

Dr. Magdalene **Koch** Dipl.-Agraringenieurin (ab 23.07.);

Dr. Günter **Motte**, Dipl.-Landwirt;

Dr. Petra **Müller**, Dipl.-Biologin;

Richard **Voigt**, Dipl.-Agraringenieur (ab 01.06.).

Bibliotheken, Dokumentation, Informationszentrum, Bildstelle

Bibliothek Berlin-Dahlem mit Dokumentationsstelle für Phytomedizin und
Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz (INTROP)

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin, Telefon (0 30) 83 04-1, Telefax (0 30) 8 30 42 84, Btx 03 0831 3006

Bibliothek Braunschweig

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-33 91, Telefax (05 31) 2 99 30 00

Bibliothek Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Telefon (03 32 03) 2 24 23-5, 2 25 86, 2 21 28,
Telefax (03 32 03) 2 22 78

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

Leiter Bibliothek Braunschweig: Wissenschaftlicher Oberrat Dr. Wolfgang **Koch**, Phytopathologe

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. agr. Dieter **Jaskolla**, Phytopathologe;

Dr. agr. Peter **Koronowski**, Botaniker;

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

Wissenschaftlicher Direktor Dr. agr. Wulf-Joachim **Pieritz**, Phytopathologe;

Michael **Scholz**, Dipl.-Landwirt;

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

Wissenschaftlicher Oberrat Dr. phil. nat. Wolfgang **Sicker**, Zoologe.

Bildstelle

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Telefon (05 31) 2 99-33 98

Leiterin: Doris **Fraatz**, Fotografin

III. Prüfung und Forschung

a) Sachgebietsübergreifende Aufgaben

Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen

Gesetzliche Grundlagen und ihre Umsetzung

Pflanzenschutzmittel dürfen nicht angewandt werden, sofern der Anwender damit rechnen muß, daß ihre Anwendung erhebliche schädliche Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat. Die Verpflichtung, eine Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtzielorganismen im Rahmen des Zulassungsverfahrens zu realisieren, ergibt sich aus dem Pflanzenschutzgesetz. Die praktische Umsetzung einer obligatorischen Prüfung, deren Vorbereitung die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) seit 1970 anstrebt, erfordert über die gesetzlichen Grundlagen hinaus die wissenschaftliche Bearbeitung der methodischen, biologischen und ökotoxikologischen Grundlagen dieses Prüfbereiches. Dieser Aufgabe widmen sich in enger Zusammenarbeit die Fachgruppe Biologische Mittelprüfung der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik sowie die Fachinstitute der Biologischen Bundesanstalt, die Pflanzenschutzdienste der Länder und Organisationen wie die IOBC/WPRS (International Organization for Biological Control/West Palearctic Regional Section). Diese haben durch die Erarbeitung von Richtlinien für die Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in den 80iger Jahren eine wichtige Grundlage für die Etablierung der obligatorischen Prüfung geschaffen. Im Dezember 1989 konnte die Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen als obligatorischer Bestandteil in das Zulassungsverfahren integriert werden.

Aktuelle Schwerpunkte der laufenden Arbeiten

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind die Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes zu berücksichtigen, mit dem Ziel, schädliche Auswirkungen auf den Naturhaushalt, beispielsweise auf Nützlinge, zu vermeiden. Diese Vorgabe des Gesetzgebers regt Forschungsaktivitäten in der Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik und den Fachinstituten der BBA an. Werden im Rahmen der Zulassung zur Zeit überwiegend einzelne Arten in die Betrachtung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln einbezogen, stehen in der Forschung zunehmend Agrobiozösen im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Grundlage für die Auswahl relevanter Arten sind synökologische Untersuchungen, die die jeweiligen Arten als natürliche Antagonisten von Schädlingen in der zu betrachtenden Biozönose beschreiben. Dieses Kriterium wird sowohl von der Biologischen Bundesanstalt als auch der IOBC und der EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) neben der Exposition als wichtigste Prämisse für die Auswahl einer Art angesehen. In verschiedenen Anwendungsbereichen (z. B. im Forst) wurde 1993 die Arbeit an weiteren bislang nicht in der Liste der prüfbareren Arten vertretenen Organismen aufgenommen.

Auch die synökologischen Grundlagen und die Bewertung von ökotoxikologischen Effekten, deren Kenntnis Voraussetzung für die Realisierung einer Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit möglichst geringen Auswirkungen auf Nichtzielorganismen ist, werden hauptsächlich in den Fachinstituten erarbeitet. Die Erkenntnisse aus diesen Arbeiten finden zum Beispiel in der Entwicklung neuer oder Optimierung bestehender Prüfrichtlinien sowie in der Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Zulassungsverfahrens ihre Umsetzung. Im Jahr 1993 wurden Pflanzenschutzmittel erstmals obligatorisch mit Kennzeichnungsaufgaben und Hinweisen für die Gebrauchsanleitung versehen, die der amtlichen Beratung und dem Anwender von Pflanzenschutzmitteln Auskunft über die Auswirkungen des jeweiligen Mittels auf relevante Nutzorganismen geben und damit die Berücksichtigung der Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes erheblich erleichtern.

Zeitliche und räumliche Koinzidenz von Applikation und Auftreten der Nichtzielorganismen sind Voraussetzung für die Annahme einer maximalen Exposition. Im Bereich der Raumkulturen konnte 1993 in Zusammenarbeit mit den Fachinstituten der BBA, den Pflanzenschutzdiensten, der BART (Beneficial Arthropod Regulatory Testing Group) und der IOBC die Anwendung eines Expositionsmodells für die Berechnung des infolge einer Applikation zu erwartenden Pflanzenschutzmittelbelages vereinbart werden. Diese Expositionssituation wird in der Laborprüfung, die üblicherweise einen Akuttest darstellt, realisiert. Aber auch Fragen der nahrungskettenbedingten und chronischen Kontamination, beispielsweise von Endoparasitoiden, und der Bioverfügbarkeit werden im Bereich der Forschung untersucht. Neben der experimentellen Forschung im Labor wird dieser Ansatz über langfristige Untersuchungen im Freiland und insbesondere bei bereits zugelassenen Pflanzenschutzmitteln durch ein Nachzulassungsmonitoring verfolgt. Diese Untersuchungen geben wichtige Hinweise für die Evaluierung von bereits bestehenden Prüfsystemen und ermöglichen eine realistischere Extrapolation der aufgrund von Laboruntersuchungen erfolgten Bewertung von biologischen Effekten auf die im Freiland zu erwartenden

Auswirkungen. Für Pflanzenschutzmittel aus der Gruppe der Insektenwachstumsregulatoren wird zur Zeit das Spektrum geeigneter Prüfmethode erweitert.

Die unterschiedliche Sensitivität verschiedener Arten und Entwicklungsstadien von Nichtzielorganismen ist zu berücksichtigen, bevor die Bewertung eines Pflanzenschutzmittels aufgrund eines "Single-Species-Tests" auf eine taxonomisch verwandte Gruppe erweitert werden kann und wir von einem Bioindikator sprechen können, wie dies von der BART vorgeschlagen wird. Untersuchungen zur Ermittlung der hierfür benötigten toxikologischen Daten, wie die Dosis-Wirkung-Beziehung, wurden 1993 begonnen und bestätigen diesen Sachverhalt. Diese Daten sollen auch die Durchführung einer nach dem Muster der FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) konzipierten Risikoabschätzung ermöglichen. Eine Risikoabschätzung erfordert die Anwendung von Expositionsmodellen, in denen die Expositionssituation in verschiedenen Straten, beispielsweise auch innerhalb des Feldrains, mit berücksichtigt werden kann. Eine entsprechende Ausarbeitung zur Exposition wurde 1993 erstellt.

Auch die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die sogenannten indifferenten Organismen sollen zukünftig im Rahmen einer Risikoabschätzung bewertet werden und den Bereich Nichtzielorganismen weiter komplettieren. So wurden in 1993 erste vergleichende Untersuchungen zur Sensitivität von indifferenten Arten und Nutz- oder Schadorganismen begonnen, in denen die Eignung bestimmter Arten als Bioindikatoren geprüft werden soll. Im Rahmen der laufenden synökologischen Untersuchungen sollen weitere relevante Arten verschiedener Biozöten identifiziert und untersucht werden. (Baier (OT), Berendes (F), Forster (FB), Heimbach (A), Vogt (O))

Prüfung von Kulturpflanzen auf Resistenz gegen Schaderreger

Im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes hat die Resistenz von Kulturpflanzen eine hervorragende Bedeutung. Sie erlaubt dem Landwirt, weniger Pflanzenschutzmittel einzusetzen. In vielen Fällen bietet sie die einzige Möglichkeit Lückenindikationen erfolgreich abzudecken.

Bei der Resistenz von Kulturpflanzen wird zwischen der unspezifischen (horizontalen) und der spezifischen (vertikalen) unterschieden. Die unspezifische Resistenz ist gegen alle Rassen (Pathotypen) eines Erregers wirksam. Die Ausprägung des Befalls schwankt zwischen gering und hoch. Die spezifische Resistenz ist nur gegen einzelne Rassen (Pathotypen) wirksam. Es handelt sich um eine Ja/Nein-Reaktion. Beide Formen der Resistenz können in einem Wirt-Parasit-Verhältnis vorkommen. Daraus ergibt sich, daß vor der Prüfung feststehen muß, welche Form der Resistenz ermittelt werden soll. Soll die unspezifische Resistenz festgestellt werden, dann muß mit einer Rasse geprüft werden, die möglichst viele eventuell in der Kulturpflanze vorhandene Resistenzgene überwinden kann. Dies muß für jedes Wirt-Parasit-Verhältnis einzeln festgelegt werden.

Zur Feststellung der Resistenz werden von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Amtshilfe für das Bundessortenamt alle zur Zulassung angemeldeten Zuchtstämme von Kulturpflanzen gegen landwirtschaftlich bzw. gartenbaulich wichtige Schaderreger geprüft. Der Auftrag zur Resistenzprüfung ergibt sich aus dem Pflanzenschutzgesetz, dem Sortenschutzgesetz und dem Saatgutverkehrsgesetz sowie den einschlägigen Verordnungen.

Tabelle 1: Zahl der geprüften Zuchtstämme

Kulturart	Schadorganismen			
	Nematoden	Pilze	Bakterien	Viren
Getreide	9	1940		193
Gräser		20		
Raps		490		
Mais		670		
Kartoffeln	92	430	117	288
Gemüse		260		138
Zierpflanzen		80		
Zwischenfrüchte	40			

Tabelle 1 zeigt die Zahl der geprüften Kulturarten (Zuchtstämme) gegenüber den Schaderregergruppen. Aus den Zahlen geht hervor, daß zur Zeit die Prüfungen gegenüber Pilzen als Krankheitserreger überwiegen.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Krankheitserreger und Nematoden sowie ihre entsprechenden zu prüfenden Kulturpflanzen. Die meisten Schaderreger finden sich hier bei Getreide und Gemüse.

Tabelle 2: Schaderreger und zu prüfende Kulturpflanzen

Schaderreger (Gattung)	Ge	Gr	Ra	Ma	Ka	Gem	Zi	Zw
Pilze								
Cladosporium						x		
Claviceps	x							
Corynespora						x		
Cylindrosporium			x					
Drechslera	x							
Erysiphe	x					x		
Fusarium	x			x		x		
Gaeumannomyces	x							
Oidium						x	x	
Peronospora						x		
Phoma			x					
Phytophthora					x		x	
Pseudocercospora	x							
Puccinia	x	x						
Rhynchosporium	x							
Sclerotinia			x					
Septoria	x					x		
Sphaerotheca						x		
Synchytrium					x			
Typhula	x							
Ustilago				x				
Verticillium			x					
Bakterien								
Streptomyces					x			
Viren								
Barley mild mosaic virus	x							
Barley yellow mosaic virus	x							
Bean yellow mosaic virus						x		
Cucumber mosaic virus						x		
Leek yellow stripe virus						x		
Lettuce mosaic virus						x		
Pea carnation virus						x		
Pea seed borne virus						x		
Potato virus Y					x			
Potato virus A					x			
Potato leafroll					x			
Nematoden								
Globodera					x			
Heterodera	x							x

Ge - Getreide, Gr = Gräser, Ra = Raps, Ma = Mais, Ka = Kartoffeln, Gem = Gemüse, Zi = Zierpflanzen, Zwi = Zwischenfrüchte

An der Durchführung der Prüfungen sind verschiedene Institute beteiligt. Der personelle Einsatz, der hierfür erforderlich ist, geht aus Tabelle 3 hervor.

Tabelle 3: Beschäftigung von BBA-Personal im Bereich der Resistenzprüfung (Personenjahre)

Institut	Wissenschaftler	TA / Arbeiter	Σ
A	5,8	12,7	18,5
G	1,8	2,5	4,3
NW	4,5	8,8	13,3
BP	1,5	3,2	4,7
Σ	13,6	27,2	
$\Sigma\Sigma$			40,8

A = Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

G = Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau

NW = Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde

BP = Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie

Die Durchführung der Prüfung, die im Freiland, im Gewächshaus und im Labor erfolgt, ist schwierig und langwierig. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, handelt es sich fast ausschließlich um Erreger, die auf lebendes Substrat angewiesen sind. Sie müssen daher das ganze Jahr über erhalten und vor Beginn der Prüfungsaison auf Virulenz und Aggressivität geprüft werden. Die zu prüfenden Sorten und Zuchtstämme der Kulturpflanzen werden von den Züchtern oder dem Bundessortenamt den BBA-Instituten übergeben. Dort werden sie vorbereitet, gesät oder gepflanzt und im entscheidenden Stadium mit den jeweiligen Schaderregern inokuliert. Abschließend erfolgt die Bonitierung des Befalls und die Verrechnung der Werte.

Die Prüfungen werden im allgemeinen in zwei Jahren durchgeführt. Die Ergebnisse werden, sofern der geprüfte Zuchtstamm als Sorte zugelassen worden ist, in den Beschreibenden Sortenlisten des Bundessortenamtes veröffentlicht.

Neben den laufenden Prüfungen werden auf dem Resistenzgebiet gezielt Forschungsarbeiten durchgeführt, um den kontinuierlichen Veränderungen im Wirt-Parasit-Verhältnis Rechnung tragen zu können. So sind umfangreiche Virulenzanalysen an Erregerpopulationen notwendig, um die geeigneten Rassen für die Prüfung auswählen zu können. Zu den Vorlauforschungen gehört ebenfalls die Weiterentwicklung von Methoden und Verfahren,

um die Aussagekraft, Sicherheit und Schnelligkeit einzelner Prüfungen und Prüfungsschritte weiter zu erhöhen, z. B. die Entwicklung von spezifischen ELISA zum Nachweis von Krankheitserregern (*Phytophthora infestans*, *Pseudocercospora herpotrichoides*) und die Anwendung von PCR zur sicheren Identifizierung von Pathoty-pengruppen bei zystenbildenden Nematoden an der Kartoffel. (Schöber-Butin, Bärbel)

Mykotoxine

Vergiftungen durch Mykotoxine sind bereits aus dem Mittelalter bekannt. Das beste Beispiel ist die "Kriebelkrankheit", die allerdings erst 1750 mit dem Pilz *Claviceps purpurea* in ursächliche Beziehung gebracht wurde. Zu unterscheiden ist zwischen Toxinen und Mykotoxinen. Toxine sind Stoffwechselprodukte mikrobiel-ler Organismen. Sie schädigen pflanzliches Gewebe und spielen mit großer Wahrscheinlichkeit eine Rolle in der Krankheitsentwicklung der Pflanze. Diese Definition trifft in erweiterter Form auch auf die Mykotoxine zu: Mykotoxine sind von Pilzen ausgeschiedene, für Mensch und Tier toxisch wirkende sekundäre Stoffwechselpro-dukte.

Die wichtigsten mykotoxinbildenden Pilze in der Landwirtschaft gehören zu den Gattungen *Fusarium*, *Penicil-lium* und *Aspergillus*; hinzu kommen noch *Alternaria* und die Art *Claviceps purpurea*.

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenstellung der relevanten Pilzarten, ihrer landwirtschaftlich genutzten Wirts-pflanzen und ihrer Toxine. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Toxizität einiger Mykotoxine im Vergleich zu bekannten Giften und "Lebensmitteln".

Tabelle 1: Pilzart, Wirtspflanze und relevante Toxine

Pilzart	Wirtspflanze	Toxin
<i>Fusarium avenaceum</i>	Gerste Kartoffel	Deoxynivalenol (DON) Diacetoxyscirpenol (DAS) Neosolaniol T-2 Toxin Zearalenon (ZEA)
<i>F. culmorum</i>	Weizen	DON
<i>F. graminearum</i>	Gerste Mais Gräser	DAS T-2, HT-2 Toxin Nivalenol ZEA Neosolaniol Fusarenon-X
<i>F. equisetii</i>	Mais Weizen	DAS, ZEA T-2 Toxin Neosolaniol
<i>F. moniliforme</i>	Mais Weizen Gerste	Moniliformin ZEA
<i>F. nivale</i>	Weizen Gräser	DAS Nivalenol Fusarenon-X
<i>F. oxysporum</i>	Mais Gemüse	T-2, HT-2 Toxin Fusarenon-X
<i>Aspergillus</i> spp.	Mais Getreide Gräser	Aflatoxine
<i>Penicillium</i> spp.	Getreide	Ochratoxin A Citrinin
<i>Alternaria</i> spp.	Getreide Kartoffeln	Alternariol Altenuen Altertoxine Tenuazonensäure
<i>Claviceps purpurea</i>	Getreide Gräser	Ergotamin Ergobasin Ergometrin u. a.

Die Mykotoxin bildenden Pilze werden im Sprachgebrauch in Feld- und Lagerflora eingeteilt. Aus dieser Unterscheidung zeigt sich schon, wo der Angriff auf die Wirtspflanze bzw. das Erntegut erfolgt. Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, daß Getreide und Mais am häufigsten mit Mykotoxin-bildenden Pilzen belastet sind und damit zu den gefährdetsten unter unseren Kulturpflanzen zählen. Sie werden sowohl auf dem Feld als auch im Lager befallen und können hohe Gehalte an Mykotoxinen aufweisen. Die Belastung mit Mykotoxinen wird über die Fütterung an Schlachttiere übertragen, wobei besonders Ochratoxin A zu nennen ist. Dieser "carry over" erfolgt auch bei der Herstellung von Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft; insbesondere von Deoxynivalenol (DON) oder Vomitoxin.

Tabelle 2: Toxizität einiger Mykotoxine im Vergleich zu Giften und Lebensmittelbestandteilen

Wirkstoff	LD 50 (oral) mg/kg Versuchstier
Aflatoxin B1	1,7
T-2 Toxin	3,8
DAS	7,3
Ochratoxin A	22
Moniliformin	42 - 50
DON	46
Tenuazonsäure	168 - 180
Zearalenon	> 10.000
Äthanol	3,3 <u>ml</u>
Strychnin	7,5
Arsenik	15,0
Kochsalz	3750

Tabelle 2 gibt die LD 50 für oral applizierte Mykotoxine an. Daraus könnte der Schluß gezogen werden, daß die Gefahr einer Vergiftung nicht so hoch sein kann. Die genannten Mykotoxine sind aber nicht nur akut toxisch, sie besitzen auch eine Langzeittoxizität und sind darüber hinaus zum Großteil krebserregend. Der Gesetzgeber hat daher bereits in Verordnungen, z. B. der Aflatoxin-VO, Höchstmengen von Mykotoxinen für bestimmte Lebensmittel festgelegt, die nicht überschritten werden dürfen. Zur Zeit werden diese Verordnungen auf EG-Ebene überarbeitet. Dabei sollen außer den Aflatoxinen auch Bestimmungen über Ochratoxin A und DON in die Verordnungen aufgenommen werden.

Die genannten Pilze entziehen sich einer direkten Bekämpfung durch Pflanzenschutzmittel. Sie können nur indirekt über die Resistenz der Getreide- und Maissorten ausgeschaltet werden, soweit es die Feldflora betrifft. Im Lager kann die Bildung der Mykotoxine durch gute Trocknung und Kühlung Lagerung des Erntegutes unterbunden werden.

Der Nachweis der Mykotoxine ist in den meisten Fällen schwierig. Er erfolgt mittels Dünnschicht (DC)-, Gas (GC)- und Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC). Eine endgültige Absicherung wird über Massenspektrometrie erreicht. Um schneller zu Ergebnissen zu kommen, sind ELISA entwickelt worden, die z.T. schon in der amtlichen Lebensmittelüberwachung eingesetzt werden.

In der Biologischen Bundesanstalt wird das Problem der Mykotoxine von verschiedenen Seiten untersucht. In speziellen Resistenzprüfungen werden widerstandsfähige Sorten selektiert, um der Infektion auf dem Feld zu entgehen und so die Mykotoxinbildung von vornherein zu verhindern. In einer anderen Versuchsreihe wird der Einfluß verschiedener Pflanzenschutzmaßnahmen und -mittel auf den Gehalt an Mykotoxinen im Erntegut untersucht. Die Arbeiten sind damit ein wichtiger Beitrag zur Qualitätssteigerung unserer Lebensmittel. (Schöber-Butin, Bärbel)

Feldversuche zu Elementen des integrierten Pflanzenschutzes und ihrer ökotoxikologischen und ökonomischen Folgenabschätzung auf dem Standort Glaubitz (Freistaat Sachsen) - Field trials to elements of integrated plant protection and the evaluation of the ecotoxicological and economical consequences on the site Glaubitz

Der bereits 1985 angelegte komplexe Langzeitversuch war bis 1991 allein auf die Erarbeitung von Grundlagen zur Gestaltung einer integrierten Unkrautbekämpfung gerichtet. Es wurden deshalb unter Einbeziehung von differenzierten Fruchtfolgen, Stoppelbearbeitungsmaßnahmen und Intensitätsstufen des Herbizideinsatzes charakteristische Bewirtschaftungssysteme eingerichtet und ihr Einfluß auf die Konkurrenz und Populationsdynamik der Unkräuter untersucht (Abb. 1 und 2).



Abb. 1: Übersicht über die Versuchsanlage, 17.06.1993

Foto: BBA/Stefan Kühne

Standortcharakterisierung:

Lage über NN:	75 m
mittlerer Jahresniederschlag:	574 mm
mittlere Jahrestemperatur:	8,8 °C
Bodenart:	sandiger Lehm
Bodentyp:	Sandlehm-Braunstaugley
Humusgehalt/pH-Wert:	1,1 %; 6,0
Bodenzahl:	46-48



Abb. 2: Übersicht über die Versuchsanlage und die Auswirkungen eines ständigen Verzichts auf den Herbizideinsatz in der Fruchtfolge am Beispiel von Wintergerste 1993

Foto: BBA/Stefan Kühne

Die bis 1991 erzielten Ergebnisse erlauben folgende Aussagen zur Verunkrautung und Unkrautbekämpfung:

- Einfluß der Fruchtfolge

Im Verlauf von 5...7 Jahren kann durch den jährlichen Wechsel von Halm- und Blattfrüchten die Verunkrautung im Vergleich zum Dauergreidebau um 50 % gesenkt und eine Zunahme der Verunkrautung selbst bei Verzicht auf den Herbizideinsatz vermieden werden. Wintergetreide, welches nach Blattfrüchten in einer Fruchtfolge mit 50 % Getreide steht, benötigt in der Regel keine Anwendung von Spezialherbiziden gegen *Apera spica-venti*.

- Einfluß der Stoppelbearbeitung

Ausdauernde Unkräuter, wie *Agropyron repens* und *Cirsium arvense*, aber auch Ausfallgetreide können durch Schälern der Getreidestoppeln meist ausreichend in ihrem Wachstum unterbunden werden. Die Wirkung gegen einjährige Unkräuter, insbesondere *Apera spica-venti* ist dagegen meist ohne Bedeutung für die Gestaltung weiterer Bekämpfungsmaßnahmen.

- Einfluß des Herbizideinsatzes

Durch einen gezielten Herbizideinsatz läßt sich selbst die aus acker- und pflanzenbaulichen Mängeln resultierende Zunahme der Verunkrautung meist unterbinden, wofür allerdings ein hoher Herbizidaufwand betrieben werden muß. Nach mehrjährigem Verzicht auf die chemische Unkrautbekämpfung führt der Herbizideinsatz in Abhängigkeit von der Anbaukonzentration von Wintergetreide zu mittleren Kornmehrerträgen von 4...10 dt/ha. Der Herbizidaufwand (Anwendungshäufigkeit, reduzierte Aufwandmengen) kann durch situationsbezogene Handhabung (Beachtung von Schadensschwellen, Auswahl der geeignetsten Präparate, Nutzung reduzierter Aufwandmengen) beträchtlich gesenkt werden.

Die sich nach der Wiedervereinigung ergebenden Veränderungen in der Landwirtschaft erforderten eine Anpassung der Versuchskonzeption an die zukünftigen Bedingungen. Hierbei sollten jedoch die bereits aufgebauten Langzeiteffekte nicht verloren gehen. Deshalb wurde auf der Fläche der bisherigen Fruchtfolge "100 % Getreide" das Bewirtschaftungssystem "Marktfruchtbetrieb" und in der Fruchtfolge "50 % Getreide" das Bewirtschaftungssystem "Futterbaubetrieb" mit folgenden Prüffaktoren eingerichtet:

Faktor A: Bewirtschaftungssystem bzw. Fruchtfolge

a₁ "Marktf Fruchtbetrieb":

Winterraps-Winterweizen-Wintergerste-Winterroggen-Grünbache-Winterweizen-Triticale-Wintergerste

a₂ "Futterbautrieb":

Kartoffeln-Winterweizen-Winterraps-Wintergerste-Mais-Triticale-Rotklee-Winterweizen

Faktor B: Bodenbearbeitung

b₁ konventionelle Bodenbearbeitung (Stoppelbearbeitung, Pflügen) und

b₂ konservierende Bodenbearbeitung (pfluglos)

Faktor C: Intensität Herbizideinsatz

c₁ unbehandelt

c₂ 25 % Standardaufwandmenge

c₃ 50 % Standardaufwandmenge

c₄ 100 % Standardaufwandmenge

c₅ situationsbezogener Herbizideinsatz (Schadensschwellen, Dosierung)

Seit 1993 dient dieser Dauerversuch auch für ökotoxikologische Auswertungen. Ermittelt wird hierbei die Wirkung unterschiedlicher Herbiziddosierungen und Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf die Gesamtzahl und ausgewählte Arten der Bodenalgeln. Die Abundanz von Collembolen und Bodenmilben wird zu vier Terminen in den obersten 10 cm untersucht.

In Ergänzung zu diesem komplexen Langzeitversuch werden 1994 drei Satellitenversuche mit folgenden Zielstellungen neu angelegt:

- Ersatz von Herbiziden durch mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen
- Erfassung der ökologischen Langzeitwirkungen von Sulfonylharnstoffherbiziden
- Sukzession und Konkurrenzverhalten gezielter Wildkräuteransaatens sowie natürliche Begrünung auf Dauerbrachen

Vorgesehen sind ferner Untersuchungen zur Herbiziddynamik. Darüber hinaus sollen alle Ergebnisse für Bewertungen des Pflanzenschutzes im Rahmen der Folgenabschätzung genutzt werden. (Pallutt, B., Bennewitz, A., Arlt, K., Kühne, S., Neuhaus, W., Süß, A., und Zschaler, H.)

Moderne Diagnosemethoden von pflanzenpathogenen Mikroorganismen

Die Erhöhung der Nachweisempfindlichkeit für pflanzenpathogene Mikroorganismen (MO) gewinnt eine zunehmende Bedeutung für die Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln im integrierten Pflanzenschutz. Zur Zeit wird erregerefreies Saatgut nur auf Grund von Quarantänebestimmungen gefordert. In Zukunft wäre es allerdings wünschenswert, auch allgemein erregerefreies Saatgut zu produzieren, um so eine kostenoptimierte Landwirtschaft betreiben zu können. Eine wesentliche Voraussetzung zur Erlangung dieser Ziele ist die Anwendung von modernen Diagnosemethoden, mit denen geringe Zellzahlen (Latenzen) von Krankheitserregern im Pflanzgut nachweisbar sind.

Die allgemein gebräuchlichen Diagnosemethoden für MO lassen sich in vier Kategorien unterteilen:

1. Direkte Kultivierung (Lebendzellzahlbestimmung)

Die Verwendung von spezifischen Nährmedien erlaubt eine selektive Anzucht und Vermehrung der nachzuweisenden MO. Routinemäßig werden in der BBA selektive Nährböden zum Nachweis von pflanzenpathogenen Bakterien (z. B. *Erwinia*-Arten) verwendet.

2. Biochemische Nachweisverfahren

Muß zur eindeutigen Diagnose eine taxonomische Identifizierung erfolgen, kann die "Bunte Reihe" (Identifizierung nach stoffwechselphysiologischen Eigenschaften, kommerziell vertrieben als "Biolog") oder eine Fettsäureanalyse angewendet werden. Bei letzterer wird gaschromatographisch ein Fettsäuremuster bei standardisierten Aufwuchsbedingungen gemessen und mit vorgegebenen Fettsäuremustern von schon charakterisierten und zugeordneten Isolaten verglichen. Mit beiden Verfahren wird zum Beispiel in der BBA das Quarantänebakterium *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (C.s.) nachgewiesen. Ähnlich verfährt man bei der taxonomischen Eingruppierung mittels gelelektrophoretischer Auftrennung. Hier ist anhand von Auftrennungsmu-

stern (z. B. Proteinen) eine Identifizierung möglich. Eine noch genauere Zuordnung gelingt auf der Ebene der DNA mit der sogenannten Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus (RFLP)-Analyse, bei der DNA-Fragmente mit DNA-schneidenden Enzymen (Endonucleasen) in kleine Bruchstücke zerteilt werden. Diese Enzyme haben eine spezifische DNA-Erkennungssequenz, so daß sich beim gleichen MO immer wieder dasselbe Schnittmuster ergibt. Bei nahe verwandten MO zeigen sich auf Grund der genetischen Variabilität andere Schnittmuster. Mit einem markierten, MO-spezifischen DNA-Abschnitt (DNA-Sonde) kann bei einer DNA-Hybridisierung (Nachweis auf das Vorhandensein des komplementären DNA-Stranges) dieser MO unter vielen anderen identifiziert werden. RFLP-Analysen werden in der BBA bei pflanzenpathogenen Pseudomonaden und Viren durchgeführt.

Mit modifizierten Hybridisierungsmethoden lassen sich auch Einzelzellen unter dem Mikroskop nachweisen. Dazu werden fluoreszierende RNA-Sonden verwendet, die nach der Hybridisierung Einzelzellen unter dem Mikroskop sichtbar machen.

3. Serologischer Nachweis

Die zur serologischen Diagnostik benötigten Antikörper können aus jedem Säugetier gewonnen werden. Bei der Immunisierung werden vom verwendeten MO meistens die Zellwandoberflächen von Antikörpern erkannt. Optisch sichtbar wird eine Antikörperreaktion mit dem nachzuweisenden MO durch eine Agglutination (Verklumpung), wenn Serum und MO z. B. auf einer Glasplatte vermischt und geschwenkt werden.

Werden Enzyme, die eine Farbreaktion katalysieren, an diese spezifischen Antikörper gekoppelt, dann ist die sichtbare Farbreaktion proportional zur Anzahl der vorhandenen MO. Dieses Prinzip wird in einem automatisierten Verfahren, dem Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) angewendet. Der ELISA wird in der BBA in der Virologie routinemäßig und in der Mykologie in zunehmendem Maß eingesetzt (zum Beispiel bei verschiedenen *Phytophthora*-Arten). Andererseits können diese Antikörper auch zur direkten mikroskopischen Diagnose von infiziertem Pflanzenmaterial eingesetzt werden, wenn sie mit einem im Mikroskop fluoreszierenden Farbstoff beladen sind. Bei positiver Reaktion ist der MO anhand der fluoreszierenden Form identifizierbar (Immunfluoreszenz (IF)-Mikroskopie). Ein IF-Nachweis wird in der BBA routinemäßig bei *C.s.* durchgeführt.

Ein Problem des serologischen Nachweises ist allerdings die Kreuzreaktion mit anderen, strukturell verwandten MO. Die Anwendung von monoklonalen bzw. monospezifischen Antikörpern (eine Antikörperpopulation, die z. B. nur eine bestimmte, für den MO spezifische Oberflächenkomponente erkennt) kann Kreuzreaktionen und somit Fehldiagnosen eingrenzen bzw. ganz ausschließen. Beide Verfahren sind in der BBA etabliert und werden bei Routinetestungen angewendet.

4. Gentechnische Methode

Eine erst kürzlich zur Diagnose eingesetzte gentechnische Methode ist die Polymerase-Kettenreaktion (PCR). Diese Technik verbindet Spezifität mit einer Erhöhung der Nachweisempfindlichkeit. Das Prinzip besteht darin, ein nur beim nachzuweisenden MO vorkommendes DNA-Fragment im Reagenzglas anzureichern, so daß identische DNA-Kopien in einer Anzahl von 2^n neu vorliegen. Ist die DNA des MO nicht vorhanden, wird auch kein PCR-Produkt gebildet.

Bei der PCR werden sog. Primer verwendet, das sind kurze, komplementäre Starter-DNA-Fragmente, die spezifisch den Ort der DNA-Neusynthese bestimmen. Ein temperaturunempfindliches Enzym (Taq-DNA-Polymerase) synthetisiert zwei neue DNA-Stränge bei Anwesenheit von DNA-Bausteinen (Nukleotiden). Eine in zeitlichen Intervallen (Zyklen) erfolgende Temperaturveränderung bewirkt die Auftrennung der doppelsträngigen DNA, Anlagerung der Primer sowie Neusynthese der komplementären Stränge. Das synthetisierte DNA-Fragment wird elektrophoretisch in einem Agarose-Gel aufgetrennt und nach Anfärbung (Ethidiumbromid) unter UV-Licht sichtbar. Es muß eine MO-spezifische Größe haben.

Treten bei der PCR dennoch Falschpositive auf, kann die "nested PCR" angewendet werden, bei der innerhalb des vom ersten Primerpaar neu synthetisierten DNA-Fragments ein zweites Primerpaar zur PCR verwendet wird. Somit wird zwar ein kleineres, dafür aber eindeutiges DNA-Fragment synthetisiert. In der BBA wird die PCR zum Nachweis von Obst-Mykoplasmen (Erreger der Apfeltriebsucht), Rübenviren (Rhizomania-Virus) und kartoffelpathogenen Bakterien (*Erwinia*-Spezies) eingesetzt.

Eine taxonomische Eingruppierung ähnlich der RFLP läßt sich auch mit der "random primed PCR" einfach und routinemäßig durchführen. Hierzu wird ein beliebiger Primer eingesetzt, der sich bei jedem MO reproduzierbar an bestimmte Stellen seiner DNA anlagert und somit ein MO-spezifisches DNA-Bandenmuster nach elektrophoretischer Auftrennung liefert. Diese Methode wird in der BBA zur Unterscheidung von Pilzrasen (zum Beispiel bei *Phoma lingam*) angewendet. (F. Niepold)

b) Sachgebietsaufgaben



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

Gemäß dem Pflanzenschutzgesetz hat die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) als Bundesoberbehörde **Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte zu prüfen sowie Pflanzenschutzmittel für Vertrieb und Einfuhr zuzulassen** und Pflanzenschutzgeräte in die Pflanzenschutzgerätesliste einzutragen. Für die Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte erarbeitet sie Merkmale und gibt sie bekannt. Darüber hinaus sind Anmeldungen für Pflanzenstärkungsmittel entgegenzunehmen. Schließlich ist für das Beitrittsgebiet nach Art. 3 des Einigungsvertrages über Genehmigungen zum Vertrieb auf Grund von Zulassungsanträgen zu entscheiden.

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 wurden 106 Anträge auf Zulassung bzw. Änderung der Zulassung gestellt. 214 Mittel wurden nach Anhörung des Sachverständigenausschusses zugelassen, 119 bestehende Zulassungen wurden geändert. Gemäß § 11 Pflanzenschutzgesetz wurden 165 Einfuhr- und 42 Vertriebsgenehmigungen erteilt. Darüber hinaus sind bis zum 30. November 1993 für 18 Mittel eine Zulassung und für 15 Mittel Genehmigungen für das Inverkehrbringen in dem in Artikel 3 des Einigungsvertrages vom 31. August 1990 genannten Gebiet ausgesprochen worden. Die Zulassung von 278 Pflanzenschutzmitteln wurde durch Zeitablauf beendet. **Am 11. November 1993 waren 887 Pflanzenschutzmittel mit 229 Wirkstoffen zugelassen.**

Zur Durchführung des Artikels 9.3 des Code of Conduct (FAO) wurde der Export von drei Pflanzenschutzmitteln bei den Empfängerländern notifiziert.

Bereits längere Zeit vorbereitete Projekte konnten erfolgreich abgeschlossen werden, wie u. a.

- Aufbau eines Informationssystems über zugelassene Pflanzenschutzmittel für den öffentlichen Gebrauch über ZADI bei DIMDI,
- automatische Erstellung der Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisse mit Hilfe der EDV,
- Erstellung von Wirkstoff-Datenblättern.

Mit Hilfe dieser Projekte wurden die Beratungstätigkeit und Öffentlichkeitsarbeit der Abteilung wesentlich erleichtert und verbessert.

Einen weiteren Schwerpunkt bildeten vorbereitende Arbeiten für die anstehende EU-weit harmonisierte Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nach Richtlinie 91/414/EWG und Prüfung der EU-Altstoffe zur Aufnahme in Anhang I der Zulassungsrichtlinie für Pflanzenschutzmittel nach Verordnung (EWG) Nr. 3600/92.

Vier Fachgespräche,

- Kolloquium Sprühgeräte,
- Pflanzenschutzprobleme im Hopfenbau,

- Eintrag von Pflanzenschutzmitteln im Oberflächengewässer durch Abschwemmung und Run-off und
- Internationales Symposium über Lückenindikationen,

unter Beteiligung zahlreicher nationaler und internationaler Vertreter aus Wissenschaft, Zulassungsbehörden, dem amtlichen Pflanzenschutzdienst und der Industrie zeigten Probleme und Lösungsmöglichkeiten für die zukünftige Arbeit der Abteilung auf.

Der bei der Biologischen Bundesanstalt gebildete Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln tagte 1993 dreimal.

Die Biologische Bundesanstalt wurde von der Bundesregierung als koordinierende Behörde für die "EG-Altstoffprüfung" gemäß Artikel 3 der Verordnung (EWG) No. 3600/92 benannt. Die Aufgabe wurde der Abteilung zugewiesen. Erste Pläne zur Durchführung des Arbeitsprogramms wurden entwickelt.

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

Wirkungsgruppe Wirkungsbereich	Anzahl der Anträge	Einsatzgebiete	Zahl der Anwendungs- gebiete
Akarizide, Insektizide	25	Ackerbau Gemüsebau Obstbau Zierpflanzenbau Weinbau Hopfenbau Vorratsschutz Forst Wiesen und Weiden	34 17 16 23 10 4 6 7 1
Fungizide (incl. der Saatgut- behandlungsmittel)	28	Ackerbau Gemüsebau Obstbau Zierpflanzenbau Weinbau Hopfenbau Sonderkulturen	108 10 3 3 7 2 2
Herbizide	44	Ackerbau Gemüsebau Obstbau Zierpflanzenbau Weinbau Hopfenbau Forst Wiesen und Weiden Sonderkulturen	93 11 11 20 8 2 13 6 10
sonstige Wirkungsbereiche	9	Ackerbau Gemüsebau Weinbau Vorratsschutz	1 2 2 9

Hinzu kommen 40 Pflanzenschutzmittel, für die nach Ablauf der Zulassung eine **erneute Zulassung** beantragt worden ist.

Ferner sind im Berichtszeitraum für 17 Mittel Unterlagen vorgelegt worden, bei denen es sich nach abschließender Prüfung bei 12 Produkten um Anmeldungen als **Pflanzenstärkungsmittel** handelte.

Einen Überblick über die zeitliche Entwicklung der Zahl der Zulassungsanträge seit 1993 gibt nachfolgende Abbildung 1.

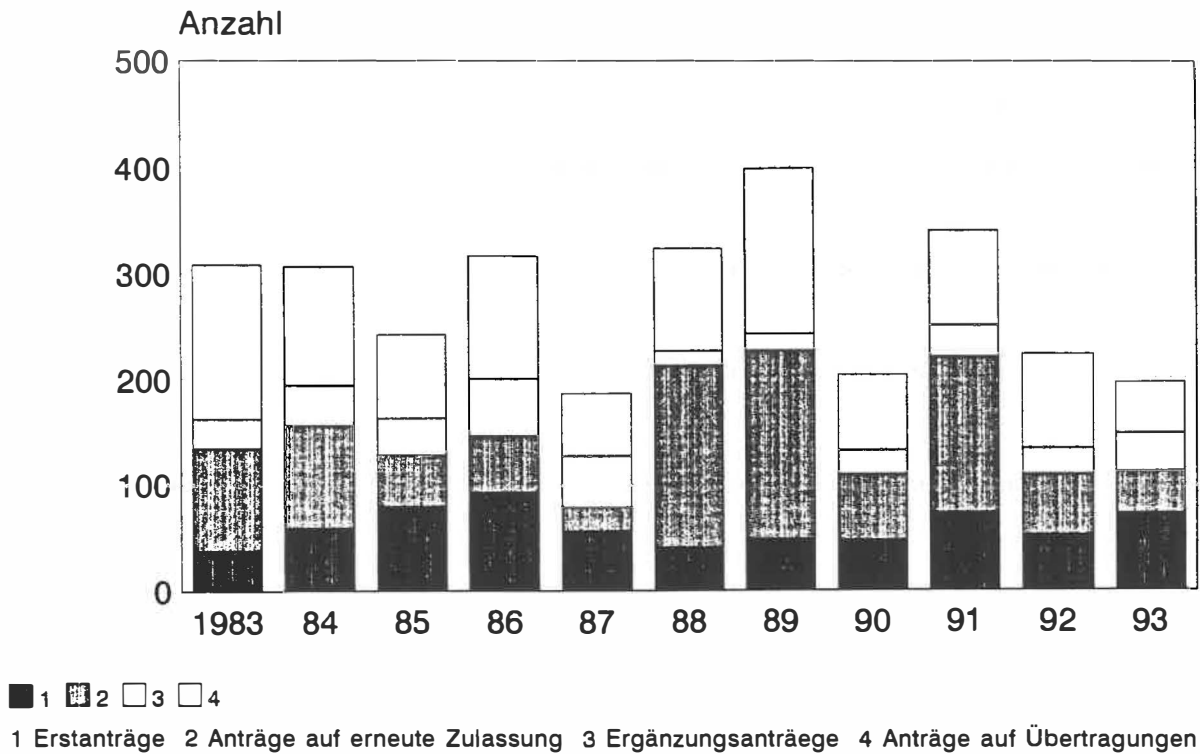


Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der Zahl der Zulassungsanträge für Pflanzenschutzmittel bei der Biologischen Bundesanstalt

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 Wirkungsbe- reich	Zulas- sungen (Zul.)	Ände- run- gen von Zul.	Beendi- gun- gen von Zul.	Genehmigungen	
				Einfuhr	Vertrieb
Akarizide, Insektizide	53	24	47	30	11
Fungizide	34	32	47	34	16
Herbizide	79	50	93	96	15
sonstige Wirkungs- bereiche	48	3	91	5	--
gesamt	214	119	278	165	42

Die Abbildung 2 gibt Auskunft über die zeitliche Entwicklung der Zahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe von 1986 bis 1993.

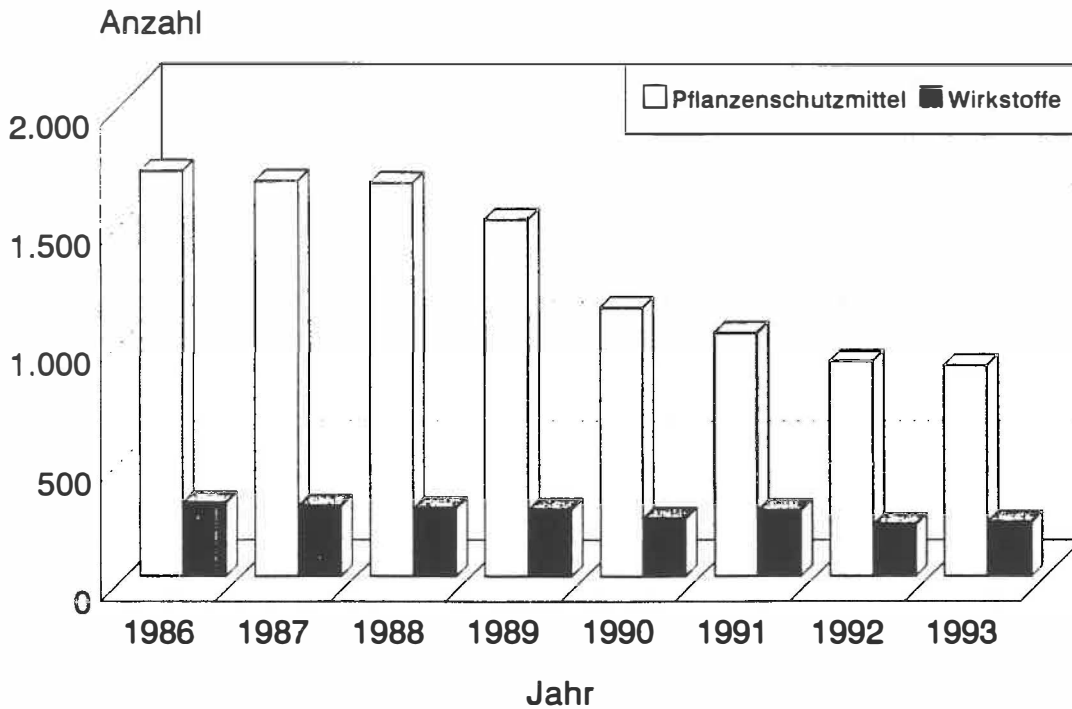


Abbildung 2: Zeitliche Entwicklung der Zahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe.

Genehmigungen für Pflanzenschutzmittel gemäß Einigungsvertrag vom 31. August 1990 - Approvals of plant protection products according to Unification Treaty of 31 August 1990 (Schmidt, H.-H.)

Auf Grundlage des Einigungsvertrages (Anlage I, Kapitel VI, Sachgebiet A, Abschnitt III, Nr. 6) wurden bis zum 30. November 1993 von insgesamt 53 beantragten Pflanzenschutzmitteln für 18 Mittel eine Zulassung und für 15 eine Genehmigung zum Vertrieb im Beitrittsgebiet gem. Art. 3 des Einigungsvertrages erteilt.

Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes - Notification of active ingredients according to paragraph 19 Plant Protection Act (Holzmann, A.)

Nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes in Verbindung mit § 3 der Pflanzenschutzmittelverordnung sind der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 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 1992 im Inland abgegebenen und der ausgeführten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Wirkstoffgruppe	Wirkstoffmenge in t	
	Inlandsabgabe	Ausfuhr
Herbizide/Safener	15707	34177
Fungizide	9368	26229
Insektizide/Akarizide/Synergisten	4094	15596
Wachstumsregler/Keimhemmungsmittel	2931	2606
Sonstige	1470	4929
Gesamt	33570	83537

Abbildung 3 vermittelt einen Überblick über die Wirkstoffmeldungen seit 1987.

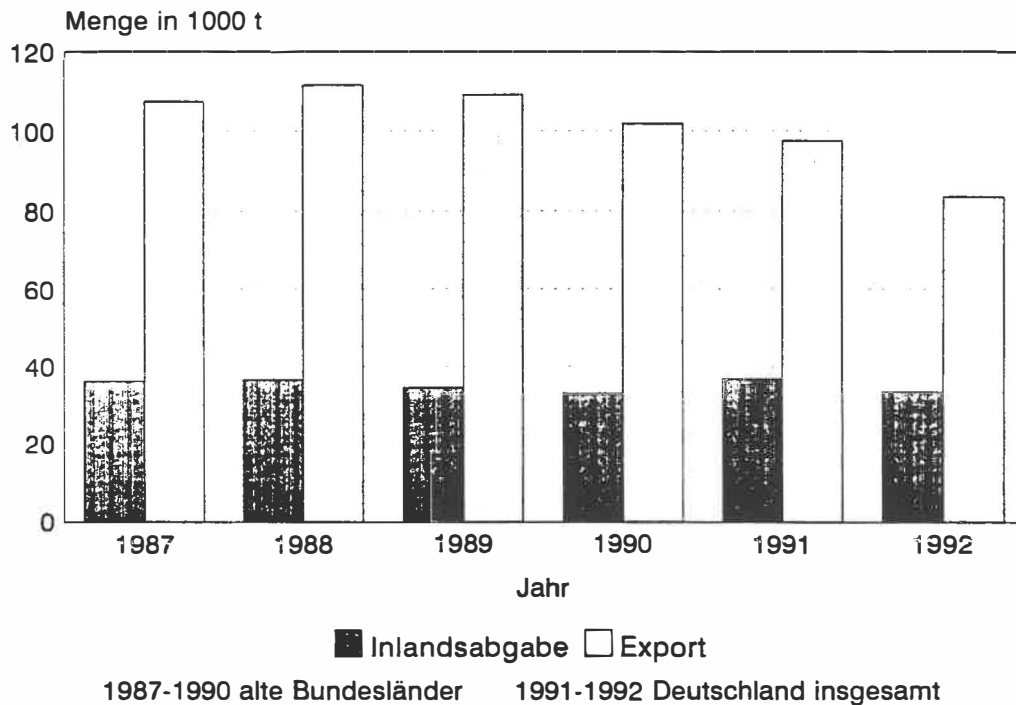


Abbildung 3: Inlandsabgabe und Export von Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln in den Jahren 1987 - 1992.

Beschreibende Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel - Descriptive list of authorized plant protection products (Holzmann, A., und Schmidt, H.-H., unter Mitwirkung der DV-Gruppe)

Mit Hilfe des "Informationssystems zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens" (INFOZUPF) wurden 1993 die Neuauflagen der Teile 3 (Weinbau), 4 (Forst) und 5 (Vorratsschutz) des Pflanzenschutzmittel-Verzeichnisses realisiert. Ab der 42. Auflage (1994) werden auch die Teile 1 und 2 per EDV erstellt werden.

Aktuelle Informationen über zugelassene Pflanzenschutzmittel - Valid data about authorized plant protection products (Holzmann, A., und Jeske, F.)

Dem Bedarf an aktuellen Informationen über zugelassene Pflanzenschutzmittel trägt die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Rechnung, indem sie einmal monatlich Disketten mit Daten über die Zulassungssituation von Pflanzenschutzmitteln veröffentlicht. Die Disketten werden über den Saphir-Verlag in Ribbesbüttel vertrieben.

Für den internen Gebrauch und für die Pflanzenschutzdienststellen der Länder stehen Auswertprogramme unter dem Betriebssystem VMS (auf der Basis von Rdb/RALLY) und unter dem Betriebssystem MS-DOS (auf der Basis von dBASE) zur Verfügung. Ein komfortableres Auswertprogramm unter MS-DOS wird vom Saphir-Verlag angeboten.

Ab 1994 werden die Informationen auch über die ZADI (Zentralstelle für Agrardokumentation und -information) auf dem Rechner des DIMDI (Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information) als Online-Version über Datex-J/Btx angeboten werden.

Wirkstoff-Datenblätter - Pesticide data sheets (Adam, E., und Wilkening, A.)

Im Zusammenhang mit der Erfüllung des Auftrages aus dem Pflanzenschutzgesetz (§ 33 Abs. 4) zur Erstellung einer beschreibenden Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel und der Vorbereitung auf die EU-Altstoffprüfung nach Verordnung (EWG) 3600/92 wurden insgesamt 120 Datenblattentwürfe gefertigt, von denen zum Jahresende sechs in der endgültigen Druckfassung vorlagen. Die Erstellung der Wirkstoff-Datenblätter konnte mit Hilfe eines EDV-Programms teilweise automatisiert werden. Zu einem Teil der bearbeiteten Wirkstoffe liegen inzwischen Kurzfassungen (Faktenblätter) vor.

Umsetzung der Richtlinie des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln 91/414/EWG vom 15. Juli 1991 und der Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 der Kommission vom 11. Dezember 1992 - Implementation of Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991 concerning the placing of plant protection products on the market and Commission Regulation (EEC) No 3600/92 of 11 December 1992 (Wilkening, A., Köpp, H., und Lundehn, J.-R.)

Die Biologische Bundesanstalt berät die Bundesregierung mit fachlichen Stellungnahmen bei der Umsetzung der o. g. Richtlinie und Verordnung. Diese Arbeiten haben weitreichende Auswirkungen auf die künftige Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland.

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

In zahlreichen Expertentreffen auf nationaler und EU-Ebene wurden Vorschläge der EU-Kommission zur Änderung der Anhänge II und III der EU-Richtlinie beraten. Die Beratungen zur Neufassung der Einleitungen und Anforderungen an die Unterlagen zur Prüfung der Wirksamkeit konnten abgeschlossen werden. Die Ergebnisse wurden in der Richtlinie 93/71/EWG der Kommission vom 27. Juli 1993 veröffentlicht und sind innerhalb von 12 Monaten in nationales Recht umzusetzen.

2. Anhang VI der Richtlinie 91/414/EWG - Einheitliche Grundsätze.

In Anhang VI der Richtlinie sollen einheitliche Grundsätze für die Bewertung und Zulassungsentcheidung von Pflanzenschutzmitteln festgelegt werden, um eine gleichartige Entscheidungsfindung in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union sicherzustellen. Mitarbeiter der Abteilung haben an mehreren Ressortbesprechungen und Sitzungen der Ratsgruppe "Agrarfragen" teilgenommen. Die Festlegung der einheitlichen Grundsätze erweist sich erwartungsgemäß als außerordentlich schwierig. Unterschiedliche Auffassungen der Mitgliedstaaten haben letztlich einen tragfähigen Kompromißvorschlag der Ratsarbeitsgruppe verhindert. Zentraler Konfliktpunkt war neben zahlreichen anderen Problembereichen die Bewertung des Verbleibs und der Verteilung im Wasser (Grundwasser, Trinkwasser und Oberflächenwasser).

3. Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 der Kommission.

Die Verordnung enthält Durchführungsbestimmungen für die erste Stufe des Arbeitsprogramms gemäß Artikel 8 Absatz 2 der Richtlinie 91/414/EWG. Es handelt sich hierbei um die sog. "EG-Altstoffprüfung", bei der alle bis zum 26. Juli 1993 in dem Bereich der Mitgliedstaaten auf dem Markt befindlichen Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im Verlauf von 10 Jahren überprüft werden sollen. Die BBA hat Vorschläge für die ersten 90 zu überprüfenden Wirkstoffe und für diejenigen Wirkstoffe unterbreitet, bei deren Prüfung die Bundesrepublik Deutschland mit Experten oder als berichterstattender Mitgliedstaat beteiligt werden sollte. Sie wurde als koordinierende Behörde gemäß Artikel 3 der Verordnung benannt und hat erste Pläne zur Durchführung des Arbeitsprogramms entwickelt.

Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkennzeichnung der UNEP/FAO (PIC-Verfahren) - UNEP/FAO Joint Programme on Prior Informed Consent (Holzmann, A.)

Gemäß § 23 Abs. 1 des Pflanzenschutzgesetzes soll bei der Ausfuhr von Pflanzenschutzmitteln der Verhaltenskodex für das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln berücksichtigt werden. Seit 1989 enthält der Verhaltenskodex Bestimmungen zum PIC-Verfahren. Die BBA ist die gegenüber der FAO benannte "Designated National Authority" (DNA) zur Durchführung des PIC-Verfahrens. Im Jahr 1993 wurden von der BBA für insgesamt drei Stoffe Exportnotifizierungen vorgenommen.

Neue OECD-Aktivitäten - New OECD-activities (Pesticide Project) (Köpp, H.)

Im Jahre 1993 hat die OECD ihre Aktivitäten bezüglich Pflanzenschutzmittel erheblich ausgedehnt. Ziel des neuen "Pesticide Project" ist es, auf längere Sicht zu einer internationalen Arbeitsteilung bei der Bewertung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen zu kommen. Voraussetzung dafür ist, daß alle beteiligten Länder eine vergleichbare Datenbasis benutzen und die eingereichten Unterlagen auch in gleicher Weise interpretieren.

Die OECD hat das gesamte Vorhaben in mehrere Teilprojekte untergliedert:

- Umfrage zu Datenanforderungen für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln mit chemischen Wirkstoffen.
- Umfrage zu Datenanforderungen für die Zulassung von Mitteln mit "biologischen Wirkstoffen".
- Umfrage zur Eignung vorhandener Testrichtlinien für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe.
- Umfrage zum Bedarf an neuen Testrichtlinien speziell für PSM-Wirkstoffe.

Das für die Arbeit der BBA wichtigste Teilprojekt ist das "Pilot-Projekt", in dem untersucht wird, ob die Zulassungsbehörden verschiedener Länder auf Basis gleicher Unterlagen auch zu gleichen Ergebnissen gelangen. Dafür wurden sieben verschiedene Wirkstoffe ausgewählt, zu denen interessierte Länder ihre aktuellen Wirkstoffdossiers ausgetauscht haben. Nach einem Vergleich, ob diese Dossiers auch auf den gleichen Unterlagen basieren, wird die inhaltliche Konsistenz der verschiedenen Auswertungen miteinander verglichen. Die BBA hat zu drei von den sieben Wirkstoffen Unterlagen geliefert (Endosulfan, Pyridat, Dicofol) und hat bei der

Bearbeitung eines weiteren Wirkstoffes (Amitraz) die Federführung.

Weitere Teilprojekte betreffen die Verbesserung des gegenseitigen Informationsaustausches der Mitgliedsländer über besondere Anwendungseinschränkungen, Zeitplanungen bei Neubewertungen, Risikominderung usw.

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.)

1. Aus den laufenden Dienstleistungen, Benutzerberatung, allgemeine Unterstützung bei der Hard- und Softwarebeschaffung und -bereitstellung, Betreuung der zentralen Rechnersysteme und der lokalen Netzwerke sind folgende Projekte zu erwähnen:

- Anbindung der Hauptverwaltung Braunschweig an das zentrale lokale Netzwerk
- Bereitstellung der Infrastrukturen für Mitarbeiter der Hauptverwaltung zur Nutzung der JURIS-Datenbank in Saarbrücken und des Rechners des Bundesamtes für Finanzen in Bonn (Teilnahme am IT-Verfahren HICO)
- Vorbereitung zur Einführung von elektronischer Post (E-Mail) auf Basis des Standards X.400
- Beschaffung und Einbindung eines zusätzlichen Rechners VAX4000-400 in Kleinmachnow
- Unterstützung von Mitarbeitern des Institutes für Biochemie und Pflanzenvirologie zum Aufbau einer Rechnerverbindung zu einem Rechner des DKFZ, Heidelberg, über das Wissenschaftsnetz zum Abruf von aktuellen Gensequenzen.

2. Im Rahmen des IT-Verfahrens Vollzug des Pflanzenschutzgesetzes wurden für die IT-Anwendung INFOZUPF folgende für die Tätigkeit der Abteilung bedeutende Programme eingeführt:

- DOK zur Erfassung und Charakterisierung von Dokumenten im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel

- DOSS zur Anzeige der Dossiers für den Sachverständigenausschuß

- TPLAN zur Terminplanung für die Mitarbeiter der Abteilung

- BK zur automatischen Bescheiderstellung unter Einbindung von Briefköpfen im Postscript-Format

- 24 Auswertungsprogramme; aufgrund neuer Anforderungen erhöhte sich die Anzahl auf insgesamt 146

3. Im Rahmen der Anwenderberatung und -schulung im DV- und statistischen Bereich wurden folgende Projekte durchgeführt:

im Arbeitsfeld der Biometriefortbildung wurden für den gesamten Geschäftsbereich des BML SAS-/Statistik-Anfängerkurse und ein Kurs Clusteranalyse mit SAS geplant, organisiert und betreut. Für 1994 wurden weitere Anfängerkurse, Graphikkurse und Spezialkurse in den Gebieten Versuchsplanung, Dosis-Wirkungs-Analyse und Optimierungsrechnung geplant und vom Senat der Bundesforschungsanstalten befürwortet.

Für die Themenkreise Umstellung auf eine neue SAS Programmversion, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Betriebssystem, Graphik und Datenbanken wurden Kurse organisiert. Am Großrechnerarbeitsplatz fanden Einzeleinweisungen statt. In Kleinmachnow wurde ein Netzwerkkurs abgehalten.

Zur Unterstützung von Forschungsvorhaben in der BBA und im Geschäftsbereich erfolgten hinsichtlich statistischer Fragestellungen Beratungen, Modell- und Programmentwicklungen. Der SAS-Graphik-Hand-Katalog als allgemeines Nachschlagewerk wurde ergänzt und fertiggestellt; Programme für Distanzmatrizen (Clusteranalyse) und Permutationen wurden in SAS/IML erstellt; der Datentransfer zwischen verschiedenen Systemen und graphische Dendrogramme mit SAS im Bereich der Clusteranalyse wurden ermöglicht.

SAS-Programmsysteme mit benutzerfreundlichen SAS/AF-Oberflächen wurden für die Anlagenplanung und Auswertung bei verschiedenen ein- bis dreifaktoriellen Versuchsanlagen und für die Dateneingabe mit Prüfung entwickelt und genutzt bzw. angeleitet.

Fachgruppe Anwendungstechnik

Der Neubau der Fachgruppe Anwendungstechnik wurde am 15. März 1993 offiziell eingeweiht. Zu der Einweihungsfeier waren ca. 180 Gäste aus dem In- und Ausland nach Braunschweig gekommen. Verbunden damit war ein eintägiges Kolloquium Sprühgeräte, dessen Fachvorträge zusammen mit den Reden zur Einweihungsfeier in den Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt, Heft 292, abgedruckt sind.

Im Rahmen der Erstellung des Neubaus der Fachgruppe Anwendungstechnik wurden neue Prüfeinrichtungen geschaffen, die europaweit einmalig sind. So konnte Anfang des Jahres ein Klimawindkanal für Abtriftmessungen von der Fachgruppe Anwendungstechnik übernommen werden, um die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten noch gezielter auf die praktischen Einsatzbedingungen abstimmen zu können.

Im Berichtszeitraum sind im Rahmen des gesetzlich vorgeschriebenen Erklärungsverfahrens von Herstellern/Vertriebsunternehmern für erstmalig in den Verkehr zu bringende Pflanzenschutzgeräte 45 Erklärungen abgegeben, davon 42 Gerätetypen als Voraussetzung für den Vertrieb von der BBA in die Pflanzenschutzgeräteleiste eingetragen und veröffentlicht worden. Fünf Gerätetypen wurden aus der Pflanzenschutzgeräteleiste gelöscht. In der freiwilligen Prüfung konnten von 60 Anmeldungen 34 Pflanzenschutzgeräte bzw. -geräteeile von der BBA anerkannt werden.

Für im Gebrauch befindliche Feldspritzgeräte wurde ab 1. Juli 1993 eine Prüfpflicht durch anerkannte Kontrollstellen eingeführt. Die Länder haben in der Zwischenzeit auf der Grundlage von BBA-Musterentwürfen und zweier BBA-Richtlinien landeseigene Verordnungen und Verwaltungsvorschriften erlassen. Um eine möglichst bundeseinheitliche Durchführung der Kontrolle zu erreichen, wurden mit den Ländern weitere Abstimmungsgespräche durchgeführt.

Für Sprühgeräte ist die Entwicklung von Kontrolleinrichtungen noch nicht abgeschlossen. Derzeit werden bundesweite Vergleichsmessungen durchgeführt, um mit Hilfe eines Vertikalverteilungsprüfstandes Einstellungen für Sprühgeräte mit gleichmäßiger Verteilung und geringer Abtrift sowie niedriger Bodenbelastung festzulegen. Von diesen Ergebnissen wird ein wichtiger Beitrag für die Einstellung der Sprühgeräte im Rahmen der anstehenden Pflichtkontrolle erwartet.

Auf internationaler und europäischer Ebene kommen zunehmend Normungsaktivitäten in Gang, die die Erarbeitung von umweltkonformen Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte zum Ziele haben. Die BBA bringt die im Rahmen des Prüfungsverfahrens zur Anwendung kommenden technischen Anforderungen (Merkmale) in Zusammenarbeit mit der Deutschen Normengruppe in Frankfurt bei dem Europäischen Normungskomitee (CEN) ein. Die derzeit in Paris laufenden Verhandlungen gehen auf die in der Bundesrepublik Deutschland erarbeiteten Grundlagen und den dadurch festgelegten Stand der Technik zurück. Die Verhandlungen dauern noch an.

Seit Jahren findet ein Wissenschaftlertausch auch mit ausländischen Forschungseinrichtungen statt.

Die Abtrift von Pflanzenschutzmitteln und dadurch verursachte Gewässerbelastungen haben zur Folge, daß die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln vielfach mit Abstandsauflagen verknüpft wird. Auf der Grundlage einer einheitlichen Meßanleitung, wie sie in einer BBA-Richtlinie (September 1992) festgelegt ist, sind umfangreiche Abtriftmessungen durchgeführt und deren Ergebnisse mit den Einvernehmensbehörden (Umweltbundesamt, Bundesgesundheitsamt) für die Abschätzung von Gewässerbelastungen durch Pflanzenschutzmittel abgestimmt worden. Diese neuen Abtrifteckwerte bilden nun die Grundlage für die Abschätzung von Gefahren für Fische und Fischnährtiere im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel.

In Ergänzung zu diesen sehr umfangreichen, zeit- und kostenaufwendigen Freilandmessungen wird derzeit an einem Modell zur Abtriftsimulation gearbeitet. Erste Berechnungen aus dem Bereich Feldbau zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Abtriftmessungen aus der Praxis.

Die Fachgruppe Anwendungstechnik hat mehrere Pflanzenschutzgeräte für Raumkulturen, die mit Rückführung nicht angelagerter Pflanzenschutzmittel arbeiten, geprüft und drei dieser Recyclinggeräte für den Weinbau anerkannt. Die Prüfung hat ergeben, daß die Abtrift auf ca. 1/10 der konventionellen Technik zurückgeht und im Schnitt damit bis zu 1/3 des jährlichen Pflanzenschutzmittelaufwandes eingespart werden kann. Die BBA hat diese drei Geräte in ein Verzeichnis "Verlustmindernde Geräte" eingetragen und im Oktober 1993 im Bundesanzeiger veröffentlicht. Im Hinblick auf die Abstandsregelungen ist von besonderer Bedeutung, daß bei Verwendung der geprüften und veröffentlichten Recyclinggeräte Mindestabstände zu Gewässern von nur noch 5 m not-

wendig sind. Die für die Prüfung von Recyclinggeräten notwendigen Meßverfahren und Merkmale müssen noch weiterentwickelt und auch an Recyclinggeräte des Obst- und Hopfenbaus angepaßt werden.

Erklärungsverfahren und Eignungsprüfung für Pflanzenschutzgeräte - Registration 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 1 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1

Eingegangene Erklärungen und Anträge auf Verzicht auf die Erklärung sowie erstmalige Eintragungen, Änderungen von Eintragungen und Löschungen aus der Geräteliste; Prüfungen und Anerkennungen (Berichtszeitraum 1.1.1993 - 31.12.1993)

Geräteart	Erklärungen	Verzichts-anträge	Eintra-gungen	Ände-rungen	Löschun-gen	Geräte geprüfte	aner-kannte
Spritz- u. Sprühgeräte für Flächenkulturen	24	13	24	36	1	6	6
Spritz- u. Sprühgeräte für Raumkulturen	5	14	5	23	-	12	5
Tragbare, nicht motorisch betriebene Spritzgeräte	1	1	1	-	-	-	-
Tragbare Motor-Sprüh- und Spritzgeräte	3	-	3	-	2	-	-
Beizgeräte	6	1	3	-	-	2	2
Granulatstreugeräte	2	1	3	-	-	-	-
Nebelgeräte	1	-	1	1	2	3	-
Sonstige Spritzgeräte	3	-	2	1	-	2	2
Geräteteile	-	-	-	-	-	35	25

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. Im Berichtszeitraum wurde ein Zugang zu Teilen des Informationssystems DABEG über ein Modem fertiggestellt, so daß jeder Interessierte mit der notwendigen Ausstattung dieses System nutzen kann. Weiter wurden neue Prüfroutinen für DABEG erstellt und die Erfassung der Daten für die Pflanzenschutzgeräteliste erheblich

erweitert und verbessert. DABEG basiert auf drei relationalen Datenbanken mit 236 Relationen und 938 Feldern. Die Datenbanken belegen 40 MB und die ausführbaren Programme 6 MB Plattenspeicherplatz.

Neue Richtlinien zur Prüfung von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten - New guidelines for testing in use field sprayers (Ganzelmeier, H., Rautmann, D., Rietz, S., in Zusammenarbeit mit Schmidt, K., Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart, und Knott, L., Landwirtschaftskammer Münster)

Nach der Pflanzenschutzmittelverordnung, geändert durch Verordnung vom 11. Juni 1992, müssen im Gebrauch befindliche Feldspritzgeräte künftig

regelmäßig überprüft werden. Um im gesamten Bundesgebiet eine möglichst einheitliche Kontrolle zu erreichen, ist in Abstimmung mit den Ländern ein Musterentwurf "Anerkennungsordnung für Kontrollbetriebe" und ein Musterentwurf "Kontrollordnung" erarbeitet worden. Auf dieser Grundlage haben die Länder eigene Durchführungsbestimmungen in Kraft gesetzt. Kontrollausrüstungen, die für die Prüfung im Gebrauch befindlicher Pflanzenschutzgeräte in amtlichen oder amtlich anerkannten Kontrollstellen eingesetzt werden, müssen die in der BBA-Richtlinie 1-3.1.1 Teil VII erfüllen. Die Prüfung der Feldspritzgeräte auf Einhaltung der Anforderungen erfolgt bei der Kontrolle anhand der Merkmale, wie sie in der BBA-Richtlinie 1-3.2.1 Teil VII festgelegt wurden.

Entwicklung eines Prüfstandes zur Bestimmung und Verbesserung der vertikalen Flüssigkeitsverteilung von Sprühgeräten im Obstbau - Development of a testbench for the determination of vertical liquid distribution by air assisted sprayers in orchard crops (Henning, H., Kaul, P., und Ganzelmeier H.)

Aus den 1992 durchgeführten Variantenvergleichen konnten von der Baumhöhe abhängige Düseinstellungen für ausgewählte Sprühgeräte vorgegeben werden. Diese waren Grundlage für Verteilungsuntersuchungen unter praktischen Bedingungen in Obstanlagen und Vergleichsmessungen am Vertikalverteilungsprüfstand. Die diesjährigen Untersuchungen sollen dazu dienen, Geräteeinstellungen vorgeben zu können, die zu gleichmäßigen Verteilungen im Obstbaum führen.

Prüfmethoden für Sprühgeräte im europäischen Vergleich - Comparison of European test methods for air assisted sprayers (Ganzelmeier, H., Rietz, S.)

Für die Prüfung und Beurteilung von Sprühgeräten werden in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union unterschiedliche Meß- und Prüfeinrichtungen eingesetzt. Im Rahmen eines von der Europäischen Union finanziell unterstützen BRC-Programms werden von sechs Mitgliedstaaten Vergleichsmessungen nach einem einheitlichen Standard durchgeführt, um die eingesetzten Meß- und Prüfeinrichtungen vergleichen zu können. Diese Ergebnisse stellen für eine Abstimmung der Prüfmethoden und deren Normung auf ISO/EU-Ebene eine wichtige Grundlage dar.

Modellierung der Abtrift bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln im Feldbau - Modelling of drift for the application of plant protection products in arable crops (Kaul, P., und Gebauer, S.)

Das erarbeitete mathematisch-physikalische Modell zur direkten Abtrift von Pflanzenschutzmitteln im Feldbau wurde durch Vergleiche mit Messungen unter Praxisbedingungen bezüglich der Genauigkeit ersten Bewertungen unterzogen. Weitere Einflußfaktoren auf die Abtrift wie die Fahrgeschwindigkeit und die Gerätehöhe wurden zur Verbesserung der Genauigkeit in die Modellbetrachtungen aufgenommen. Der Einfluß unterschiedlicher Randbedingungen wie z. B. des Düsentyps, des Spritzdrucks, der Einsatzbedingungen und des Wetters auf Abtriftmenge und -weite wurden untersucht. Es wurde ein Computerprogramm zur Anwendung des Modells geschrieben.

Untersuchungen zur Abtrift im Windkanal - Investigations on drift in a wind-tunnel (Herbst, A., Nitzpon, J., und Ganzelmeier, H.)

Für Grundlagenuntersuchungen zur Abtrift wurde ein klimatisierter Windkanal in Betrieb genommen. Erste methodische Untersuchungen gaben Aufschluß über die Strömungsqualität in der Meßstrecke und die Eignung unterschiedlicher Meßmethoden für Schwebeteilchen und Bodensediment. Im Rahmen eines EG-Projekts wurden gemeinsam mit Wissenschaftlern der Universität Uppsala erste Messungen der Querverteilung verschiedener Flachstrahldüsen unter "Fahrtwind"-Einfluß im Windkanal durchgeführt.

Um künftig verschiedene Messungen zu Tropfenbewegungen im Windkanal mit Hilfe eines Lasermeßgerätes durchführen zu können, wurde eine Positioniervorrichtung für Sende- und Empfangsoptik entwickelt, die Meßpositionen im gesamten Windkanalquerschnitt programmgesteuert anfahren kann.

Neues Verzeichnis "Verlustmindernde Pflanzenschutzgeräte" - New list of chemical loss reducing plant protection equipment to reduce the loss of chemicals (Ganzelmeier, H., Rautmann, D., Otte, A., und Streloke, M.)

Neue Pflanzenschutzgeräte mit besonders geringer Abtrift oder Bodenbelastung werden künftig in einem Verzeichnis "Verlustmindernde Geräte" geführt. Die erste Bekanntmachung über die Eintragung in das Verzeichnis mit drei in Abschnitt "Abtrift" eingetragenen Recyclinggeräten erfolgte am 14. Oktober 1993. Beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln mit diesen verlustmindernden Geräten können die geforderten Mindestabstände von z. B. 20 oder 30 m zu Gewässern auf 5 m verringert werden.

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 Jahres 1992 weitere Geräte unter einheitlichen Meßbedingungen in der Prüfhalle hinsichtlich der Abtrift, der Rückführungsrate und der Bodenbelastung vermessen. Aufgrund der Meßergebnisse konnten die 1992 erarbeiteten Prüfvorschriften und Merkmale bestätigt werden. Im Jahre 1994 sind weitere Messungen an Geräten anderer Bauart vorgesehen, die eine Anpassung der Merkmale an technische Entwicklungen ermöglichen.

Entwicklung eines Prüfstandes zur Bestimmung der Symmetrie der Luftströmung bei Sprühgeräten - Development of a testbench for the determination of the airstream symmetry of air assisted sprayers (Stendel, H., Salgmann, R., und Osterroth, H.-J.)

Zur Erfassung der Trägerluftströmung bei Sprühgeräten bezüglich Geschwindigkeit und Strömungsrichtung wird eine Fünflochsonde eingesetzt, die rechnergesteuert beide Seiten des Sprühgerätes abfährt. Das hierbei erfaßte umfangreiche Datenmaterial wird anhand abgespeicherter Eichkurven korrigiert, verrechnet und tabellarisch und graphisch für die direkte Weiterverarbeitung in der Geräteprüfung bereitgestellt.

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

Hierzu wurden im Rahmen eines DFG-Projekts umfangreiche Feldversuche mit mehreren Spritzgeräten unter verschiedenen Bedingungen durchgeführt. Im Ergebnis dieser Untersuchungen wurden für den servo-hydraulischen Schwingungsprüfstand Anregungssignale gewonnen, aus denen im nächsten Schritt, "Standard"-Anregungen extrahiert werden, die für die Fahrbahnsimulation bei den Verteilungsmessungen Anwendung finden sollen.

Zur Entwicklung eines Meßsystems für die Belagsverteilung unter dem bewegten Spritzgestänge am Schwingungsprüfstand wurden verschiedene Funktionsprinzipien theoretisch und experimentell untersucht. Dazu dienten auch Verteilungsmessungen auf dem Feld, die in Zusammenarbeit mit mehreren Pflanzenschutzämtern durchgeführt und ausgewertet wurden.

Entwicklung eines Standard-Meßverfahrens zur Bestimmung der Tropfengröße - Development of a standard measuring method for the determination of droplet size (Ludewig, C., Burow, U., und Ganzelmeier, H.)

Das neue Phasen-Doppler-Meßverfahren (PDPA) zur Tropfengrößenbestimmung wurde so weit entwickelt, daß Tropfengrößen und Tropfengeschwindigkeitsmessungen an Pflanzenschutzdüsen und Pflanzenschutzgeräten mit einer hohen Genauigkeit erfolgen können. Das bisher bevorzugte Verfahren der Bildanalyse verliert daher für Tropfengrößenmessung an Bedeutung. Das PDPA-Meßgerät soll künftig auch für Driftmessungen im Windkanal eingesetzt werden. Entsprechende Vorversuche mit veränderter Meßanordnung (Rückstreuung) sind angelaufen.

Untersuchungen mit verschiedenen Kaltnebelgeräten in unterschiedlichen Gewächshäusern - Measurements with several cool foggers in greenhouses by different conditions (Wygoda, H.-J., und Schober, A.)

Untersuchungen mit verschiedenen Kaltnebelgeräten in unterschiedlichen Gewächshäusern wurden durchgeführt, um Zusammenhänge zwischen geräteseitigen Kennwerten und gewächshausspezifischen Einflüssen zu analysieren. Im Ergebnis wird sichtbar, daß Kaltnebelgeräte und Gewächshäuser als eine Einheit zu betrachten sind und dementsprechend zusammenpassen müssen.

Durch gerätespezifische Einstellungen (z. B. Tropfenspektrum) und Schaffung ausreichender Raumströmungsbedingungen (z. B. ausreichende Ventilatortechnik) kann eine Optimierung des Ablagerungs- und Verteilungsverhaltens von Nebelapplikationen erzielt werden.

Erste anwendungstechnische Empfehlungen wurden erarbeitet.

Elektronische Regeleinrichtungen für Pflanzenschutzgeräte (Bilaterales Kooperationsabkommen Deutschland/Ungarn - Electronic controller for plant protection equipment (agreement between Germany/Hungary)) (Ganzelmeier, H., und Rietz, S.)

Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wird der Stand der Technik derzeit in der Bundesrepublik Deutschland und Ungarn auf dem Markt befindlichen elektronischen Regeleinrichtungen bestimmt. Durch Feldmessungen wird nachgewiesen, in welchem Umfang durch elektronische Regeleinrichtungen Pflanzenschutzmittel eingespart werden können.

Berichte der Geräte-Einsatzprüfstellen EDV-gerecht - Reports of application-examiners for equipment with computers (Gebauer, S., Osteroth, H.-J., und Rietz, S.)

Die Berichterstattung der Einsatzprüfstellen zu den Ergebnissen der freiwilligen Prüfung für die Gerätarten 1 - 7 über Fragebögen wurde durch die EDV-gerechte Erfassung ersetzt. Die so gewonnenen Dateien sollen zukünftig für die rechnergestützte Auswertung und Vorbereitung der Bewertung durch den Fachbeirat im Geräteanerkennungsverfahren dienen. Dazu mußten die einzelnen Fragebögen vereinheitlicht und aktualisiert werden, zudem wurde ein Programm zur Erstellung der Ergebnisdateien erarbeitet und den Prüfstellen zur Verfügung gestellt.

Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

Bemühungen der BBA, durch Optimierung der Anwendungen den Aufwand von Pflanzenschutzmitteln zu minimieren, haben bei Mitteln mit dem Wirkstoff Isoproturon zu konkreten Ergebnissen geführt. Aufgrund von Befunden dieser Wirkstoffe im Oberflächenwasser ist die Anwendung im Voraufschlag für Mittel mit Isoproturon als alleinigem Wirkstoff nicht mehr bei der Zulassung vorgesehen. Bei dieser Anwendung erfolgt die Applikation direkt auf den "blanken" Boden, der besonders erosionsgefährdet ist und außerdem zu einer Zeit, in der infolge niedriger Bodentemperaturen nur eine geringe Bodenaktivität vorhanden ist. Eine Alternative zur Voraufschlaganwendung im Herbst stellt die Frühjahrsanwendung in den vorhandenen Bestand dar. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die Aufwandmengen bei einzelnen Anwendungsgebieten noch gesenkt werden können; dies ist aber nur in Verbindung mit einer Reduktion des bekämpfbaren Unkrautspektrums zu sehen.

Ein besonderes Augenmerk wird bei der Zulassung von Herbiziden auf die Phytotoxizität gerichtet, die insbesondere in Verbindung mit Sulfonylharnstoffen von Bedeutung ist. Durch ein 1993 neu zugelassenes Mittel kam es bei dem gegenüber den Versuchsanwendungen verstärkten Einsatz in der Praxis zu vermehrten Schäden an Mais. Neue Untersuchungen zur Klärung der Schadensursachen durch den Antragsteller wurden veranlaßt. Ziel ist, die Gebrauchsanleitung so zu überarbeiten, daß das Schadensrisiko vermindert werden kann.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit waren 1993 Bemühungen, die Dosierung in Raumkulturen von der bisher üblichen Prozentangabe auf direkte Angaben des Mittelaufwandes in kg bzw. l/ha umzustellen, wie das bei Flächenkulturen seit langem gängige Praxis ist. Mögliche Umrechnungsfehler bei der Mitteldosierung sollen damit vermieden werden. Die Umstellung ist auch erforderlich, weil eine zuverlässige Bewertung der nicht beabsichtigten Auswirkungen der Mittel auf z. B. Nutzorganismen, Bienen oder Regenwürmer nur auf der Grundlage exakter Dosierungsangaben möglich ist. Die beabsichtigte Umstellung führt in einigen Bereichen der Praxis jedoch zu Problemen, die einer weiteren Diskussion bedürfen.

Die Ende 1992 eingeführte Kennzeichnung des Gefährdungsgrades für Nutzorganismen wurde fortgeführt. Inzwischen wurden 259 Pflanzenschutzmittel gekennzeichnet. Davon schädigen 41 Mittel nicht aufgrund der durch die Zulassung festgelegten Anwendungsbedingungen, bei 33 werden alle relevanten Nutzorganismen geschädigt. Bei den übrigen Mitteln ergeben sich für verschiedene Nutzorganismen bei gleichem Mittel unterschiedliche Einstufungen von nichtschädigend bis schädigend.

Aufbau eines lokalen Novell-Netzwerkes für die Verbindung von Arbeitsplatz, Prüfstand- und Großrechnern - Establishment of a local Novell-network for the connection of personal-, test-bench- and central computers (Stendel, H.)

Durch die elektronische Meßdatenerfassung fallen an den Prüfständen große Datenmengen an. Eine Sicherung der Meßdaten auf jedem Prüfstandsrechner würde zu zeit- und arbeitsaufwendig sein. Aus diesem Grunde wurde ein LAN geschaffen, über welches die Daten an einen Zentralrechner weitergegeben werden. Die Meßdaten können jetzt zentral gesichert und zusammen mit zentral bereitgehaltenen Programmen über das Netzwerk den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt werden.

Neben dem Anschluß der Prüfstandsrechner ist künftig auch eine Verbindung mit anderen lokalen Netzwerken der BBA geplant. Die Verbindung über LAN zu dem zentralen DEC-Rechner bei DV ist bereits an einigen Arbeitsplätzen realisiert.

Die Kennzeichnung regenwurmschädlicher Mittel wurde begonnen. Entsprechende Prüfungsrichtlinien liegen druckfertig vor.

Zur erforderlichen Erweiterung der Testbasis auf Sedimentorganismen in Gewässern wurden Testmethoden entwickelt und Ringtests zur Validierung der Methoden verabredet. Die Fachgruppe beteiligt sich an diesen Untersuchungen. Eine Zucht von Zuckmücken (Chironomiden) wurde etabliert.

Die seit 1986 gestiegenen Anforderungen an die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln haben in Verbindung mit schwierigeren wirtschaftlichen Rahmenbedingungen vermehrt dazu geführt, daß wichtige Anwendungsgebiete von den Firmen bei der Antragstellung nicht mehr berücksichtigt wurden. Im Hinblick auf die künftig vorgesehene Indikationszulassung werden die fehlenden Anwendungsgebiete insbesondere bei Kulturen mit geringem Anbauumfang zu Problemen in der Landwirtschaft und vor allem im Gartenbau führen. Unter Koordinierung durch die Fachgruppe Biologische Mittelprüfung wurden 1993 kulturpflanzenbezogene Unterarbeitskreise des Pflanzen-, Forst- und Rebschutzdienstes der Länder eingerichtet, um diese Lücken wo irgend möglich zu schließen. Dazu wurde von der Fachgruppe eine umfangreiche Übersicht über "Fehlende Anwendungsgebiete zur Bekämpfung bestimmter Schaderreger in bestimmten Kulturen ('Lückenindikationen') in Deutschland" erstellt, aus der Prioritätslisten für die Schließung von Indikationslücken erarbeitet wurden. Durch den Lückenindikationsbeauftragten der BBA bei der Fachgruppe Biologische Mittelprüfung sind inzwischen bereits Vorschläge für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln für die prioritär zu behandelnden Anwendungsgebiete unterbreitet worden.

Ein besonders großes Problem besteht für den deutschen Hopfenbau. Dort stehen bereits seit einigen Jahren keine zugelassenen Pflanzenschutzmittel mit US-Importtoleranz gegen Spinnmilben mehr zur Verfügung. Um aus den Schwierigkeiten herauszukommen, hat die BBA unter der Koordinierung und fachlichen Betreuung durch die Fachgruppe Biologische Mittelprüfung zu einem Fachgespräch über Pflanzenschutzprobleme im Hopfen eingeladen. Angehörige von Ministerien und Landesdienststellen, Vertreter des Verbandes Deutscher Hopfenpflanzer sowie des Deutschen Brauerbundes e. V. und der pflanzenschutzmittelherstellenden Industrie haben in intensiven Gesprächen nach neuen Lösungen gesucht, um damit Grundlagen für weitere Maßnahmen zur Sicherstellung eines sachgerechten Hopfenanbaues zu schaffen.

Entwicklung eines ökotoxikologischen Labortests zur Fraßaktivität von Bodenorganismen - Development of an ecotoxicological laboratory test for feeding activities of soil organisms (Kampmann, T.)

Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Zulassungsverfahrens beschränkt sich im Bereich der Bodenfauna bisher auf die Auswirkungen auf den Regenwurm als Vertreter der Primärzersetzer. Weitere zahlreiche Arten der Bodenfauna im Einzel-Art-Test auf die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln zu testen, würde schnell den arbeitstechnisch und ökonomisch realisierbaren Rahmen sprengen. Deshalb gewinnen Testverfahren, die Aktivitätseffekte als ökotoxikologische Summenparameter verschiedenster Elemente der Bodenfauna erfassen, zunehmend an Bedeutung. Eines dieser Verfahren ist der sogenannte Köderstreifen-Test, der von VON TÖRNE 1989 entwickelt wurde und bisher nur im Freiland zum Einsatz kam.

Ziel der Untersuchungen ist der Einsatz der Köderstreifen in einem standardisierten Labortest, um ökotoxikologische Auswirkungsprüfungen von Pflanzenschutzmitteln auf verschiedene Bereiche der Bodenfauna und -flora vornehmen zu können.

Entwicklung einer Methode zur Erfassung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf *Aleochara bilineata* (Gyll.) (Coleoptera, Staphylinidae) unter Halbfreilandbedingungen - Development of a testing method for side effects of plant protection products on the rove beetle *Aleochara bilineata* (Gyll.) (Coleoptera, Staphylinidae) under semi-field conditions (Lukoschik, A., in Zusammenarbeit mit Köllner, V., Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA, Braunschweig)

Die Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens gefordert. Die Untersuchungen dienen der Entwicklung einer Prüfmethode für das Halbfreiland, um die angestrebte Prüfungsfolge Labor-Halbfreiland-Freiland zu vervollständigen. *Aleochara bilineata* (Gyll.) ist als epigäischer Raubarthropode (Imagines) und Parasitoid (Larven) von Dipteren insbesondere für den Gemüse- und Ackerbau relevant.

Die Untersuchungen wurden wie im Vorjahr mit Teil A (Aktivitätstest für Imagines) und Teil B (Reproduktionstest für Imagines, Parasitierungstest für Larven) fortgesetzt. In Teil B wurden 1993

erstmalig eigens angefertigte Freilandkäfige eingesetzt, die eine Prüfung im Kulturbestand (hier Blumenkohl) ermöglichen. Schwerpunkte der Arbeiten in 1993 lagen in der Erprobung unterschiedlicher Ausbringungstechniken für die Wirtspuppen, der Bestimmung eines optimalen Wirt-Parasitoid-Verhältnisses sowie der Ermittlung der Rückfangquote. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Ermittlung der LD₅₀ des insektiziden Wirkstoffes Dimethoat für die Honigbiene *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) im Labor - Determination of the LD₅₀ of the insecticide dimethoate for the honey bee *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) in the laboratory (Forster, R., in Zusammenarbeit mit Brasse, D., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig)

Aufgrund der zukünftig im Rahmen der EG-einheitlichen Zulassung besonderen Bedeutung der EPPO-Richtlinie 170 konnten in einem Ringversuch der Arbeitsgruppe "Bienenschutz" erste praktische Erfahrungen mit der Durchführung der topikal Applikation erarbeitet werden. Im Mittelpunkt der Untersuchung stand die Frage nach der Höhe und den möglichen Ursachen für die Schwankungsbreite der in verschiedenen Laboratorien ermittelten Werte. Die Untersuchung verdeutlichte Unterschiede zwischen verschiedenen Laboratorien um etwa Faktor 4. Die möglichen Ursachen werden sowohl in methodischen Unterschieden (z. B. Applikationsort) als auch in den spezifischen Unterschieden der Versuchsbienen (z. B. Ernährungs- und Gesundheitszustand) gesehen. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Recherche zu der potentiellen Exposition von Arthropoden auf landwirtschaftlich genutzten Kulturflächen und Feldrainen - Survey on the potential exposure of arthropods on agricultural cropping fields and field boundaries (Pölkling, A.)

Im Rahmen der aktuellen Forschungstätigkeiten im Bereich der Risikoabschätzung für indifferente Arten wurde als Voraussetzung für die Erstellung von Expositionsmodellen eine Literaturrecherche zum Thema Pflanzenschutzmittelverteilung auf und außerhalb von Zielflächen durchgeführt. Während für die Expositionssituation in verschiedenen Straten von Kulturbeständen diverse Untersuchungen vorliegen, die eine Abschätzung der PIEC (Predicted Initial Environmental Concentration) ermöglichen, ist die Datenlage für den Feldrain noch unzureichend. Hier wird die Anwendbarkeit von Abtriftmodellen zu prüfen sein. Die Literaturrecherche wurde durch praktische Untersuchungen zur Auffangeffizienz ergänzt.

Untersuchungen zur Wirkstoffverteilung in Obstgehölzen bei praxisgerechter Mittelanwendung in Abhängigkeit vom Kronenvolumen - Distribution of active ingredients in fruit trees in relation to crown volume by practical levels of application (Martin, J., Laermann, H.-Th., in Zusammenarbeit mit Siebers, J., Fachgruppe Chemische Mittelprüfung)

Erste Untersuchungen lassen erkennen, daß die Anlagerung der zum Erreichen der hinreichenden Wirksamkeit notwendigen Wirkstoffmengen im Kroneninneren mit zunehmender Kronentiefe zu Überdosierungen im Außenbereich der Krone führen kann. Die Versuche werden weitergeführt.

Untersuchungen zur nichtchemischen Unkrautregulierung in Baumschulquartieren und zum Einfluß von Streßbedingungen auf das Straßenbegleitgrün - Investigations on non-chemical weed regulation measures in tree-nurseries and on the influence of stress on urban green (Meier, U., in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzamt Berlin)

Im Baumschulquartier ließen sich die Unkräuter und Gräser in *Cornus stolonifera* var. 'flaviramea' mit dem frischen Häcksel-Mulch, mit Mulchpapier und mit Pappmanschetten gut unterdrücken. Die Pflanzenentwicklung war erheblich besser als in den Herbizid-Parzellen und den unbehandelten Kontrollen. Der Austrieb und der Blühbeginn ist bei den genannten Alternativverfahren etwa ein bis zwei Wochen früher und der Triebabschluß bis drei Wochen später. Dieser Vorteil wirkte sich in frostgefährdeten Lagen nachteilig aus.

Mit dem Abflamverfahren (Infrarot) ließen sich zweikeimblättrige Unkräuter zwischen den Reihen gut bekämpfen. Es kam jedoch zu einer Selektion einkeimblättriger Pflanzen. Beschädigungen der unteren Rindenabschnitte durch das Gerät sind möglich.

Die Papiermulchvariante erwies sich als ungeeignet, da das Papier an den Rändern einriß und vom Wind verweht wurde. Auch die Pappmanschetten bedürfen einer besonderen Verankerung mit Stahlstiften im Boden. Dieses arbeitsaufwendige und damit relativ kostenintensive Verfahren kann jedoch sinnvoll bei Anpflanzungen im öffentlichen Grün und im Haus- und Kleingarten sein. Das zeitlich verschobene Ruheverhalten benötigt bei frostempfindlichen Gehölzen frostsichere Lagen.

An Streßstandorten, wie im Straßenbegleitgrün, zeigt sich, daß Gehölze, die unter optimalen Bedingungen zu einer guten Qualität in der Baumschule herangewachsen sind, ihren Vorteil gegenüber Ge-

hölzen minderer Qualität verlieren. Gehölze von guter Qualität erleiden unter Streßbedingungen im urbanen Umfeld deutlichere Vitalitätsverluste als Gehölze minderer Qualität. Die nach Triebanzahl und Höhe definierte Qualität von Gehölzen scheint nicht zu genügen, wenn am Verwenderstandort unter Streß andere Qualitätsmaßstäbe, wie die Vitalität, von größerer Bedeutung sind.

Untersuchung zur Schließung von Lücken für den Einsatz von Herbiziden bei Lupinen - Investigations concerning minor uses of herbicides in lupins (Heidler, G.)

Für die Unkrautbekämpfung in Lupinen stehen derzeit keine zugelassenen Herbizide zur Verfügung. Da diese Kultur wirtschaftlich nicht sehr bedeutungsvoll ist, besteht von seiten der Antragsteller derzeit kaum ein Interesse, die Anwendung eines Mittels über das übliche Zulassungsverfahren zu ermöglichen. Zur Schließung dieser Lücken wurden verschiedenen Lupinensorten - 'Juno' (gelb), 'Kubesa' (blau) und 'Nelly' (weiß) - logarithmisch mit Herbiziden mit den Wirkstoffen Pendimethalin und Prosulfocarb im Vorauflauf- sowie Pyridat im Nachauflaufverfahren behandelt. Dabei war festzustellen, daß unter hiesigen Bedingungen unter Zugrundelegung entsprechender Aufwandmengen der Herbizidwirkstoff Pendimethalin in 'Kubesa', 'Nelly' und eingeschränkt in 'Juno', Prosulfocarb in 'Juno' und eingeschränkt in 'Nelly' sowie Pyridat in 'Juno' sich als verträglich erwiesen. Voraussetzung für einen Herbizideinsatz in diesen Sorten ist eine optimale Saatbeetvorbereitung mit gleichmäßiger Saatabdeckung.

Untersuchungen zur Befallsentwicklung von Pilzkrankheiten nach Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln - Investigations concerning the development of infestations by fungal diseases after the application of plant resistance improvers (Pallutt, Waltraud)

Die in den vergangenen Jahren begonnenen Untersuchungen zum Einfluß von Pflanzenstärkungsmitteln auf die Befallsentwicklung des Echten Mehltaus (*Oidium lycopersicum*) an Tomaten sowie den Echten Mehltau (*Erysiphe cichoracearum*) an Gurken wurden unter Gewächshausbedingungen mit künstlicher Inokulation fortgesetzt. Es bestätigte sich, daß die geprüften Pflanzenstärkungsmittel NEUDO-VITAL KONZENTRAT, SIAPTON, MILSANA FLÜSSIG und HF-PILZVORSORGE den Befall einschränken, sofern vor Inokulation mit den Behandlungen begonnen wurde. Der Effekt war bei Tomaten deutlich besser als bei Gurken ausgeprägt. Die Fortsetzung der Applikation nach Inokulation steigerte den Effekt nur teilweise.

Unter Freilandbedingungen zeigten die Pflanzenstärkungsmittel trotz sechsmaliger Anwendung keinen Effekt auf die Befallseinschränkung des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*) an Gurken. Dies spiegelte sich in gleicher Weise im Ertrag wider, der sich statistisch nicht von der unbehandelten Kontrolle unterschied. Gleiches Ergebnis war auch bei Tomaten in Bezug auf den Echten Mehltau und die Braunfäule (*Phytophthora infestans*) festzustellen. Lediglich das Vergleichsmittel EUPAREN WG konnte im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle sowie zu den Pflanzenstärkungsmitteln das Erntegewicht nicht mit Braunfäule befallener Früchte signifikant um mehr als das zweieinhalbfache erhöhen.

Ähnliche Tendenzen waren bei Buschbohnen bezüglich der Einschränkungen des Grauschimmels (*Botrytis cinerea*) festzustellen.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Beurteilung der Pflanzenstärkungsmittel sehr schwierig ist, zumal über deren Wirkungsmechanismus nur in sehr wenigen Fällen Details bekannt sind. Um so notwendiger erweisen sich Untersuchungen zu ihrer Effizienz, die sowohl den Befall als auch den Ertrag einschließen sollten.

Fachgruppe Chemische Mittelprüfung

Die Fachgruppe Chemische Mittelprüfung bearbeitet im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel die Unterlagen zu 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.

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.

Im Bereich der **physikalisch-chemischen Eigenschaften** der Mittel konnten sowohl zahlreiche Analysemethoden zur Bestimmung der Wirkstoffgehalte in den Mitteln als auch jeweils Methoden zur Bestimmung der Gleichmäßigkeit der Verteilung von Beizmitteln auf Getreide sowie eine einfache visuelle Methode zur Bestimmung der Dispersionsstabilität verschiedener Formulierungstypen entwickelt und teilweise in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Arbeitskreisen in Ringversuchen erprobt werden. Besonders be-

merkwürdig ist, daß in 11 überprüften Mitteln mit den Wirkstoffen 2,4-D, Dichlorprop, Dichlorprop-P, Dicamba, Bifenox und Prochloraz, die auf polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane untersucht wurden, in keinem der Mittel der in der Gefahrstoffverordnung festgelegte Summengrenzwert von 5 µg/kg für die acht toxikologisch relevanten Tetra-, Penta- und Hexachlorisomeren überschritten wurde.

Im Bereich der **Rückstandsanalytik** konnten für die Wirkstoffe Dichlofluanid auf Gurken- und Apfelbaumblättern, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Fenvalerat und Trifluralin in Oberflächenwasser sowie für Dichlofluanid, Endosulfan, Fenprothrin und Cypermethrin in Luft Analysenmethoden entwickelt werden. Erstmals wurden auch Anforderungen an Analysenmethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Luft festgelegt und veröffentlicht.

Im Bereich des **Rückstandsverhaltens** konnte eine Richtlinie zur Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittelrückständen über die Nahrung veröffentlicht werden. Ausgehend von einem Vorschlag der WHO wird in dieser Richtlinie das in der Bundesrepublik Deutschland verwendete Verfahren beschrieben. Neben einer Liste der Verzehrsmengen, die bei Bedarf aktualisiert wird, enthält die Richtlinie erstmalig eine Zusammenstellung sämtlicher ADI-Werte (Acceptable Daily Intake) und DTA-Werte (Duldbare Tägliche Aufnahme), die von der WHO bzw. dem Bundesgesundheitsamt aus den vorliegenden toxikologischen Untersuchungen abgeleitet werden. Diese Liste wird jährlich durch Veröffentlichungen im Bundesgesundheitsblatt aktualisiert. Weiterhin wurde ein Rückstandsdateninformationssystem (RUEDIS) zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel im Prüfbereich Rückstandsverhalten entwickelt. RUEDIS befindet sich derzeit in der Testphase. Es kann dazu dienen, Höchstmengenvorschläge und Wartezeiten zu berechnen, es ermöglicht den Vergleich des Rückstandsverhaltens eines Wirkstoffes in verschiedenen Kulturen und den Vergleich des Rückstandsverhaltens verschiedener Wirkstoffe in einer Kultur. Weiterhin sollen Korrelationen des Rückstandsverhaltens mit äußeren Einflußfaktoren wie Aufwandmenge, Formulierung, Applikationstechnik, Wachstumsstadium und Wetter aufgezeigt werden. Hierbei ist es geplant, den Datenaustausch zwischen den Antragstellern und der Biologischen Bundesanstalt sowie der Biologischen Bundesanstalt und der Europäischen Union zukünftig über eine Diskettenschnittstelle zu regeln.

Im Berichtszeitraum wurden wiederum zahlreiche Untersuchungen zum Rückstandsverhalten von Pflanzenschutzmitteln an Zierpflanzen sowie Untersuchungen zur Belastung der Luft in Gewächshäusern nach Pflanzenschutzmittelanwendungen durchgeführt. Dazu wurden in Gewächshäusern Crysanthemen sowie Gurken mit verschiedenen Pflanzenschutzmitteln behandelt. Die ermittelten Rückstandswerte auf den Pflanzen sowie in der Luft sollen einen Beitrag zur Abschätzung des **Risikos** für die Beschäftigten bei Pflanzenschutzmittelarbeiten unter Glas leisten.

Das **Versickerungsverhalten** der Wirkstoffe Imidacloprid in Standardböden sowie Terbutylazin und des Metaboliten Desethylterbutylazin im Feldversuch wurde ermittelt. Sowohl in den Laborversuchen als auch in den seit 1988 laufenden Dauerversuchen im Feld zum Versickerungsverhalten von Terbutylazin wurde ermittelt, daß eine Kontamination des Grundwassers bei sachgerechter Anwendung der entsprechenden Mittel nicht zu erwarten ist.

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

11 Mittel mit den Wirkstoffen 2,4-D, Dichlorprop, Dichlorprop-P, Dicamba, Bifenox und Prochloraz wurden auf polychlorierte Dibenz-p-dioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF) untersucht. Bei keinem der Mittel wurde der in der Gefahrstoffverordnung festgelegte Grenzwert (in der Summe 5 µg/kg) für die acht toxikologisch relevanten Tetra-, Penta- und Hexachlor-Isomeren überschritten. Die Nachweisgrenzen lagen bei 0,005 µg/kg.

Fünf Mittel, die die Wirkstoffe 2,4-D, Dichlorprop-P und Mecoprop-P als Dimethylaminsalze enthalten, wurden auf mögliche Gehalte an N-Nitrosodimethylamin untersucht. In zwei Mitteln wurde 1,9

bzw. 1,6 mg/kg nachgewiesen. In den übrigen Mitteln lagen die Werte unterhalb von 0,5 mg/kg.

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.)

Zur internationalen Überprüfung der Eignung der Methode zur Bestimmung der Gleichmäßigkeit der Verteilung von Beizmitteln auf Getreide wurde im Jahre 1992 vom CIPAC (Collaborative International Pesticides Analytical Council) auf Initiative der Fachgruppe Chemische Mittelprüfung ein Ringversuch begonnen.

Im Berichtszeitraum wurde dieser internationale Ringversuch ausgewertet. 15 Laboratorien hatten ihre Teilnahme angemeldet; leider wurden aber nur 7 Ergebnisse zur Auswertung eingereicht. Die Zusammenfassung der Ergebnisse wurde auf der CI-PAC-Tagung 1993 in Paris vorgestellt. Zur Bestimmung der Verteilungsqualität wird der Mittelwert von 100 Einzelbestimmungen einer 100%igen Beizung gleichgesetzt. Abweichungen von $\pm 50\%$ von diesem Mittelwert müssen nach dem heutigen Stand der Beiztechnik toleriert werden. Daher sollten für das Erreichen einer ausreichenden Beizqualität möglichst 90 % der Einzelbestimmungen in diesen Bereich fallen. Die Ergebnisse des Ringversuches lagen zusammen mit ihren 95%igen Vertrauensintervallen in diesem Bereich.

Da es bisher nicht gelungen ist, genügend differenzierte Streugranulate für die Erprobung von zwei Methoden (Trichter- bzw. Schüttwinkelmethode) zur Bestimmung der Fließfähigkeit herzustellen, wird die Untersuchung im Deutschen Arbeitskreis für Pflanzenschutzmittel-Formulierungen (DAFP) fortgesetzt.

Eine einfache visuelle Methode zur Bestimmung der Dispersionsstabilität von Suspoemulsionen (SE), Dispersions- (DC), Suspensions- (SC) und Emulsionskonzentraten (EC) wurde im DAFP entwickelt und hat sich als sehr geeignet für die Prüfung dieses wichtigen Qualitätskriteriums herausgestellt. Die Möglichkeit der Untersuchung der Redispersierbarkeit der einzelnen Formulierungstypen in der Spritzflüssigkeit wurde mit in die Betrachtung dieser Methode einbezogen.

Prüfung und Entwicklung von Rückstandsanalysemethoden - Testing and development of methods for residue analysis (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).

In Zusammenarbeit mit dem Bundesgesundheitsamt, dem Umweltbundesamt und dem Industrieverband Agrar wurden Anforderungen an Analysemethoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmit-

telwirkstoffen in der Luft festgelegt. Die Arbeitsergebnisse sind zur Veröffentlichung eingereicht. Als Probenahmetechnik wird die Anreicherung an XAD oder Tenax empfohlen. Obligatorisch ist die Messung der Rückhaltefähigkeit des Trägermaterials über mindestens 6 Stunden. Die mindestens zu bestimmende Konzentration wird definiert.

Methoden für folgende Wirkstoffe wurden experimentell überprüft:

Paclotrazol und ketoanaloger Metabolit in Wasser (ICI-Methode No. 146)

Methoden für folgende Wirkstoffe wurden entwickelt:

- Dichlofluanid, Endosulfan, Fenprothrin und Cypermethrin in Luft.
Nach Anreicherung an Tenax wird mit n-Hexan bzw. Aceton eluiert. Die Messung erfolgt mit GC-ECD.
Dichlofluanid auf Gurkenblättern und Apfelbaumblättern.
Nach Acetonextraktion und Reinigung an Florisilkartuschen erfolgt die Messung mit GC-ECD.
- Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Fenvalerat, Trifluralin in Oberflächenwasser. Nach Hexanextraktion erfolgt die Bestimmung mit GC-ECD.

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 der sonstigen zum Rückstandsverhalten vorliegenden Unterlagen (Metabolismus, Aufnahme und Verteilung, Wirkungsweise u. a.) werden die Ergebnisse der beigebrachten Rückstandsversuche nach Prüfung bezüglich der Übereinstimmung zwischen beantragter und praxisüblicher Anwendung im Hinblick auf den Schutz des Verbrauchers geprüft und ausgewertet. Soweit erforderlich, werden Wartezeiten und sonstige Kennzeichnungsaufgaben festgelegt.

Vorschläge für die Festsetzung zulässiger Höchstmengen werden erarbeitet und mit dem Bundesgesundheitsamt abgestimmt. Sie bilden die Grundlage für die Rückstands-Höchstmengenverordnung. Eine Ablöseverordnung ist z. Z. in der Beratung.

Die Ergebnisse der Prüfungen zum Rückstandsverhalten fließen in die Regelungen zur Harmonisierung der Höchstmengen innerhalb der Europäischen Gemeinschaft sowie in die Arbeit bei der FAO/WHO ein.

Neue Richtlinie zur Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittelrückständen über die Nahrung - A new guideline for predicting the dietary intake of plant protection products (Hohgardt, K., Banasiak, Ursula, Lunde, J.-R., Parnemann, H., und Plass, R., in Zusammenarbeit mit Hans, Renate, Max-von-Pettenkofer-Institut des BGA, Berlin)

In der Bundesrepublik Deutschland werden für die im Inland zur Anwendung vorgesehenen Pflanzenschutzmittel die Grundlagen für Höchstmengenvorschläge im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel erarbeitet. Dabei fließen die Ergebnisse kontrollierter Rückstandsversuche unter Beachtung der "Guten Landwirtschaftlichen Praxis" ebenso in die Bewertung ein, wie die der zahlreichen Untersuchungen zur Toxikologie.

Für die Schätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittelrückständen über die tägliche Nahrung hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) 1989 zusammen mit der Welternährungsorganisation (FAO) der Vereinten Nationen ein stufenweises Verfahren vorgeschlagen, das von einer groben Schätzung, der "theoretisch höchsten täglichen Aufnahme" (TMDI), ausgeht und über die "geschätzte höchste tägliche Aufnahme" (EMDI) zur "geschätzten täglichen Aufnahme" (EDI) führt.

Die tatsächliche Belastung des Konsumenten kann nur aus den Ergebnissen sehr aufwendiger und sorgfältig durchgeführter Total Diet Studies oder Monitoring-Programme abgeleitet werden.

Für die Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittelrückständen über die Nahrung im Rahmen der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren wird in der vorliegenden Richtlinie, ausgehend vom Vorschlag der WHO, das in der Bundesrepublik Deutschland verwendete Verfahren beschrieben. Neben einer Liste der Verzehrsmengen, die bei Bedarf aktualisiert wird, enthält die Richtlinie erstmalig eine Zusammenstellung sämtlicher ADI-Werte (Acceptable Daily Intake) und DTA-Werte (Duldbare Tägliche Aufnahme), die von der WHO bzw. dem Bundesgesundheitsamt aus den vorliegenden toxikologischen Untersuchungen abgeleitet werden. Diese Liste wird jährlich durch Veröffentlichung im Bundesgesundheitsblatt aktualisiert.

Neue Höchstmengen vom Rat der Europäischen Gemeinschaft verabschiedet - New maximum residue levels released by the Council of the European Communities (Hohgardt, K.)

Ende Juni hat der Rat der Europäischen Gemeinschaften unter dänischem Vorsitz zwei Richtlinien über die Festsetzung von Höchstgehalten an Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln verabschiedet.

In die Richtlinie 86/363/EWG werden für 22 Wirkstoffe Höchstgehalte für Rückstände aus Anwendungen von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf und in Getreide aufgenommen. Für dieselben Wirkstoffe werden Höchstgehalte an Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf bzw. in Lebensmitteln tierischen Ursprungs in der Richtlinie 86/362/EWG festgelegt. Für die in dieser Richtlinie bereits enthaltenen 8 Wirkstoffe werden die noch fehlenden Höchstmengen für Vogeleier und Eigelb zugeführt. Der bisherige Anhang II für die Höchstmengen wird aufgeteilt in einen Anhang II Teil A für die fettlöslichen Wirkstoffe ($\log P_{ow} > 3$) und einen Anhang II Teil B für die nicht fettlöslichen. Dies ist durch die unterschiedliche Berechnungsgrundlage begründet. In Teil B bezieht sich die Höchstmenge auf das aufgeführte Erzeugnis, in Teil A geht der Fettanteil mit in die Berechnung ein.

In die Richtlinie 90/642/EWG werden durch Anfügen eines Anhangs II die Höchstgehalte für die bereits erwähnten 22 Wirkstoffe auf bzw. in Obst, Gemüse u. a. Erzeugnissen festgelegt. Weiterhin enthält die Richtlinie eine Tabelle mit weiteren 24 Höchstmengen für Wirkstoffe, die bei Tee angewendet werden können. Achtzehn weitere Wirkstoffe werden mit z. T. neuen Werten aus der Richtlinie 76/895/EWG übernommen. Die Wirkstoffe Chlorbensid und 1,1-Dichlor-2,2-bis(4-ethylphenyl)-ethan werden aus der Richtlinie 76/895/EWG gestrichen. Beide Richtlinien (90/642/EWG und 76/895/EWG) enthalten Regelungen für den Wirkstoff Methylbromid.

Die verabschiedeten Werte beruhen auf den Beratungsergebnissen in der Untergruppe "Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln" der EG-Kommission, GD VI, die im Jahre 1991/92 abgeschlossen wurden. An den Beratungen nahmen Experten der Biologischen Bundesanstalt und des Bundesgesundheitsamtes teil. Die Richtlinien sind bis zum 31.12.1993 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. Januar 1998 erarbeitet werden. Bis zur Festlegung einer EG-weit harmonisierten Höchstmenge können die Mitgliedstaaten entsprechende Höchstmengen national regeln.

Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen auf Zierpflanzen - Determination of plant protection products on ornamentals (Banasiak, Ursula, Glitschka, M., und Martin, Christine)

1993 wurde das Rückstandsverhalten der Wirkstoffe Triforin und Methiocarb an Zierpflanzen im Gewächshaus untersucht. Dazu wurden Chrysanthemen dreimal im Abstand von 10 Tagen mit den Präparaten SAPROL (0.15 %) und MESUROL FLÜSSIG (0.1 %) in praxisüblichen Aufwandmengen behandelt. Die Probenahme - 10 Proben je Termin und Wirkstoff - erfolgte 2 Stunden nach der ersten bzw. zweiten sowie unmittelbar vor der zweiten und dritten Behandlung. Anschließend an die letzte Behandlung wurden die Proben nach 2, 6, 24, 48 Stunden sowie 5, 8, 15, 32 Tagen entnommen.

Nach Extraktion mit Ethanol im Ultraschallbad erfolgte die analytische Bestimmung der Rückstände mittels HPLC. Zur Auswertung wurde aus den 10 Rückstandsergebnissen pro Termin das 75 %-Quantil ermittelt.

Nach der ersten Behandlung wurden für Triforin bzw. Methiocarb Initialrückstände auf den Blattoberflächen von 1 bzw. 1.5 µg/cm (Methiocarb) gemessen, was - bezogen auf die Blattmasse - ca. 130 bzw. 170 mg/kg entspricht. 32 Tage nach der dritten Behandlung waren noch 1.9 µg/cm Triforin bzw. 2 µg/cm Methiocarb nachweisbar.

RUEDIS - ein Rückstandsdateninformationssystem - RUEDIS - An information system of residue data (Banasiak, Ursula, Sellmann, J., und Wörseck, S.)

Mit RUEDIS wurde ein Rückstandsdateninformationssystem zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel im Prüfbereich Rückstandsverhalten entwickelt.

Das Projekt läuft unter dem Betriebssystem VAX/VMS mit VAX Rdb als Datenbanksystem, SQL als Datenbankabfragesprache, PASCAL als Programmiersprache und FORMS als Maskensprache. Für Eingabe und Recherche wird ein Textterminal VT320 und für grafische Auswertungen ein Grafikterminal VT340 benötigt.

RUEDIS befindet sich für die Erfassung von Rückstandsversuchen an Pflanzen in der Testphase. In der Datenbank werden Eigenschaften auf den Ebenen Versuchsanstellung, Pflanzenschutzmittel, Anwendung, Probenahme, Analytik, Analyseergebnisse und Wetter gespeichert mit dem Ziel, die Daten für folgende statistische Auswertungen zu nutzen:

- Berechnung von Höchstmengenvorschlägen und Wartezeiten
- Vergleich des Rückstandsverhaltens eines Wirkstoffs in verschiedenen Kulturen
- Vergleich des Rückstandsverhaltens verschiedener Wirkstoffe in einer Kultur
- Korrelation des Rückstandsverhaltens mit äußeren Einflußfaktoren wie Aufwandmenge, Formulierung, Applikationstechnik, Wachstumsstadium, Wetter.

Der Datenaustausch zwischen Antragsteller und der Biologischen Bundesanstalt sowie zwischen der Biologischen Bundesanstalt und der Europäischen Union soll zukünftig über eine Diskettenschnittstelle erfolgen.

Mitwirkung im FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) - Participation in FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) (Banasiak, Ursula, Hohgardt, K., Lunde J.-R., und Storzer, W.)

Für die Wirkstoffe Diazinon, Diquat, Ethion, Fenprothrin und Iprodion wurde unter Berücksichtigung umfangreicher Unterlagen zum Metabolismus in Pflanze und Tier, Verbleib im Boden und Wasser sowie zur Analytik das Rückstandsverhalten in Lebensmitteln nach der Anwendung gemäß der guten landwirtschaftlichen Praxis weltweit geprüft, um dem Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR) Höchstmengenvorschläge (MRL) für den Codex Alimentarius zu unterbreiten. Die erarbeiteten Unterlagen sind Bestandteil der von der FAO/WHO herausgegebenen JMPR-Evaluations sowie des JMPR-Reports und dienen der Sicherung des Welthandels.

Prüfung und Auswertung von Versuchen der Antragsteller zum Verbleib von Pflanzenschutzmitteln im Boden, Wasser und 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 Versuchsergebnisse wurden im Hinblick auf die mögliche Akkumulation von Wirkstoffen im Boden bei wiederholter Anwendung sowie auf mögliche Auswirkungen auf Folgekulturen, Rückstandsbildung in Folgekulturen und die Wahrscheinlichkeit ihres Eindringens in das Grundwasser ausgewertet. Es ergeben sich in keinem Fall Anhaltspunkte, die bezüglich der genannten Auswirkungen eine Zulassungsverweigerung auf der Grundlage der Bewertungskriterien der Biologischen Bundesanstalt gerechtfertigt hätten.

Desgleichen gaben die Ergebnisse zum Verbleib im Wasser und in der Luft keinen Anlaß zu Bedenken.

Untersuchung des Abbauverhaltens von Parathion im Standardboden 2.1 der LUFA Speyer - Investigation on degradation of parathion in standard soil 2.1 of LUFA Speyer (Binner, R., und Martin, Christine)

In Anlehnung an die BBA-Richtlinie IV, 4-1, wurde die Verringerung der extrahierbaren Rückstände von Parathion in biologisch aktivem schwach humosem Sandboden (Standardboden 2.1 der LUFA Speyer) unter Laborbedingungen untersucht. Die Inkubation von 1 mg/kg Parathion erfolgte über 100 d im Dunklen bei konstanter Bodenfeuchte und 20 °C unter ständiger Belüftung. Über Biotests, u. a. Bodenatmung und Dehydrogenaseaktivität, konnte gezeigt werden, daß der Boden über die Versuchsdauer ausreichend biologisch aktiv war.

Die extrahierbaren, unveränderten Parathion-Rückstände verringerten sich mit einem DT-50 von 8 d und einem DT-90 von < 50 d (DT-80 = 24 d). Diese Werte bestätigen die im Freiland beobachtete rasche Verringerung der Parathion-Rückstände im Boden. Die Verflüchtigung spielt dabei offensichtlich keine entscheidende Rolle, wie ein Vorversuch mit 12stündiger Luftprobenahme 3 h nach der Applikation bei 180 l Luft/h bestätigte. In der Luftprobe von 2.16 cbm konnte kein Parathion nachgewiesen werden. Eine spätere Verflüchtigung gealterter Parathion-Rückstände ist aufgrund starker Sorption zum Boden nicht zu erwarten.

Untersuchung des Versickerungsverhaltens von Imidacloprid in den Standardböden 2.1 und 2.3 der LUFA Speyer - Investigation on leaching of imidacloprid in standard soils 2.1 and 2.3 of LUFA Speyer (Glitschka, M., und Binner, R.)

Der insektizide Wirkstoff Imidacloprid wird im Boden bei relativ schwacher Sorption ($\log K_{ow} = 0.57$) nur langsam abgebaut, so daß eine Verlagerung in tiefere Bodenschichten nicht auszuschließen ist. Auf der Grundlage der BBA-Richtlinie IV, 4-2, wurde daher das Versickerungsverhalten von Imidacloprid in den Standardböden 2.1 (schwach humoser Sandboden) und 2.3 (schwach humoser sandiger Lehm) untersucht. Trotz Applikation des Fünffachen der praxisüblichen Aufwandmenge (880 g/ha des Präparats GAUCHO) und nachfolgender Beregnung mit 200 mm Niederschlag über 48 h konnte kein Imidacloprid in den Sickerwässern beider Böden nachgewiesen werden. Die Analyse der 30-cm-Bodenkerne zeigte jedoch, daß der Wirkstoff im Boden 2.1 bis ca. 27 cm Bodentiefe (Maximalkonzentration bei 15-18 cm) und im Boden 2.3 bis 19 cm (Maximalkonzentration bei 11 cm) eingewaschen wurde. Die Ergebnisse dieser worst-case-Untersuchungen bestätigen damit die erwartete, geringfügige Mobilität in sandigen Bö-

den. Eine Kontamination des Grundwassers ist bei sachgerechter Anwendung jedoch nicht zu erwarten.

Untersuchungen zum Versickerungsverhalten des Wirkstoffes Terbutylazin und des Metaboliten Desethylterbutylazin - Investigation on the leaching of the active ingredient terbutylazine and its metabolite desethylterbutylazine (Kloskowski, Regina, Siebers, J., und Nolting, H.-G.)

An zwei Standorten der Region Braunschweig (Gliesmarode und Sickte) wurde 1988 ein Dauerversuch zur Untersuchung des Versickerungsverhaltens von Terbutylazin angelegt. Nach der Beprobung der Bodenprofile im Jahr 1988 erfolgten Laboruntersuchungen der Bodenproben auf physiko-chemische Parameter sowie Adsorptionsversuche mit dem Wirkstoff und Metaboliten in den einzelnen Bodenschichten.

Im Mai 1989 erfolgte die erste Behandlung mit GARDOPRIM 500 FLÜSSIG (1.5 l/ha im Vorauf-
lauf). Die Behandlung wurde in den Jahren 1990, 1991, 1992 und 1993 wiederholt. Nach jeder Behandlung erfolgten Entnahmen von Bodenproben, in denen die Abbaugeschwindigkeit und die Verlagerung des Wirkstoffes und des Metaboliten in tiefere Bodenschichten untersucht wurde.

Terbutylazin wurde an beiden Standorten zuerst rasch abgebaut. Der Abbau folgt grundsätzlich der Reaktion 1. WZ-Ordnung. Die DT-50 (Durchschnitt aus 5 Jahren) betragen 22 und 19 Tage in Gliesmarode und Sickte, die DT-90 betragen entsprechend 275 und 196 Tage. Die Beprobung der Bodenprofile bis zu 100 cm Tiefe ergab, daß Terbutylazin und Desethylterbutylazin nicht unterhalb der Tiefe von 25 bis 40 cm nach 5maliger Behandlung verlagert wurden. Die Bestimmungsgrenze betrug 0.001 mg/kg.

Da der Versuch nicht nur der Untersuchung der Verlagerung unter praxisgerechten Bedingungen, sondern vor allem der Überprüfung der Voraussagekraft des Rechenmodells PELMO (Pesticide Leaching Modell) dienen soll, wurden auch Berechnungen mit PELMO durchgeführt.

Die umfangreiche Datenlage bezüglich der Bodenparameter, Sorptionskonstanten und Abbaugeschwindigkeiten als auch die Verfügbarkeit von exakten Klimadaten (Niederschläge, Temperatur, Evapotranspiration), die als Eingabeparameter für PELMO zur Verfügung stehen, erlauben einen Vergleich der berechneten mit den gemessenen Ergebnissen. Der Vergleich konzentriert sich dabei insbesondere auf die Verteilung des Wirkstoffes im Bodenprofil. Berechnungen mit PELMO zeigen

keine absolute Übereinstimmung mit den gemessenen Konzentrationen, weil PELMO Eingaben bezüglich der Abbaugeschwindigkeit nur nach 1. Ordnung behandelt. Daraus ergeben sich insbesondere in der ersten Phase (ca. 2 Monate) relevante Differenzen. Trotz der Unterschiede in der ersten Phase wird eine relativ gute Übereinstimmung der berechneten und gemessenen Konzentrationen bei Betrachtung der gesamten Versuchsdauer gefunden. Die Berechnungen zeigen, daß der Wirkstoff nach 5maliger Behandlung zwar in die tieferen Bodenschichten verlagert wird, der Grenzwert von 0,1 µg/l im Grundwasser jedoch nicht erreicht wird.

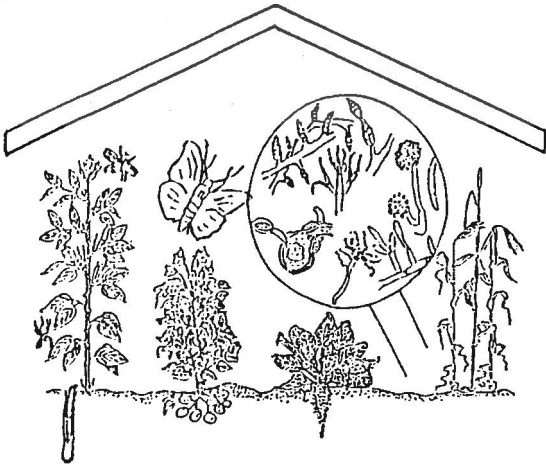
Untersuchungen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in der Luft von Gewächshäusern - Investigations of pesticides in the air of green houses (Siebers, J., in Zusammenarbeit mit Smolka, Silvia, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau)

Nach Applikation von THIODAN FLÜSSIG (Wirkstoff Endosulfan) und EUPAREN WG (Wirkstoff Dichlofluanid) auf Gurken und Chrysanthemen im Gewächshaus wurden die Konzentrationen in der Luft bestimmt. Die Probenahme erfolgte kontinuierlich in Meßintervallen von einer Stunde über einen Zeitraum von drei Tagen. Die Spitzenwerte für Dichlofluanid kurz nach der Ap-

pplikation lagen bei 4-12 µg/m³ und am dritten Tag zwischen 0,2 und 4 µg/m³. Nach der Applikation wurden für Endosulfan Konzentrationen zwischen 22 und 32 µg/m³ gemessen. Nach drei Tagen betragen die Konzentrationen 0,1-1,2 µg/m³. Endosulfan zeigt also im Gegensatz zu Dichlofluanid eine rasche Abnahme in der Gewächshausluft.

Zur Belastung von Fichtenholz und -rinde mit Cypermethrin und Lindan nach praxisüblicher Borkenkäferbekämpfung - Content of cypermethrine and lindane in bark and wood of spruce after treatment against bark beetles (Siebers, J., in Zusammenarbeit mit Wulf, A., und Kehr, R., Institut für Pflanzenschutz im Forst)

Fichtenstammabschnitte mit und ohne Rinde wurden praxisüblich mit einem cypermethrin- bzw. lindanhaltigen Forstschutzmittel gegen Borkenkäfer behandelt. Nach 14, 84 und 168 Tagen wurden Rinden- und Holzproben auf Rückstände der angewandten Wirkstoffe untersucht. Die Rückstandswerte im Holz lassen erkennen, daß eine praxisübliche Borkenkäferbekämpfung mit lindan- und cypermethrinhaltigen Mitteln nicht zu einer Belastung von Holz- und Holzprodukten führt. In der Rinde sanken die Werte von anfänglich mehreren hundert mg/kg im Laufe eines halbes Jahres bis auf Werte um 50 mg/kg ab.



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

Im Mittelpunkt aller Arbeiten des Instituts steht die Erhaltung der "Gesunden Pflanze". Diesem Ziel dient die Entwicklung, Prüfung und Umsetzung von Verfahren zum Schutze landwirtschaftlicher Kulturpflanzen vor Krankheiten und Schädlingen unter besonderer Berücksichtigung der Abwendung von Gefahren für die Gesundheit von Mensch und Tier sowie für den Naturhaushalt.

Unter den sich ändernden wirtschaftlichen Bedingungen in der Landwirtschaft durch die EG-Agrarreform kommt der Nutzung und Förderung der Resistenz landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gegen Krankheiten und Schaderreger eine zentrale Bedeutung zu. In umfangreichen Resistenzprüfungen, deren Ergebnisse in das Zulassungsverfahren von Sorten beim Bundessortenamt eingehen, konnten mittels einer neu erarbeiteten Prüfmethodik zum ersten Mal zwei Wintergerstensorten mit einer ausgeprägten *Rhynchosporium*-Resistenz ermittelt werden.

Für Resistenzprüfungen gegen den "Echten Mehltau" am Getreide wurde ein Sortiment von 25 Weizen- und 27 Gerstenmehltauisolaten aufgebaut, das die Bestimmung aller bisher bekannten Resistenzgene bzw. Genkombinationen ermöglicht. Im Rahmen der Mehлтаuresistenzprüfungen konnten 1993 fünf Sommergerstensorten im 3. Wertprüfungsjahr und neun Sommergerstensorten im 2. Wertprüfungsjahr sowie vier Sommerweizensorten als völlig resistent eingestuft werden. Untersuchungen zur Differenzierung ost- und westdeutscher Pathotypen des Kartoffelkrebserreger (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) führten zu einer Reduzierung der Pathotypenzahl. Künftig müssen in der Krebsresistenzprüfung der Kartoffeln nur noch sechs anstatt bisher neuen Pathotypen in die Prüfung einbezogen werden. Erstmals konnte eine Kartoffelsorte mit Resistenz gegen alle Pathotypen nachgewiesen werden.

Die Wurzelhals- und Stengelfäule ist nach wie vor die bedeutendste Krankheit am Winterraps. Im Berichtszeitraum konnte gegen den Erreger *Phoma lingam* ein Serum entwickelt werden, das eine Früherkennung der Krankheit ermöglicht und somit eine Beurteilung des Resistenzverhaltens von Rapspflanzen zu einem sehr frühen Zeitpunkt erlaubt.

Durch die Entwicklung einer auf Enzymbasis beruhenden biochemischen Nachweismethode konnte bei Ährenfusariosen am Weizen der Pilzbesatz erstmalig quantitativ im Pflanzenmaterial bestimmt werden und zwar unabhängig von der Ausprägung des Krankheitssymptoms.

Bei *Septoria tritici*, dem Erreger der Blattdürre am Weizen, wurde die sortenspezifische Rassenbildung nachgewiesen.

Versuche zur Bekämpfung von Blattkrankheiten in der Wintergerste ergaben, daß bei Anwendung einer Bekämpfungsschwelle von 1 % Befall auf den drei oberen Blättern die Anzahl der Fungizidapplikationen um eine verringert werden konnte. Ein gezielter Einsatz der Fungizide ermöglichte je nach Präparat eine Reduzierung der Aufwandmenge um durchschnittlich 40 %.

Eine Reduzierung des Insektizideinsatzes im Raps führte zu einem erhöhten Befall mit Stengelrüblerarten, in deren Folge der Befall mit *P. lingam*, dem Erreger der Wurzelhals- und Stengelfäule, anstieg.

Im Bereich der Diagnostik konnten serologische (monospezifische Antikörper) und gentechnische (Polymerase-Ketten-Reaktion) Methoden zum Nachweis des Quarantänebakteriums *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* sowie der pilzlichen Krankheitserreger *P. lingam* und *Phytophthora infestans* entwickelt werden. Die Überprüfung der routinemäßigen Anwendung erfolgt zur Zeit im praktischen Pflanzenschutz.

Nach ein- und zweijährigen Anbaupausen konnten nach dem Auftreten der bakteriellen Ringfäule an Kartoffeln auf den Befallsflächen keine Erreger mehr nachgewiesen werden.

Im Rahmen der Untersuchungen zu Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt wurden neue Zucht- und Testmethoden für Kurzflügelkäfer entwickelt. Diese Käfer haben eine Bedeutung als Antagonisten von Schädlingen und sollten bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln geschont werden.

Laborversuche zeigten, daß die zeitlich wiederholte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Abhängigkeit der Präparate zu deutlichen Wirkungssteigerungen gegenüber einer einmaligen Anwendung führten. Diese Tatsache ist für die Zulassung von Präparaten von Bedeutung.

Weiterhin konnte nachgewiesen werden, daß niedrige Temperaturen bei der Anwendung von Pyrethroiden zu einer erheblichen Wirkungssteigerung nicht nur gegenüber Blattläusen sondern auch gegenüber räuberischen Arthropoden führen. Diese Tatsache sollte bei der Wahl des Mittelaufwandes sowohl bei Herbst- als auch frühen Frühjahrsanwendungen berücksichtigt werden.

Der Schwerpunkt der Arbeiten der Bienenuntersuchungsstelle lag in der Klärung von Bienenschäden in den Obstbaugebieten Baden-Württembergs, die vermutlich durch den Wirkstoff Fenoxycarb hervorgerufen werden.

Prüfungen zur Resistenz von Getreide, Kartoffeln und Winterraps gegenüber pilzlichen und bakteriellen Krankheitserregern - Assessment of resistance in cereals, potatoes and oilseed rape against fungal and bacterial diseases (Bartels, G., Flath, Kerstin, Garbe, V., Langerfeld, E., Mielke, H., Schöber-Butin, Bärbel, und Stachewicz, H.)

Aufgrund sinkender Agrarpreise ist die Resistenz der Sorten gegenüber Krankheiten und Schädlingen von herausragender Bedeutung, um die Kosten für den Pflanzenschutz zu minimieren. Der Umfang der Resistenzprüfungen in Amtshilfe für das Bundesortenamt und die Bundesanstalt für Züchtungsfor-

schung an Kulturpflanzen hat stark zugenommen. Im zurückliegenden Jahr wurden 2860 bzw. 860 Kombinationen in Getreide, Kartoffeln und Winterraps geprüft. Neben den bereits etablierten Prüfungen auf Resistenz gegenüber z. B. *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Fusarium culmorum*, *Puccinia striiformis* (Getreide), *Synchytrium endobioticum* (Kartoffel), und *Phoma lingam* (Winterraps) wurden *Erwinia carotovora*, *Fusarium coeruleum* (Kartoffel), *Septoria nodorum*, *S. tritici*, *Ustilago nuda*, *Drechslera tritici-repentis*, *Erysiphe graminis* (Getreide) und *Verticillium dahliae* (Raps) neu aufgenommen. Tabelle 1 zeigt die geprüften Kulturarten sowie ihre Krankheitserreger.

Tab. 1: Kulturarten und Krankheitserreger

Kulturart	Krankheitserreger	
Winterweizen	<i>Drechslera tritici-repentis</i>	<i>Puccinia recondita</i>
	<i>Erysiphe graminis</i>	<i>Puccinia striiformis</i>
	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Septoria nodorum</i>
	<i>Gaeumannomyces graminis</i>	<i>Septoria tritici</i>
	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	
Sommerweizen	<i>Erysiphe graminis</i>	<i>Puccinia striiformis</i>
	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Septoria nodorum</i>
	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	<i>Septoria tritici</i>
	<i>Puccinia recondita</i>	
Wintergerste	<i>Drechslera teres</i>	<i>Puccinia striiformis</i>
	<i>Erysiphe graminis</i>	<i>Rhynchosporium secalis</i>
	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Typhula incarnata</i>
	<i>Gaeumannomyces graminis</i>	<i>Ustilago nuda</i>
	<i>Puccinia recondita</i>	

Sommergerste	<i>Erysiphe graminis</i>	<i>Gaeumannomyces graminis</i>
Roggen	<i>Claviceps purpurea</i> <i>Gaeumannomyces graminis</i>	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>
Triticale	<i>Gaeumannomyces graminis</i> <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	<i>Septoria tritici</i>
Kartoffeln	<i>Erwinia carotovora</i> <i>Fusarium coeruleum</i> <i>Phytophthora infestans</i>	<i>Streptomyces scabies</i> <i>Synchytrium endobioticum</i>
Winterraps	<i>Phoma lingam</i>	<i>Verticillium dahliae</i>

Die Notwendigkeit zur Prüfung gegen *D. tritici-repentis* ergibt sich, weil diese Krankheit nach anfänglichem Auftreten in Süddeutschland inzwischen auch in Norddeutschland an Bedeutung gewonnen hat. Im Gewächshaus wurden Sommer- und Winterweizensorten im Keim- und Fahnenblattstadium inokuliert. Bei der späteren Bonitur wurden unabhängig vom Inokulationstermin signifikante Unterschiede in der Anfälligkeit festgestellt, wobei die Sommerweizensorten einen höheren Befall aufwiesen als die Winterweizensorten.

Die zur Prüfung anstehenden Sommer- und Winterweizenstämme erwiesen sich gegen *S. nodorum* bzw. *S. tritici* als weitgehend anfällig. In Triticale konnte dagegen Resistenz gegenüber *S. tritici* gefunden werden.

Virulenz gegenüber den Gelbrostresistenzgenen Yr 3e und Yr 4e trat in allen untersuchten Isolaten auf, gegenüber Yr 1 in 47 %, gegenüber Yr 2 in 50 %, gegenüber Yr 3b und Yr 4b in 67 % der untersuchten Isolate. Am häufigsten wurde die Gelbrostrasse R 104 E 41 isoliert. Weiterhin konnten mit abnehmender Tendenz die Rassen R 232 E 137, R 237 E 141, R 41 E 232, R 72 E 8, R 105 E 168, R 105 E 41, R 108 E 41, R 108 E 105, R 109 E 8, R 109 E 141 und R 233 E 168 nachgewiesen werden.

Wintergerstensorten und -stämme wurden auf Resistenz gegen *U. nuda* geprüft, einem Krankheitserreger, der besonders im alternativen Landbau ein Problem werden kann. Bis auf vier Sorten zeigte das Sortiment eine hohe Anfälligkeit.

Bei den Resistenzprüfungen gegen *G. graminis* wurden die untersuchten Triticale-Sorten ebenso stark befallen wie der Winterweizen. Das bedeutet für die landwirtschaftliche Praxis, daß Triticale in der Fruchtfolge genauso günstig gestellt werden sollte wie der Weizen.

Zur Bestimmung der Resistenzgene gegen *E. graminis* wurden Primärblattsegmente der zu testenden Sorten auf Benzimidazolagar ausgelegt und mit Mehltaukonidien inokuliert. Dafür fanden 25 Wei-

zen- bzw. 27 Gerstenmehltauisolate mit definierter Virulenz Verwendung, die die Identifizierung aller bisher bekannten Resistenzgene und -genkombinationen erlauben. Zehn Tage später wurde die Reaktion der zu testenden Sorten (Befallstyp und -stärke) gegenüber den zur Inokulation verwendeten Erregerisolaten ermittelt. Die Wintergerstensorten des dritten Wertprüfungsjahres enthielten häufig das im Bundesgebiet nicht mehr wirksame Resistenzgen SP ("Spontaneum-Resistenz") oder keine Resistenzgene, die Sommergerstensorten das bisher weitgehend wirksame Gen mlo. Bei den Winterweizensorten wurden häufig die Resistenzgene Pm2, Pm5 und Pm8 einzeln oder in Kombination mit Pm4b und Pm6 ermittelt.

Zahlreiche Kartoffelzuchtstämme und -sorten wurden auf ihre Reaktion gegenüber den neu differenzierten Pathotypen des Kartoffelkrebses, *S. endobioticum*, untersucht. Nur ein Zuchtstamm zeigte gegenüber sieben verwendeten Pathotypen Resistenz.

Beim Winterraps wurden erstmalig Ergebnisse aus Freilandversuchen zur Resistenz gegenüber *V. dahliae* gewonnen. Während im zugelassenen Sortenspektrum nur geringe Anfälligkeitsunterschiede gefunden wurden, zeigten im zur Zulassung anstehenden Sortiment drei Stämme eine geringe Anfälligkeit.

Entwicklung von Methoden zur Resistenzprüfung in Getreide und Winterraps - Development of methods for assessment of resistance in cereals and oilseed rape (Flath, Kerstin, Fritzemeier, Ellen, Garbe, V., Klappach, Kristin, Sachs, Edgard, Brasse, D., Weinert, J., v. Meien-Vogeler, F., Reichelt, Andrea, und Heimbach, U., in Zusammenarbeit mit Thieme, T., Bio-Test Labor GmbH Sagerheide, Wolf, G. und Fehrmann, H., Universität Göttingen, und Aust, H.-J., Technische Universität Braunschweig.)

Die Zunahme der Bedeutung sowie das Auftreten neuer Schaderreger erfordert deren Einbeziehung in die Resistenzprüfung für das Bundessortenamt.

Hierzu ist die Entwicklung neuer Prüfmethode ebenso notwendig wie die Verbesserung und Erleichterung der bestehenden Prüfverfahren.

Die Erfassung der genetisch fixierten Resistenz von Weizen gegenüber Ährenfusariosen wird stark durch Umwelteffekte und die Pflanzenentwicklung beeinflusst. In Feld- und Gewächshausversuchen wurden verschiedene methodische Ansätze zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit und Objektivierung der Ergebnisse geprüft. Dabei wurden sowohl die Einflußgrößen als auch die bei der Sortenprüfung eingesetzte künstliche Inokulation, sowie auch deren Wechselwirkungen mit Umweltfaktoren und Sorteneigenschaften untersucht. Die Ergebnisse wiesen den Beginn der Blüte (EC 61) als das deutlich anfälligste Entwicklungsstadium für eine Ähreninfektion aus. Ein optimaler Infektionserfolg zur Differenzierung der Anfälligkeit verschiedener Sorten und Stämme konnte durch eine, in kurzen Zeitabständen wiederholte Inokulation (EC 61 + zwei Tage + zwei Tage) erreicht werden. Zur Beurteilung der Anfälligkeit wurde neben herkömmlichen Parametern eine biochemische Methode auf Enzybasis eingesetzt, die den Pilzbesatz im Pflanzenmaterial symptomunabhängig quantifiziert. Die dabei in den Ähren festgestellten Pilzmengen korrelierten hoch mit den Ergebnissen der Chlorosebonituren und Ertragsparameter. Durch spezielle Inokulationstechniken konnten weitere Erkenntnisse über die Pathogenese und die Resistenzursachen gewonnen werden. Danach ergibt sich die Anfälligkeit einer Sorte im wesentlichen aus der Ausprägung von drei Resistenzfaktorengruppen: der Neigung zu Primärinfektionen, einer Ausbreitungsresistenz in der Ährenspindel und einer Welkeresistenz der Ähre.

Aus Gebieten mit hohem Befall des Winterweizens mit *Septoria tritici* wurden Proben entnommen und die Virulenz der Isolate analysiert. Die Analyse erfolgte mit Hilfe von 13 Differentialsorten und 53 Winterweizensorten. Sie erbrachte erste Hinweise auf das Vorhandensein von sortenspezifischen Rasenbildungen des Erregers.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen bei Gerste stand die Entwicklung von Methoden zur dauerhaften Erhaltung der pathogenen Eigenschaften und zur Massenanzucht von Inokulum bei *Drechsleria teres*. Es zeigte sich, daß hier die Blattpassage zur Erhaltung der Pathogenität unbedingt notwendig ist. Zahlreiche Nährmedien zur Inokulumproduktion wurden erprobt. Von *Rhynchosporium*-Befallsproben aus dem gesamten Bundesgebiet wurden Isolate entnommen und Einsporlinien hergestellt. Die Resistenzprüfung wird im Freiland erheblich durch andere, blattfleckbildende Erreger gestört. Daher wurde versucht, durch Sommeraussaat und Spätsommerinokulation eine zuverlässige Symptomausprägung zu erreichen. Erste Ergebnisse zeigen, daß dieser Methode der Vorzug zu geben ist.

Im Winterraps hat der bodenbürtige Erreger der Rapswelke und Stengelfäule *Verticillium dahliae* zunehmend an Bedeutung gewonnen. Nach bisherigen Untersuchungen bestehen im Sortiment der Bundesrepublik Deutschland nur geringe Unterschiede in der Anfälligkeit der Sorten. Zur Ermittlung geeigneter Methoden zur Beurteilung von Befallsunterschieden wurden Freiland- und Gewächshausversuche mit natürlicher Infektion und unterschiedlichen künstlichen Inokulationen im Gewächshaus- und Freiland miteinander verglichen. Als nicht geeignete Methode erwies sich eine künstliche Inokulation mit infizierten Haferkörnern im Freiland, die vor der Aussaat dem Boden zugeführt wurden. Freilandversuche an verschiedenen Standorten in der Deutschland zeigten die Möglichkeit einer derartigen Testung, allerdings ist hierzu die Auswahl geeigneter Standorte mit einem hohen Befall unbedingt erforderlich, hinzu kommt, daß in der Konstanz des Befalls an den Standorten deutliche Unterschiede bestehen. Weiterhin wurde die künstliche Inokulation durch infizierte Haferkörner im Gewächshaus unter konditionierten Bedingungen untersucht. Mit diesem Verfahren wurden zwischen den Sorten Unterschiede gefunden, die reproduzierbar waren.

Blattläuse können im Winterweizen zu erheblichen Ertragsbeeinflussungen führen, und daher werden häufig Insektizidmaßnahmen notwendig. Deshalb erschien es wichtig zu untersuchen, ob Resistenz oder Toleranz von Winterweizen gegenüber Blattläusen im bestehenden Sortiment vorhanden sind. In Laborversuchen wurden Jungpflanzen von Winterweizensorten mit der Aphide *Rhopalosiphum padi* besiedelt. Eine Hochrechnung der gewonnenen Ergebnisse ergab Sortenunterschiede bei der Anzahl abgesetzter Larven, die je nach Sorte bis zu einem Multiplikationsfaktor 10 differierten. In Freilandversuchen unterschieden sich die Anzahl und Artenzusammensetzung der Läuse bei den geprüften Sorten deutlich. Die Ertragseinbußen durch eine Schädigung der Pflanzen schwankten je nach Sorte zwischen 1 % und 8 %.

Resistenz von Futter- und Rasengräsern gegenüber pilzlichen Krankheitserregern - Resistance of fodder and turf grasses to fungal pathogens (Teuteberg, A.)

Kulturgräser können von zahlreichen pilzlichen Krankheitserregern befallen werden. Neben Ertragsverlusten im Futter- und Samenbau wird zunehmend auch die Beeinträchtigung der Futterqualität durch Pilzbefall an Blättern und Halmen diskutiert. Ziel der Untersuchungen ist es, die Kenntnisse über Auftreten und Bedeutung einzelner Schaderreger zu erweitern, Methoden zur Resistenzprüfung gegen bedeutende Erreger zu entwickeln oder zu verbessern sowie Resistenzprüfungen in Amtshilfe für das Bundessortenamt durchzuführen.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Resistenzzüchtung und andere Bekämpfungsmaßnahmen ist die genaue Kenntnis der auftretenden Schaderreger. Die Arbeiten über Auftreten und Bedeutung von Blattfleckerregern im wirtschaftlich wichtigen Samenbau der Gräser wurden daher fortgeführt. Die Untersuchungen am Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*) von verschiedenen Standorten im östlichen Niedersachsen im Hinblick auf *Drechslera*-Arten, den wichtigsten Schaderregern, ergaben, daß 72 % der Blätter von *Drechslera dictyoides* befallen waren, während *D. siccans* nur an ca. 7 % der Blätter nachgewiesen werden konnte. Die Untersuchungen bestätigten aber frühere Befunde, daß auch *D. siccans* in einzelnen Beständen einen bedeutenden Anteil am Pilzspektrum einnehmen kann. Beide Schaderreger sollten daher bei Resistenzuntersuchungen berücksichtigt werden.

Der Kronenrost (*Puccinia coronata* var. *coronata*) der Weidelgräser kann erhebliche Schäden an *Lolium* ssp. hervorrufen, daher wird in den letzten Jahren auch in der Bundesrepublik Deutschland die Resistenzzüchtung intensiviert. Die Arbeiten mit dem Rostpilz, der sich nur auf der Wirtspflanze kultivieren läßt, befaßten sich im Gewächshaus vor allem mit Fragen zur getrennten Anzucht verschiedener Rostherkünfte und zur Vermehrung der Uredosporen, die in ausreichender Menge als Inokulationsmaterial für Resistenzuntersuchungen unter anderem auch bei der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen bereitzustellen waren.

Untersuchungen zum Krankheitsverlauf und zur Resistenz von Kartoffeln gegen bakterielle und pilzliche Krankheitserreger - Investigations of the epidemiology and resistance of potatoes

against bacterial and fungal pathogens (Bdliya, B. S., Langerfeld, E., Schöber-Butin, Bärbel, und Stachewicz, H., in Zusammenarbeit mit Rudolph, K., Universität Göttingen, Hoekstra, R., Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig, Deutsch-Niederländische Kartoffelgenbank, Rivera Pena, A., INIFAP, Toluca, Mexiko)

Die Prüfung von Kartoffelsorten auf die Anfälligkeit gegen pilzliche und bakterielle Schaderreger ist wichtig, weil bei Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes die Resistenz der Sorten eine hervorragende Rolle spielt. Da bei den bakteriellen Schaderregern die Anwendung eines chemischen Pflanzenschutzes nicht möglich ist, muß das Pflanzgut so weit wie möglich bakterienfrei sein. Untersuchungen zur latenten Kontamination von Kartoffelknollen durch Bakterien der Gattung *Erwinia* ist die Hauptursache des Überdauerns dieser Naßfäuleerreger bis zur nächsten Kartoffelgeneration. Folgen sind vor allem Auflaufschäden, Stengel- und Knollenfäulen. Desweiteren können latent übertragene Bakterien unter ungünstigen Transport- und Lagerverhältnissen (Lagerboxen, Paletten, Kleinverpackungen) größere Schäden durch Naßfäulen verursachen.

Untersuchungen größerer Probenzahlen verschiedener Kartoffelsorten und -herkünfte mittels Spezialmethoden und Selektivmedien ergaben bei mehr als zwei Drittel aller geprüften Fälle bakterielle Kontamination durch *Erwinia carotovora*. Beide Varietäten dieser Art, *E. c.* var. *atroseptica* und *E. c.* var. *carotovora*, lagen mit annähernd gleicher Häufigkeit vor. *E. chrysanthemi*, eine weitere bekannte Ursache für Knollennaßfäule, konnte in keiner der untersuchten Proben nachgewiesen werden.

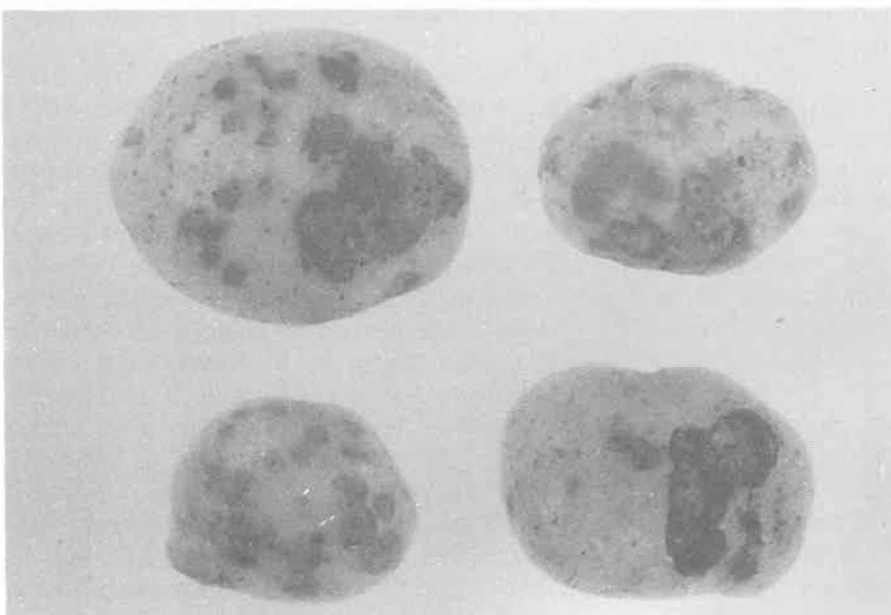


Abb. 1: Bakterielle Naßfäule der Kartoffel (*Erwinia carotovora*), Lentizellenbefall

Zur Klärung der Frage, ob bakterielle Infektionen auch vom Boden aus stattfinden können, wurde das Vorkommen von *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, dem Erreger der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel, auf einem isoliert gelegenen Feldstück untersucht. Von 1989 bis 1991 wurden dort befallene Kartoffelpflanzen unter kontrollierten Bedingungen kultiviert. Es konnten sowohl ein als auch zwei Jahre danach keine Ringfäulebakterien nachgewiesen werden. Untersucht wurden sowohl Knollen und Stengel als auch Bodenproben. Die Zeitdauer einer Bodenverseuchung nach Auftreten von Schaderregern ist von erheblicher Bedeutung bei der behördlichen Anordnung phytosanitärer Auflagen.

Eine der wichtigsten Krankheiten im Kartoffelanbau ist die Kraut- und Braunfäule, verursacht durch den Pilz *Phytophthora infestans*, der in allen Klimazonen auftritt und zu einem totalen Ernteverlust führen kann. Bei einem internationalen Feldversuch in Toluca, Mexiko, sollten deshalb Kartoffelsorten auf ihre Resistenz selektiert werden, die sich für einen Anbau mit geringstem Pflanzenschutzmittel-Aufwand eignen. Insgesamt wurden 25 deutsche Sorten in Feldversuchen sowohl in Deutschland als auch in Mexiko angebaut und unter den jeweils vorherrschenden natürlichen Infektionsbedingungen auf ihre Resistenz geprüft. Im Gegensatz zu Mexiko, wo die meisten Sorten einen hohen Befall aufwiesen, zeigten sie unter deutschen Bedingungen nur eine geringe Anfälligkeit. Zur Erfassung des unterschiedlichen Epidemieverlaufes wurden eine anfällige und eine resistente mexikanische Sorte verwendet. Vier deutsche Sorten verhielten sich in Toluca wie die anfällige mexikanische Sorte, sechs Wochen nach Epidemiebeginn trat Höchstbefall (Bonitur 9) ein, dagegen zeigten die anderen Sorten eine geringere Anfälligkeit. Erst zur Ernte im September wurde die Boniturnote 9 erreicht. Nur eine deutsche Sorte war resistenter und erhielt die Boniturnote 6. Die meisten der deutschen Sorten erreichten somit nicht das Resistenzniveau der resistenten mexikanischen Sorte. Ob nun die beobachtete höhere Anfälligkeit auf einer höheren Aggressivität der in Mexiko vorkommenden Pathotypen beruht, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Die Versuche verdeutlichen, daß die in einer Klimazone gewonnenen Ergebnisse nicht unbedingt auf eine andere Region übertragbar sind.

Um eine höhere Widerstandsfähigkeit von Kulturkartoffeln (*Solanum tuberosum*) gegen Krankheitserreger zu erhalten, können Wildarten der Gattung *Solanum* eingekreuzt werden. Deshalb wurden Untersuchungen zur Reaktion von *Solanum*-Wildarten gegen *Phoma exigua* var. *foveata*, dem Erreger der *Phoma*-Fäule an Kartoffelknollen, durchgeführt. Die *Solanum*-Wildarten und der Erreger der *Phoma*-Knollenfäule haben wahrscheinlich das gleiche

Gen-Zentrum (Andenregion, Südamerika), und damit ist dort eine natürlich vorkommende Resistenz vorstellbar. In sechs Prüffahren wurden mehr als 60 *Solanum*-Arten und -unterarten untersucht. Die Varianz der Anfälligkeitsunterschiede war innerhalb einer Art stärker ausgeprägt als zwischen den Arten. Die Ergebnisse gaben auch keinerlei Aufschluß auf das Vorhandensein von absoluter Resistenz (Immunität) oder das Auftreten von Rassen (Pathotypen) des Erregers. Somit ergab die Wirt-Pathogen-Kombination *Solanum*-Wildart: *Phoma*-Fäuleerreger kein grundsätzlich anderes Muster als die übliche Kombination mit Kulturkartoffelsorten.

Rhizoctonia solani kann die Knollenqualität und den Ertrag erheblich negativ beeinflussen. Zur Bekämpfung werden neben acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen auch Beizmittel eingesetzt. Da Informationen über die Fungizidsensitivität des Erregers nach längerer Anwendung von Beizmitteln fehlen, wurden 118 Isolate aus verschiedenen Regionen der Bundesrepublik auf Sensitivität untersucht. Zwischen den Isolaten waren Sensitivitätsunterschiede nachweisbar, die aber nicht auf eine Fungizidresistenz schließen lassen.

Auswirkungen unterschiedlicher Produktionsintensitäten auf Schaderreger- und Nützlingsauftreten in Getreide, Zuckerrüben und Winterraps - Effects of different production intensities on the appearance of harmful and beneficial organisms in cereals, sugar beets and oilseed rape (Bartels, G., Büchs, W., Garbe, V., Gattermann, Cordula, Thürwächter, F., Heimbach, U., und Bothe, S., in Zusammenarbeit mit Hoppe, H. H. Gesamthochschule Kassel, Kleinhenz, Alexandra, Zimmermann, J., Franzen, Jutta, Weber, Gisela, Larkin, O., Technische Universität Braunschweig, in Zusammenarbeit mit Wetzel, T., Universität Halle)

An drei Wintergerstensorten ('Venus', 'Jana', 'Sonate') wurde eine vorbeugende Fungizidanwendung mit einem gezielten Fungizideinsatz nach Bekämpfungsschwelle verglichen. Als Bekämpfungsschwelle wurde ein deutlicher Befallsbeginn von mehr als 1 % im Bereich der oberen drei Blatttagen festgelegt. Durch den gezielten Fungizideinsatz wurden um durchschnittlich 7 % geringere Kornerträge, jedoch die höchsten fungizidkostenfreien Erlöse erzielt. Durch die Berücksichtigung der Bekämpfungsschwelle konnte die Zahl der Fungizidapplikationen von drei auf eine reduziert werden, um die Bestände nahezu befallsfrei zu halten. Als wirkungsvollste Methode zu einer aus ökologischen und ökonomischen Gründen erforderlichen Minimierung des Fungizidaufwandes erwies sich im Versuchsjahr 1993 ein gezielter Fungizideinsatz in Kombination mit einer Reduzierung der Aufwandmenge um 40 %.

In einem mehrjährigen Feldversuch zur Beurteilung von Extensivierungsmaßnahmen im Winterraps traten als Erkrankungen in erster Linie die Wurzelhals- und Stengelfäule (Erreger: *Phoma lingam*) sowie der Falsche Mehltau (Erreger: *Peronospora parasitica*) in Erscheinung. Die Befallsintensität von *Ph. lingam* war als mittel, die von *P. parasitica* als gering bis mittel einzustufen. Zwischen den Sorten bestanden sowohl bei der Wurzelhals- und Stengelfäule als auch beim Falschen Mehltau Befallsunterschiede. In der Stufe mit der geringeren Intensität (verminderte N-Düngung, verminderter Insektizideinsatz) kam es zu einem stärkeren Befall von *Ph. lingam*, gefördert durch einen höheren Befall mit Stengelrüßlerarten (dominierende Art: *Ceutorhynchus napi*). Ebenfalls erhöht war in der geringeren Intensitätsstufe der Befall durch den Falschen Mehltau. Als Ursache hierfür kann die Verminderung der N-Düngung angenommen werden. Die Bestandesdichte zeigte keinen erkennbaren Einfluß auf den Befall mit *P. parasitica*, dagegen wurde mit steigender Pflanzendichte der Befall durch *Ph. lingam* vermindert. Die Anwendung von Fungiziden führte in der höheren Intensitätsstufe zu deutlicheren Mehrerträgen, allerdings war sie in keiner Variante wirtschaftlich.

Bei der Untersuchung der Auswirkungen unterschiedlich intensiver Pflanzenschutzmaßnahmen im Winterraps auf das Auftreten unterschiedlich aggressiver Isolate von *Ph. lingam* wurden in Versuchen an mehreren Standorten in Norddeutschland überwiegend aggressive Isolate gefunden. Die Verbreitung der unterschiedlichen Isolate ist allem Anschein nach nicht für das unterschiedlich starke Auftreten der Wurzelhals- und Stengelfäule verantwortlich. Die Korrelationen zwischen dem Blattbefall durch *Ph. lingam* im Herbst oder Frühjahr und dem späteren Wurzelhalsbefall sind sehr gering, wobei aber Sortenunterschiede vorliegen. Ebenfalls schwach ausgeprägt ist der Zusammenhang zwischen dem Wurzelhalsbefall und dem Ertrag. Es scheint so, als ob die Pflanze einen gewissen Befall tolerieren kann, bevor sie Ertragseinbußen zeigt. Die unterschiedliche Aggressivität der Isolate konnte sowohl in Gewächshaus- als auch in Freilandversuchen bestätigt werden.

In Untersuchungen der Auswirkungen eines unterschiedlich intensiven Pflanzenschutz- und Düngemittelsatzes auf die Arthropodenfauna in einer Zuckerrüben-Getreide-Fruchtfolge ergaben sich folgende Effekte: In der Zuckerrübe erreichten ca. 80 % der ausgewerteten Taxa höhere Individuendichten in einer Intensitätsstufe ohne Pflanzenschutzmittelsatz im Vergleich zur höchsten Intensitätsstufe. Im Winterweizen waren dies etwa 2/3 der Taxa. Bei vielen dominanten Arten räuberischer Tiergruppen ergab sich kein Zusammenhang mit der Bewirtschaftungsintensität. Bei einigen Arthro-

podengruppen jedoch, wie z. B. Spinnen, Schlupfwespen, Zuckermücken sowie Kurzflügler- und Laufkäferarten konnte ein sehr deutlicher Rückgang ihrer Abundanzen mit Zunahme des Produktionsmittelsatzes beobachtet werden.

In der Wintergerste und der Zuckerrübe konnten insgesamt 77 Spinnenarten nachgewiesen werden. Bezüglich des Artenspektrums ist festzustellen, daß nur 21 Arten sowohl in der Zuckerrübe als auch in der Gerste vorkommen, wobei die acht häufigsten Arten in beiden Kulturen die gleichen sind. 28 Arten kommen ausschließlich in der Zuckerrübe vor. Bei den 26 Spinnenarten, die ausschließlich in der Wintergerste auftreten, handelt es sich größtenteils um bodenbewohnende Arten wie z. B. Lycosiden (Wolfspinnen), deren Beute zu 80 % aus Blattläusen und Collembolen besteht. Da in der Wintergerste im Gegensatz zur Zuckerrübe im Frühjahr keine Bodenbearbeitung stattfindet, wird das Auftreten der darauf sehr empfindlich reagierenden Wolfspinnen in der Wintergerste begünstigt.

In Zuckerrüben konnten in Bodenphotoektoren bei einer vorläufigen Gesamtartenzahl von 78 um 14 % mehr räuberische Kurzflügelkäferarten nachgewiesen werden als in den Barberfallen. Extensive Produktionsintensitäten mit sehr geringem Pflanzenschutzmittelsatz wiesen deutlich höhere Artenzahlen auf als intensive Bewirtschaftungsformen.

Die überwiegende Mehrzahl der häufigeren Arten läßt sich als Imaginalüberwinterer mit Reproduktion im Frühjahr klassifizieren. Sieben von 13 dominanten und subdominanten Arten reagieren mit stark verminderter Emergenz der Folgegeneration auf eine CURATERR-GRANULAT-Behandlung während der Fortpflanzungsphase der Eltern- generation im zeitigen Frühjahr. Die eudominante *Oxyopoda exoleta* als einzige Art mit larvaler Überwinterung zeigt keine Abhängigkeit zwischen Emergenz und der Intensität der Bewirtschaftung im Frühjahr.

In einem anderen Versuch mit unterschiedlich intensiv geführtem Winterweizen nahm die Aktivität der Staphyliniden von der niedrigeren zur höheren Intensitätsstufe bedeutend zu. Die vorgenannte Tendenz wiederholte sich auch bei der Erfassung mit Hilfe des D-Vac Saugapparates. Nach Auszählung der Bodenphotoektorfänge konnten aber nur sehr geringe Unterschiede der Populationsdichten festgestellt werden.

Die Essigfliege *Scaptomyza pallida* zeigt eine gleichmäßig hohe Schlüpfabundanz auf den intensiver bewirtschafteten Teilflächen mit hoher Zuckerrüben-Biomasse, dagegen erheblich geringere in einer ertragsarmen nur mit einer Grunddüngung

versehenen Teilfläche ohne Pflanzenschutzmittel-einsatz. Ihre Larven können sich wahrscheinlich von Bakterien und Pilzen an abgestorbenen Pflanzenteilen ernähren und damit phytosanitäre Bedeutung haben. Dies bestätigen auch erste Ergebnisse von Köderversuchen.

Einige der dominanten Fliegenarten der Zuckerrübenkultur werden offensichtlich stark von der Produktionsintensität beeinflusst und zeigen eine stark abnehmende Abundanz mit steigender Intensität. Hierzu gehört z. B. die Buckelfliege (Phoridae) *Metopina oligoneura*, die wahrscheinlich von verrottenden Substanzen lebt. Diese Art zeigt in der Kultur Winterweizen ähnlich hohe Schlüpfabundanz wie in Zuckerrüben.

Die Schlüpfrate der räuberischen Tanzfliege (Hybotidae) *Platypalpus pallidiventris*, die eine der häufigsten Arten der vorliegenden Untersuchung ist, und in allen Lebensräumen vorkommt, wird durch zunehmende Bewirtschaftungsintensität gefördert. Sie kann auf den Untersuchungsflächen möglicherweise die Rolle anderer räuberischer Arten einnehmen, die mit steigender Produktionsintensität zahlenmäßig abnehmen.

In der Kultur Winterweizen sind die Schlüpfabundanz der Fliegen insgesamt deutlich geringer und zum Teil dominieren andere Arten als in der Zuckerrübe.

Mit der Bewirtschaftungsintensität ändert sich das Dominanzgefüge zwischen den Arten der Fliegen. Ebenso zeichnet sich ein Rückgang der Artenzahl mit Zunahme der Bewirtschaftungsintensität ab.

Von allen geflügelten Insekten mit bodenlebenden Entwicklungsstadien erreichten die Mücken (Diptera: Nematocera) die höchsten Dichten. Die drei häufigsten Mückenfamilien waren in allen drei Kulturen (Zuckerrübe, Winterweizen und Wintergerste) die Trauermücken (Sciaridae), Zuckmücken (Chironomidae) und Gallmücken (Cecidomyiidae). Sowohl Trauermücken als auch Zuckmücken ernähren sich von abgestorbenen Pflanzenteilen und/oder Pilzmaterial. Sie tragen also zum Abbau organischer Substanz bei und haben somit eine erhebliche Bedeutung bei der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Unter den Gallmücken gibt es verschiedene Ernährungstypen; einige Arten treten als Schädlinge auf. Trauermücken und Zuckmücken schlüpfen in der Kultur Winterweizen weniger zahlreich als in der Kultur Zuckerrübe, die Gallmücken dagegen in größerer Anzahl.

In Laborversuchen mit Ködersubstraten wurden bisher vor allem abgestorbene Blätter und Erntereste der drei Feldfrüchte Zuckerrübe, Winterweizen und Wintergerste verwendet. Trauermücken der

Art *Lycoriella fucorum* erreichten bei weitem die höchsten Schlüpfzahlen. So schlüpfen aus Zuckerrübenstücken vom Vorjahr im gleichen Zeitraum ca. 1,5 mal so viele *Lycoriella*-Individuen pro 100 g Substrat wie aus Winterweizenblättern und ca. viermal so viele wie aus Gerstenblättern.

In der Zuckerrübe fielen die Schlüpfabundanz der häufigsten Art *Scatopsiara vivida* mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität ab. Diese Art schlüpfte bisher weder aus Zuckerrübenstücken noch aus abgestorbenen Blättern der Kulturpflanzen. Vermutlich ist sie am Abbau der Wurzelreste der Wintergerste (Vorfrucht der Zuckerrübe) beteiligt. Die zweithäufigste Art *Lycoriella fucorum* schlüpfte in der Zuckerrübe mit Abstand am zahlreichsten bei geringer Bewirtschaftungsintensität.

Untersuchungen zur Wirksamkeit der Induzierten Resistenz gegen Pilzkrankheiten in Winterweizen und Wintergerste unter praktischen Anbaubedingungen - Investigations on the effectiveness of Induced Resistance against fungal diseases in winter wheat and winter barley in the field (Bartels, G., und Gattermann, Cordula, in Zusammenarbeit mit Schönbeck, F., Universität Hannover)

Als Induzierte Resistenz bezeichnet man die Steigerung der natürlichen Widerstandsfähigkeit einer Pflanze u. a. gegen Krankheiten ohne Veränderung ihrer genetischen Konstitution. Dabei kann durch eine Resistenzinduktion nicht nur die Befallsintensität, sondern auch die Schadwirkung eines verbleibenden Befalls vermindert werden. Ziel dieser Untersuchungen ist eine mögliche Reduzierung des Pflanzenschutzmittelaufwandes durch eine kombinierte Ausbringung von Resistenzinduktoren und Fungiziden in vermindertem Aufwandmenge.

Die Wirksamkeit einer Induzierten Resistenz unter Feldbedingungen wurde an zwei Wintergerstensorten ('Jana', 'Venus') und drei Winterweizensorten ('Astron', 'Borenos', 'Toronto') untersucht. Als Resistenzinduktoren wurden das sog. B 50, das Stoffwechselprodukt eines *Bacillus subtilis* - Isolates, und das Trigonellin in Kombination mit verschiedenen Fungiziden in 50 % und 30 % der empfohlenen Aufwandmenge eingesetzt. Unter den im Versuchsjahr 1993 vorherrschenden Witterungsbedingungen trat der Echte Mehltau an allen geprüften Sorten nur in sehr geringen Befallsintensitäten auf, so daß sich die in vorangegangenen Gewächshausversuchen ermittelte Wirksamkeit der beiden Induktoren gegenüber diesem Erreger im Freiland nicht zeigen konnte. Die größte Bedeutung hatte sowohl im Winterweizen als auch in der Wintergerste der Braunrost, der zu erheblichen Ertragsminderungen führte. Nur in den Varianten mit vorbeugender Fungizidanwendung wurden die Bestände nahezu

braunrostfrei gehalten. Die daraus resultierenden Mehrerträge im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle betragen im Winterweizen durchschnittlich 10 %, in der Wintergerste 34 %. Die kombinierte Anwendung der Induktoren mit Fungiziden in reduzierter Aufwandmenge führte zu einer durchschnittlichen Ertragssteigerung um 6 % beim Winterweizen und um 9 % bei der Wintergerste.

Entwicklung und Anwendung moderner und herkömmlicher Methoden zum Nachweis von pflanzenpathogenen Mikroorganismen im Ackerbau - Development and application of modern and established methods for the detection of plant pathogenic microorganisms in agriculture (Niepold, F., Knapova, Gabriela, Langerfeld, E., Lohmann, U., Lüttke, J., Rodemann, B., und Weinert, J., in Zusammenarbeit mit Fehrmann, H., und Wolf, G., Universität Göttingen)

Die Verwendung von biochemischen Nachweisverfahren bei der Diagnose pflanzenpathogener Mikroorganismen gewinnt eine immer größer werdende Bedeutung. Bei der Serologie wurde eine Neuentwicklung (monospezifische Antikörper) sowie Modifikationen bei der Anreicherung von polyklonalem Antiserum auf ihre Verwendbarkeit im ELISA geprüft. Dabei zeigte sich, daß die monospezifischen Antikörper zwar generell anwendbar sind, sich aber für jeden bislang bearbeiteten Mikroorganismus Unterschiede bei der Nachweisempfindlichkeit ergeben. Es wurden Versuche zur Anreicherung und Produktion von monospezifischen Antikörpern gegen eine für *Phytophthora infestans* spezifische Proteinbande durchgeführt, wobei die Anwendbarkeit im ELISA überprüft wird. Beim serologischen Nachweis von *Phoma lingam* zeigte sich, daß zur Zeit zwar monospezifische Antikörper herstellbar und auch auf dem Westernblot nachweisbar waren, sich aber nicht für einen ELISA eignen. Deshalb wurden polyklonale Antikörper proteinchemisch und durch Kreuzadsorptionen soweit aufgereinigt, daß die auf Raps vorkommenden pflanzenpathogenen Pilze eindeutig im ELISA unterscheidbar waren. Die Anwendung enzymatischer Testverfahren zur Bestimmung der Pilzmenge im Pflanzenmaterial wurde am Beispiel der Wirt-Parasit-Kombination Weizen - *Fusarium culmorum* untersucht. Dazu wurde ein einfacher und schneller Enzymtest zur quantitativen Erfassung der Pilzmenge im Saatgut und Pflanzenmaterial entwickelt und optimiert. Die Grundlage dieser Methodik ist die Reaktion pilzlicher Enzyme, die im Verlauf der Pathogenese in das Pflanzengewebe ausgeschieden werden, mit Polysaccharid/Protein-Farbstoffkonjugaten. Die Untersuchungsergebnisse mehrjähriger Feld- und Gewächshausversuche haben gezeigt, daß Unterschiede in der Sortenanfälligkeit nach künstlicher Inokulation symptomunabhängig und objektiv über den Enzymtest erfaßt wer-

den können. Die für das Ähren- und Kornmaterial ermittelten Enzymwerte korrelierten dabei hoch mit den parallel bestimmten Bonitur- und Ertragsdaten. Die Kornuntersuchungen ermöglichen dabei eine stärker qualitätsorientierte Prüfung von Sorten und Saatgutchargen. Die enzymatische Meßmethode arbeitet nicht artspezifisch und kann deshalb auch bei anderen Kultur- und Schaderregerarten angewandt werden. Zur Zeit wird dies vorrangig für weitere Getreidearten und - pathogene geprüft. Dazu wird in einem Methodenvergleich der Pilzbesatz von Halmproben aus *Pseudocercospora herpotrichoides*-Infektionsversuchen enzymatisch bestimmt, die zuvor bonitiert und serologisch untersucht wurden. Für dieses Feldmaterial konnten zwischen den Bonitur- und ELISA-Werten hohe Korrelationen ($r > 0,9$) ermittelt werden.

Als eine neue gentechnische Nachweismethode wurde die PCR (Polymerase-Kettenreaktion) eingesetzt. An den Beispielen von *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* und *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* wurden die Reaktionsbedingungen so ausgewählt, daß derzeit eine fast schon routinemäßige Anwendung der PCR mit beiden Bakterien möglich ist. Allerdings stellt die PCR-Durchführung beim Gram positiven Bakterium *C. sepedonicus* insofern ein noch zu lösendes Problem dar, weil es hier im Vergleich zu Gram negativen Bakterien geringere DNA-Ausbeuten gibt. Die diagnostische Durchführung der PCR am Pilzmaterial wurde erst kürzlich begonnen. In der Literatur veröffentlichte DNA-Sequenzen vom Pilz *P. infestans* wurden verwendet, um für die PCR notwendige Primer zu synthetisieren. In ersten Versuchen mit diesem Primer reagierten alle untersuchten *P. infestans*-Pathotypen. Außer mit diesen reagierten die Primer nur noch mit der nahe verwandten Art *P. erythroseptica*. Eine Weiterentwicklung der PCR-Technik wurde mit dem Einsatz von "nested primern" erzielt und stellt einen noch genaueren und empfindlicheren Nachweis von *P. infestans* dar. Der Vorteil dieser Methode liegt in der zusätzlichen Spezifität, so daß Falschpositive ausgeschlossen werden können. Außerdem wird mit dieser Methode eine Steigerung der Nachweisempfindlichkeit erreicht. Bei Anwendung der nested PCR am Beispiel von *C. sepedonicus* zeigte sich eine erhebliche Steigerung der Nachweisempfindlichkeit.

Zum Nachweis des Bakteriums *Pseudomonas solanacearum*, dem Erreger der bakteriellen Schleimfäule, wurde an Auberginenpflanzen (*Solanum melongena*) ein Biotest entwickelt. Wichtig ist der Nachweis dieses Bakteriums deshalb, weil laut Pflanzenbeschauverordnung an Grenzeinlaßstellen Tomaten, Kartoffeln und Auberginen zurückgewiesen werden müssen, wenn an diesen *P. solanacearum* nachgewiesen wurde. Als Bestätigung positiver bakteriologischer Befunde wird ein Biotest

mittels Tomatenpflanzen empfohlen. Nach Gewächshausversuchen konnte gezeigt werden, daß der Nachweis mittels Auberginenpflanzen (Sorte 'Black Beauty') ebenso geeignet ist wie der mittels Tomatenpflanzen. Auberginenpflanzen als Indikatorpflanzen sind vor allem dann von Vorteil, wenn sie ohnehin für den Nachweis der bakteriellen Ringfäule der Kartoffel zur Verfügung gehalten werden müssen.

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)

Die Untersuchung von Bienen auf Schäden durch zugelassene Pflanzenschutzmittel ist eine der besonderen Aufgaben, die der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 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 im ständigen Kontakt mit den Länderverbänden der Imkerschaft und den Pflanzenschutzdiensten der Länder durchgeführt.

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 81 gemeldete Vergiftungsschäden bearbeitet. Dazu wurden 137 Bienen- und 26 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 13 Proben in einem Biotest mit Bienen darauf untersucht, ob die Probenmaterialien bienengiftige Substanzen enthielten. An allen Bienenproben wurde eine Analyse des im Haarkleid befindlichen Pollens vorgenommen, um im Sinne der Schadensklärung Aufschluß über die besuchten Trachtpflanzen zu erhalten. Schließlich wurden alle Bienenproben auf den Befall durch *Nosema apis* untersucht, um eine Beeinflussung der Schadensentstehung durch diesen weitverbreiteten Darmparasiten der Honigbiene ausschließen zu können. Einen besonderen Schwerpunkt der diesjährigen Untersuchungen bildete die Bearbeitung von Bienenschäden, die in den Obstbaugebieten Baden-Württembergs vermutlich durch

den Wirkstoff Fenoxycarb hervorgerufen wurden. Die Untersuchungen zur endgültigen Klärung der Schadensursache konnten jedoch noch nicht abgeschlossen werden.

Untersuchungen zur Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden - Evaluation of the side-effects of pesticides on beneficial arthropods (Heimbach, U., Abdelgader, H., Metge, K., und Wehling, Anja, in Zusammenarbeit mit Larink, O., Technische Universität Braunschweig)

Nach dem Pflanzenschutzgesetz müssen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt bei der Zulassung berücksichtigt werden. Dafür ist die Entwicklung von Testverfahren und Zuchtmethoden nötig. Aufbauend auf dem schon entwickelten Zuchtverfahren für eine Laufkäferart wurden Verfahren für einige Staphylinidenarten entwickelt.

Ein bis drei Pärchen der Art *Philonthus fuscipennis* wurden zusammen auf feuchtem Blähton bei 20 °C im Langtag (16/8) gehalten. In der Eiablagezeit konnten 2 - 3 mal je Woche die ca. 1 x 2mm großen Eier unter fließendem Leitungswasser ausgewaschen werden. Bis zum Schlupf der Larven kamen die Eier einzeln auf feuchte Filterpapierscheiben. Frisch geschlüpfte Larven wurden in 19 ml Flachbodengläser überführt, die zu 2/3 mit gemahlenem, feuchtem Torf gefüllt waren. Eier und Larven wurden bei 20 °C im Dunkeln kultiviert. Einige Tage vor dem Schlupf zum adulten Tier mußten die Flachbodengläser mit Deckeln verschlossen werden, da die Tiere sonst entkommen könnten. Die frisch geschlüpfte Käfer wurden nach Geschlecht getrennt. Jeweils 10 Tiere kamen in zu 3/4 mit feuchtem und zu 1/4 mit trockenem Torf gefüllte Plastikgefäße. Für drei bis vier Wochen fand anschließend eine Haltung im Langtag bei 20 °C statt, bevor die Tiere für mindestens 12 Wochen bei 5 - 8 °C im Kurztag (8/16) aufbewahrt wurden. Für einen neuerlichen Zuchtansatz kamen die Käfer wieder in den Langtag bei 20 °C. Alle Stadien wurden mit zerschnittenen *Calliphora*-Puppen gefüttert. Die ersten Zuchtergebnisse lassen erkennen, daß die Zuchtmethode für *Philonthus fuscipennis* geeignet ist, eine ausreichende Anzahl von Tieren für Versuchszwecke zu produzieren. Mit *Lathrobium fulvipenne* können zur Zeit noch keine großen Mengen an Tieren mit dieser Methode gezüchtet werden. Eine kontinuierliche Zucht scheint aber möglich.

Bei der Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden müssen insbesondere bei Insektenwachstumsregulatoren auch die Larvenstadien der Prüftiere beachtet werden. Die Wirkungen von vier Insektenwachstumsregulatoren wurden auf die Larvenstadien des Laufkäfers *Poecilus cupreus* mit verschiedenen Applikationsme-

thoden untersucht. Bei Hexaflumuron wurden starke Auswirkungen auf alle drei Larvenstadien festgestellt, während Pyriproxifen, Fenoxycarb und Buprofenzin kein Stadium deutlich schädigten. Je nach Applikationsmethode waren die Auswirkungen unterschiedlich stark ausgeprägt. Auf die Getreideblattlaus *Sitobion avenae* wirkte Pyriproxifen sehr

stark. Dabei entwickelten sich die behandelten Larven zu Superlarven, die sich nicht mehr vermehren konnten. Beim Tauchen der Tiere bzw. der Weizenblätter in die Spritzbrühe war diese Wirkung stärker als bei Spritzungen. Hexaflumuron hatte keinen Einfluß auf die Larven dieser Laus.

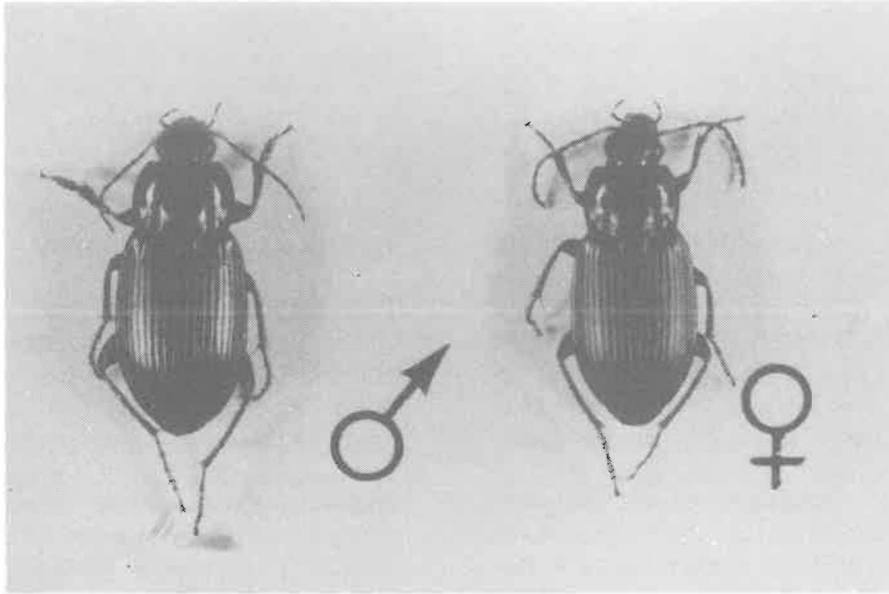


Abb. 2: Männchen und Weibchen des räuberischen Laufkäfers *Poecilus cupreus* (Foto: BBA/Udo Heimbach)

Da Pflanzenschutzmittel je nach Jahreszeit bei Temperaturen von etwa 5 - 30 °C angewandt werden, ist es wichtig zu wissen, wie die Temperatur die Wirksamkeit beeinflussen kann. So haben frühere Versuche gezeigt, daß niedrige Temperaturen die Auswirkungen von zwei geprüften Pyrethroiden auf Laufkäfer deutlich erhöhten. In Versuchen wurden Getreideblattläuse und Spinnen geprüft. Dabei zeigte sich eine deutlich stärkere Wirkung des Pyrethroids KARATE auf *Rhopalosiphum padi* und besonders auf *Sitobion avenae* bei 10 °C im Vergleich zu 15 oder 20 °C. ROXION dagegen wirkte besser bei höheren Temperaturen. Auch bei Spinnen lag der LD₅₀-Wert bei KARATE-Anwendung bei niedrigen Temperaturen deutlich niedriger (= toxischer) als bei hohen. Beim Einsatz von THIODAN 35 fl. trat dagegen eine schnellere Wirkung bei höheren Temperaturen auf. Die Versuche machen deutlich, daß es je nach Wirkstoff mit fallenden Temperaturen stärkere oder aber auch abgeschwächte Wirkungen geben kann. Diese Erfahrungen sollten bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Feld berücksichtigt werden.

Auswirkungen von Dauerbrache und abgestuften Extensivierungsmaßnahmen in einer Rapsfruchtfolge auf Nutzarthropoden, Schädlinge und indifferente Organismen - Effects of long term fallow and extensive cultivation on bene-

ficial arthropods, pests and indifferent organisms (Büchs, W., Kleinhenz, Alexandra und Kekemenis, M., 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 fünf Anbausysteme (I. Intensiv, II. Integriert, III. Reduziert, IV. Extensiv, V. Dauerbrache) bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Fauna untersucht. Die Anbausysteme unterscheiden sich im wesentlichen durch ihre Fruchtfolge (I+III: Winterfrucht, Winterweizen, Wintergerste; II+IV: zusätzlich Phacelia [Zwischenfrucht] und 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.

Für Brachflächen können nach ersten Auswertungen folgende Funktionen herausgestellt werden:

Große Laufkäferarten (Gattungen *Carabus* und *Calosoma*) sind effektive Räuber u. a. von Schnecken

und Erdräupen. Aus der intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft sind diese Arten weitgehend verschwunden. Bei den Versuchen traten sie in der Dauerbrachfläche in sehr hohen Individuenzahlen auf (Beispiel Goldlaufkäfer - *Carabus auratus* in 1993: In der Dauerbrache wurden 130 Individuen/Bodenfalle festgestellt gegenüber 0,6 Ind./Bodenfalle in der Intensivvariante). Dies demonstriert die Funktion der Dauerbrachflächen als Regenerationsfläche für Nutzarthropoden. Auch auf den bewirtschafteten Flächen (Raps, Erbse, Winterroggen) stieg die Zahl dieser Käfer mit zunehmender Extensivierung an. Vergleichbare Resultate ergeben sich auch für Spinnen-, Kurzflügler und andere Nutzarthropodentaxa.

Bei vielen Nutzarthropoden fällt die Hauptaktivität (z. T. Fortpflanzung) genau mit der Ernte und den nachfolgenden Bodenbearbeitungen zusammen. Diese Arten können daher i. d. R. auf Kulturflächen keine nennenswerten Populationen entwickeln. Für die o. g. Großcarabiden und die störungsempfindlichen Wolfsspinnen (*Lycosidae*) konnte gezeigt werden, daß sie durch Brachflächen in der Lage sind, die o. g. "katastrophenartigen" Ereignisse (Ernte, Bodenbearbeitung) zu überdauern und von dort aus die Kulturflächen wiederzubesiedeln. Hieraus wird die Refugialfunktion der Brachflächen deutlich.

Andere (meist frühjahrsaktive) Nutzarthropoden-Arten, die z. B. vegetationsarme Flächen bevorzugen, fehlen in der Brachfläche. Aber auch bei die-

sen Arten steigt in den Kulturflächen die Aktivitätsdichte mit fortschreitender Extensivierung an.

Insgesamt deutet sich insbesondere für die Spinnen und Kurzflügelkäfer an, daß mit zunehmender Extensivierung die Artenzusammensetzung in den bewirtschafteten Flächen einerseits und in der Brachfläche andererseits immer ähnlicher wird.

Für ausgewählte Arten soll die Bedeutung als Antagonisten von Schaderregern quantifiziert werden: Die Beuteanalyse von Netzen der Haubennetzspinne (*Theridion impressum*), die ihre Netze zwischen den Schoten der Rapsblütenstände baut, ergab, daß Blattläuse und Fliegen 80 % aller Beutetiere ausmachen. (Raps ist Zwischenwirt für im Gemüsebau schädliche Fliegenarten).

Dauerbrachflächen können auch Reservoir und Ausbreitungszentrum für (potentielle) Schädlinge sein: Nach ersten vorläufigen Erkenntnissen können durch Dauerbrachflächen vor allem Getreidehähnchen (*Lema* spp.), Erdeulenraupen (Noctuidae) und möglicherweise auch Gallmücken (Cecidomyiidae) gefördert werden. Infolge des größeren Wirtspflanzenspektrums treten dort auch vermehrt Zikaden und phytophage Wanzen auf. Kein Unterschied zwischen Brachflächen und Kulturflächen zeigte sich bei einigen Schadfliegen (*Pegomya*-Gruppe). Andere Schädlingstaxa (Blattläuse, Drahtwürmer, Fransenflügler, Fritfliegen, Moosknopfkäfer) waren nach dem derzeitigen Auswertungsstand in der Brache im Gegensatz dazu auf den Kulturflächen kaum vertreten.



Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig

Die Aktivitäten des Institutes sind im Berichtsjahr stark durch aktuelle Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Auftreten von Forstinsekten und den damit verbundenen Schäden bestimmt gewesen. So hat die spektakuläre Schwammspinner-Massenvermehrung im Frühsommer 1993 zu einem ungewöhnlichen Interesse für zuvor in der Öffentlichkeit kaum registrierte Schädlingsprobleme im Forst und für Fragen des Forstschatzes geführt. Eine Vielzahl von Berichten und Stellungnahmen wurden hierzu verfaßt sowie umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit vom Institut geleistet. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß in Zusammenhang mit der Schwammspinner-Kalamität nicht nur die durch Kahlfraß im Wald und angrenzenden Grünflächen verursachten ökonomischen Schäden Beachtung gefunden haben, sondern daß auch die negativen ökologischen Auswirkungen auf den Wald transparent geworden sind, die durch eine großflächige totale Entlaubung zur Sommerzeit entstehen können.

Bedingt durch die erkennbaren Unsicherheiten in der Bewertung von Bekämpfungsmaßnahmen und die Tatsache, daß sich neben dem Schwammspinner mit der Nonne ein weiterer forstschädlicher Schmetterling in der Progradation befindet, ist vom Institut zur Thematik der "Freifressenden Schmetterlingsraupen" ein wissenschaftliches Kolloquium organisiert worden. Dabei haben 80 Fachleute aus Pflanzen- und Forstschutzdienststellen, Universitäten, Bundes- und Länderministerien, dem Naturschutzbereich, der Pflanzenschutzmittelindustrie sowie Wissenschaftler mit Prüfungs- und Zulassungsaufgaben am 19. und 20. Oktober 1993 über die Notwendigkeit und Möglichkeiten der Bekämpfung von Forstschmetterlingen beraten. Der Tagungsband dieser Veranstaltung mit 30 Abhandlungen zum Thema ist noch zum Jahresende in Druck gegangen, wobei die Beiträge der BBA-Mitarbeiter im anschließenden Publikationsverzeichnis zitiert sind.

Einen weiteren Schwerpunkt haben Quarantänefragen gebildet. Stellungnahmen und Bewertungen für Krankheitserreger und Schädlinge von Forstpflanzen sowie hinsichtlich der Anforderungen an Pflanzenmaterial, Holz und Holzprodukte sind erarbeitet worden. Untersuchungen zum Ersatz von Methylbromid bei der Behandlung von Stammholz im Rahmen der Quarantäne sind in Zusammenarbeit mit anderen BBA-Dienststellen begonnen worden.

Im Berichtsjahr hat ein Wechsel in der Institutsleitung stattgefunden.

Mykologische Untersuchungen an Laubholzsaatgut - Mycological research on deciduous tree seeds. (Kehr, R., und Pehl, L.)

Das Saatgut schwersamiger Laubbaumarten, insbesondere von Buche und Eiche, ist vor und während der Lagerung sehr anfällig für Schäden durch Verpilzung. Im Rahmen dieser Untersuchung wird der Erfolg herkömmlicher Saatgutbehandlungsmethoden (Heißwasserbehandlung) für Laubholzsaatgut untersucht. Erste Ergebnisse zeigen, daß die Heißwasserbehandlung effektiver an frischem Saatgut als an bereits eingelagertem Material ist und daß sie die Mykoflora der Cotyledonen besser als die des Pericarps reduziert.

Einfluß systemischer Fungizide auf Blattendophyten bei Waldbäumen - Effect of systemic fungicides on leaf endophytes of forest trees (Kehr, R., und Pehl, L.)

Der Einsatz systemischer Fungizide könnte Wechselwirkungen mit der natürlichen, in vielen Fällen nützlichen endophytischen Pilzflora von Baumblättern haben. In diesem Jahr gelang der chemische Nachweis des verwendeten Fungizids in den Blättern der behandelten Bäume. Erste Ergebnisse zeigen eine zeitlich begrenzte Unterdrückung pilzlicher Blattendophyten an.

Untersuchungen über die Abwehr blattbewohnender Gallinsekten durch endophytische Pilze - Studies on the role of endophytic fungi in defence against leaf inhabiting gall insects (Pehl, L., und Butin, H.)

Die im Vorjahr begonnenen Untersuchungen konnten inzwischen abgeschlossen werden. Regelmäßigkeit und Häufigkeit des Vorkommens endophytischer Pilze in höheren Pflanzen werfen die Frage nach dem Sinn einer solchen Koexistenz auf. Unsere Untersuchungen belegen, daß die biologische Bedeutung einer Endophytenbesiedlung in der Unterstützung des Abwehrsystems der Pflanze liegen kann. Für die untersuchten Baumarten Ahorn, Buche, Eiche und Linde konnte ein Zusammenhang

zwischen dem Absterben bestimmter Blattgallen und dem Vorkommen gewisser endophytischer Pilze in den Blättern der genannten Baumarten aufgezeigt werden. Der im Blatt latent vorhandene Endophyt wird durch die Tätigkeit des Insektes (z. B. Anstechen des Blattes oder Eiablage) zur pathogenen Lebensweise umgestimmt. Es kommt zur lokalen Ausbreitung des Pilzes, was eine Nekrotisierung des die Galle umgebenden Blattgewebes nach sich zieht. Durch diesen Vorgang wird die Gallanlage vom lebenden Blattgewebe "abgeschnitten" und stirbt ab. Nachfolgend sind die häufigsten, im Untersuchungsgebiet festgestellten, antagonistischen Beziehungen zwischen Gallinsekten und endophytischen Pilzen aufgezeigt.

Baumart	Gallinsekt	"aktivierter" Endophyt
Bergahorn	<i>Dasyneura vitrina</i>	<i>Diplodina acerina</i>
Rotbuche	<i>Hartigiola fagi</i> <i>Mikiola fagi</i>	<i>Gloeosporium fagi</i> <i>Gloeosporium fagi</i>
Stieleiche	<i>Trioza remota</i> <i>Neuroterus numismalis</i> <i>Cynips divisa</i> <i>Polystepha panteli</i>	<i>Kabatiella apocrypta</i> <i>Gloeosporium quercinum</i> <i>Gloeosporium quercinum</i> <i>Dichomera saubinetii</i>
Winterlinde	<i>Eriophyes lateannulatus</i>	<i>Gloeosporium tiliae</i>

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

Die neu begonnenen Untersuchungen sollen eventuelle Zusammenhänge zwischen der symptomlosen (endophytischen) Besiedelung und der sichtbaren Erkrankung in Form von Blattbräune, Trieb-, Zweig- oder Knospensterben aufklären. Platanen unterschiedlicher Standorte Braunschweigs wiesen 1993 eine relativ gleichmäßige und häufige endophytische Besiedelung durch *A. veneta* auf, wogegen Blattbräunesymptome vorwiegend an Parkstandorten zu beobachten waren. Kenntnisse zum endophytischen Auftreten des Pilzes könnten neue Erklärungsansätze bieten für den in manchen Jahren epidemieartigen Krankheitsverlauf mit umfangreichen Welkeerscheinungen. Im folgenden Jahr sollen weitere Endophytenisolationen stattfinden. Daneben sind Infektions- und Bekämpfungsversuche geplant.

Bedrohung autochthoner Latschen durch die "Dothistroma-Nadelbräune" - Danger to indigenous *Pinus mugo* provenances by red band disease (*Dothistroma septospora*) (Pehl, L., in Zu-

sammenarbeit mit Maschning, E., Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising)

Neue Erkenntnisse über die erst 1983 in der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesene "Dothistroma-Nadelbräune" (Erreger: *Mycosphaerella pini*, Konidienform: *Dothistroma septospora*) geben Anlaß zu der Befürchtung, daß der Schadpilz auf dem Vornarsch in die als Schutzwald wichtigen, ursprünglichen Bergkiefern-Bestände ist. Aus forstpathologischer Sicht vollzieht sich derzeit ein epidemiologisch nicht zu unterschätzender Wandel in der Ausbreitung dieser Kieferkrankheit. So konnte der Nadelparasit im Sommer 1993 erstmals in zwei autochthonen Latschenbeständen (Höhenlage 1200 bis 1600 m über NN) gefunden werden. Eine Anpassung an das Gebirgsklima des ansonsten eher wärmeliebenden Pilzes ist offenbar schon erfolgt. Auch die bisher an *Pinus mugo* nicht beobachtete Ausbildung der Hauptfruchtform (*Mycosphaerella pini*) wurde an befallenen, kommerziell genutzten Plantagen-Latschen im Frühsommer 1993 erstmals beobachtet. Damit erhöht sich zum einen das Infektionspotential (Konidio- und Ascosporen), zum anderen sind mit der Ausbildung der Teleomorphe nun auch die genetischen Voraussetzungen gegeben, neben spontanen Mutationen

besser angepaßte und aggressivere Rassen herauszubilden. Untersuchungen über spezielle Bekämpfungsmaßnahmen sind daher dringend erforderlich.

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

Bei der jüngsten Schwammspinner-Massenvermehrung wurden der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln gegen die Schadraupen in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert. Unter anderem wurde der Verdacht geäußert, daß Pilze, die wie Insekten Chitin enthalten, durch die in den Chitinstoffwechsel eingreifenden Häutungshemmer beeinträchtigt werden könnten. Erste in-vitro Ergebnisse mit drei in Laubwaldökosystemen vorkommenden Pilzarten zeigten bei praxisnahen Mittelkonzentrationen keine nachteiligen Auswirkungen auf das Wachstum und die Sporulation dieser Pilze.

***Trimmatostroma abietis* sp. nov. (Hyphomycetes), ein neuer Pilz auf Nadeln der Tanne - *Trimmatostroma abietis* sp. nov. (Hyphomycetes), a new fungus on needles of fir** (Butin, H., und Pehl, L.)

Verschiedene Tannenarten erfreuen sich im Forst bei Aufforstungen oder Weihnachtsbaumkulturen zunehmender Beliebtheit. Nachdem jedoch wiederholt Schäden unbekannter Ursache, vor allem an Nadeln, beobachtet worden waren, schien eine generelle Erfassung der pathogen-verdächtigen Pilzarten erforderlich. Im Rahmen dieser Untersuchungen konnte von braunen Nadeln der Weißtanne eine bisher unbekannt Pilzart isoliert werden. Sie wurde mit dem Namen *Trimmatostroma abietis* belegt. Über eine evtl. vorhandene Pathogenität werden weitere Versuche Aufschluß geben müssen.

Versuche zur biologischen Bekämpfung von Borkenkäfern mit *Metarhizium anisopliae* - Research on biological control of bark beetles with *Metarhizium anisopliae* (Pehl, L., und Kehr, R.)

Kalamitätsbedingte Borkenkäfergradationen haben im Forst zyklischen Charakter. Massenvermehrungen von Fichtenborkenkäfern z. B. als Folge schwerer Sturmwürfe sind, wie die Vergangenheit gezeigt hat, nicht alleine mit Pheromonfallen oder der praktizierten sauberen Waldwirtschaft ohne die Gefährdung gesunder, stehender Bestände zu bewältigen. Da der Einsatz von Insektiziden das Ökosystem Wald zusätzlich belastet und eine Anwendung chemischer Mittel im Forst von der Öffentlichkeit zunehmend kritischer gesehen wird, gilt es, nach wirksamen Alternativen zu suchen. In einem Laborversuch wurden Kupferstecher aus der Laborzucht mit Konidiosporen des insektenpathogenen Pilzes *Metarhizium anisopliae* in Kontakt gebracht

und anschließend an Fichtenstammstücke angesetzt. Die Entwicklung der Rindenbrüter konnte im Vergleich zur Kontrolle um 95,3 % vermindert werden. An der Entwicklung geeigneter Applikationsmethoden wird gearbeitet.

Anwendungsmöglichkeiten systemischer Insektizide gegen Borkenkäfer durch Stamminjektion - Possibilities for application of systemic insecticides against bark beetles by trunk injection (Wulf, A., Pehl, L., und Berendes, K.-H.)

Nach den erfolgreichen vorjährigen Versuchen mit Kupferstechern ist im Berichtsjahr ein Freilandversuch auf einer stark für Buchdrucker-Befall exponierten Fläche im Harz durchgeführt worden. Die dabei bonitierte Wirksamkeit mit Wirkungsgraden um 40 % mußte als enttäuschend unzureichend bewertet werden. Ein zu früher Applikationstermin oder unzureichende Wirkstoff-Verteilung im Baum könnte dafür verantwortlich sein. Bei geeigneten Bedingungen sind weitere modifizierte Versuche geplant.

Untersuchungen zur Belastung von Fichtenholz und -rinde mit Cypermethrin und Lindan nach praxisüblicher Borkenkäferbekämpfung - Content of cypermethrine and lindane in bark and wood of spruce after treatment against bark beetles (Wulf, A., und Kehr, R., in Zusammenarbeit mit Siebers, J., Fachgruppe Chemische Mittelprüfung der BBA, Braunschweig)

Fichtenstammabschnitte mit und ohne Rinde wurden in praxisüblicher Weise mit einem cypermethrinhaltigen bzw. mit einem lindanhaltigen Forstschutzmittel gegen Borkenkäfer behandelt. Nach 14, 84 und 168 Tagen wurden Rinden- und Holzproben gewonnen und auf Rückstände der angewandten Wirkstoffe hin untersucht. Die Rückstandswerte im Holz lassen erkennen, daß eine praxisübliche Borkenkäferbekämpfung mit lindan- und cypermethrinhaltigen Mitteln nicht zu einer Belastung von Holz und Holzprodukten führt. In der Rinde sanken die Werte von anfänglich mehreren hundert mg/kg im Laufe eines halben Jahres bis auf Werte um 50 mg/kg ab.

Entwicklung einer vereinfachten Methode zur Zucht des Ameisenbunkäfers (*Thanasimus formicarius*) im Labor - Development of a method for breeding *Thanasimus formicarius* under laboratory conditions (Berendes, K.-H., in Zusammenarbeit mit Reichmuth, Ch., Institut für Vorratsschutz der BBA, Berlin-Dahlem)

Der Ameisenbunkäfer (*Thanasimus formicarius*) ist ein wichtiger Gegenspieler von Borkenkäfern. Um im Forst die Auswirkungen von Insektizidanwendungen auf diesen Nützlichling untersuchen zu

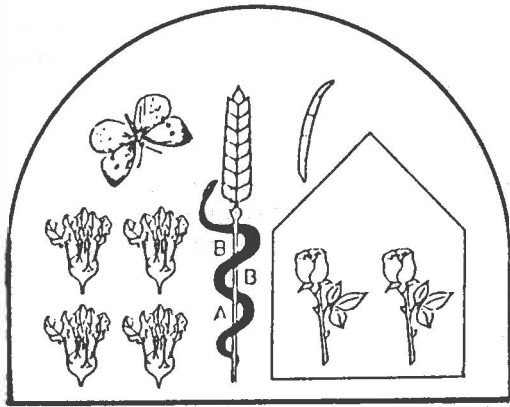
können, ist eine Vorprüfung unter kontrollierten Bedingungen im Labor erforderlich. Als Grundlage hierfür wurde inzwischen - mit Unterstützung des Zoologischen Instituts der Universität Göttingen - eine Laborzucht des Ameisenbunkkäfers eingerichtet. Im weiteren Verlauf sollen Versuche zur Optimierung der Ernährungsbedingungen des Nützlings (z. B. durch Suche nach geeigneter Alternativbeute) durchgeführt werden.

Untersuchungen zum Ersatz von Methylbromid für die Stammholzbehandlung im Rahmen der Quarantäne - Investigations on alternatives to methyl bromide fumigation for quarantine treatment of logs (Wulf, A., und Kehr, R., in Zusammenarbeit mit Reichmuth, Ch., Institut für Vorratsschutz der BBA, Berlin-Dahlem)

Um eine Einschleppung des Eichenwelke-Erregers, *Ceratocystis fagacearum*, zu verhindern, darf fur-

nierfähiges Eichenstammholz aus Nordamerika nur importiert werden, wenn es zuvor einer Methylbromid-Begasung unterzogen worden ist. Da Methylbromid zu den Stoffen gehört, die für den Abbau der Ozonschicht verantwortlich gemacht werden, wird nach alternativen Behandlungsmethoden gesucht, zumal ein Verzicht auf amerikanisches Eichenstammholz aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kommt.

Die Versuche werden mit taxonomisch und ökologisch ähnlich zu wertenden, in Europa heimischen Pilzen durchgeführt, da mit dem Quarantänapilz selbst aus Sicherheitsgründen nicht gearbeitet werden kann. Dabei werden die mykologischen Arbeiten sowie die thermischen Desinfektionsversuche am Institut für Pflanzenschutz im Forst durchgeführt, während die Begasungsversuche mit alternativen Wirkstoffen am Institut für Vorratsschutz erfolgen.



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

Dr. Gerd Crüger, der seit 1970 das Institut - bis 1985 noch unter dem Namen "Institut für Pflanzenschutz im Gemüsebau" - geleitet hatte, wurde zum 31.07.1993 in den Ruhestand verabschiedet. Aus diesem Anlaß wurde eine Vortrags-Veranstaltung durchgeführt und eine Festschrift mit dem Titel "Bausteine für den Integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau" (Mitteilungen aus der BBA, Heft 289) veröffentlicht.

Noch unter der Leitung von Dr. Crüger organisierte das Institut vom 11. bis 13.05.93 die Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüsebau und Zierpflanzenbau/Baumschule.

Am 01.10.1993 wurde Dr. Georg F. Backhaus, der bis zu diesem Zeitpunkt als Referent für Pflanzenschutz im Gartenbau an der Landwirtschaftskammer Weser-Ems in Oldenburg tätig war, mit der Institutsleitung beauftragt.

Die Arbeitsschwerpunkte des Instituts lagen im Berichtszeitraum auf der Weiterentwicklung maßgeblicher Einzelkomponenten des Integrierten Pflanzenschutzes für gärtnerische Kulturen und der Zusammenfügung dieser Komponenten zu Konzepten des Integrierten Pflanzenschutzes.

In Verbindung mit der Umsetzung der Richtlinien 92/33 EWG des Rates "über das Inverkehrbringen von Gemüsepflanzgut und Gemüsevermehrungsmaterial mit Ausnahme von Saatgut" und 91/682/EWG des Rates, "über das Inverkehrbringen von Vermehrungsmaterial und Pflanzen von Zierpflanzenarten" in nationales Recht wirkten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts an der Bearbeitung spezifischer Fragestellungen mit.

Zur Teilnahme am europäischen Arbeitskreis "Krankheiten und Störungen in Baumschulen (Diseases and disorders in forest nurseries)" COST 813 wurde eine wissenschaftliche Mitarbeiterin des Instituts als Delegierte der Bundesrepublik Deutschland entsandt.

Eine wesentliche Grundlage für gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen besteht in der Erarbeitung spezifischer Methoden zur Diagnose von Schadensursachen. Die diesbezüglichen Forschungsarbeiten befaßten sich u. a. mit der Weiterentwicklung serologischer Verfahren, um mit ihrer Hilfe bodenbürtige Pilze (z. B. *Phytophthora* spp.) in befallenen Pflanzengewebe und in wiederverwendbarem Gießwasser aus geschlossenen Kultursystemen oder pflanzenpathogene Bakterien (z. B. *Xanthomonas campestris*) an wirtschaftlich wichtigen Zierpflanzenarten rasch und eindeutig nachweisen zu können. Außerdem wurden Labortests zum Nachweis pathogener Pilze an Gehölzen weiterentwickelt.

Eine weitere wichtige Komponente integrierter Pflanzenschutzkonzepte ist die Förderung der Widerstandsfähigkeit von Kulturpflanzen gegenüber pathogenen Organismen. Eine große Zahl wissenschaftlicher Untersuchungen war deshalb auf die Prüfung der Anfälligkeit von Pflanzensortimenten gegenüber pathogenen Pilzen und Schädlingen ausgerichtet. So wurde bei Zierpflanzenkulturen die Anfälligkeit von *Begonia elatior* gegenüber dem Echten Mehltau (*Oidium begoniae*) und der Mottenschildlaus *Bemisia tabaci* sowie die Anfälligkeit von *Rhododendron simsii* gegenüber *Phytophthora citricola* geprüft. Bei Gemüsekulturen standen neben den Routineprüfungen im Rahmen der Amtshilfe für das Bundessortenamt (284 Wirt-Parasit-Kombinationen) insbesondere die Arbeiten mit dem Wirt-Parasit-Systemen Erbse-*Fusarium oxysporum* f.sp. *pisi*, Feldsalat-*Pero-
nospora valerianellae*, Tomaten-*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* und *Allium* spp.-Rostpilze im Vordergrund. Bei letzterem wurden im Berichtszeitraum Methoden zur Massenvermehrung verschiedener

Herkünfte der obligat-biotrophen Erreger *Puccinia allii* und *P. mixta* erarbeitet, um sie im Rahmen eines Testsortimentes für die Rassenanalyse der verschiedenen Herkünfte einzusetzen. Die mehrjährigen Untersuchungen zur Entwicklung und Optimierung von Verfahren für die Resistenzprüfung von Möhren gegenüber dem Erreger der Möhrenschräge (*Alternaria dauci*) wurden abgeschlossen.

Die im Rahmen des abgeschlossenen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens Pflanzenschutz-Warndienst/Wetterdienst erarbeiteten rechnergestützten Prognosemodelle für die Gemüseschädlinge Kleine Kohlfliege (*Delia brassicae*), Möhrenfliege (*Psila rosae*) und Kohlmotte (*Plutella xylostella*) wurden anlässlich des internationalen Symposiums "Computergestützte Prognose- und Entscheidungsmodelle im Pflanzenschutz" am 29. und 30.11.93 im Wissenschaftszentrum Bonn-Bad Godesberg vorgestellt.

In Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdienststellen mehrerer Länder wurde im Rahmen des neu in Angriff genommenen und von Mitarbeitern des Institutes wissenschaftlich betreuten Modellvorhabens "Untersuchungen zur gezielten Bekämpfung von Schaderregern an Porree und Zwiebeln und deren Einführung in die Praxis" erste Versuche zur gezielten Bekämpfung der an Porree vorkommenden Schädlinge und Krankheitserreger durchgeführt und unter praxisgerechten Anbaubedingungen vorläufige Bekämpfungsschwellen erprobt.

Einen weiteren Schwerpunkt der Arbeiten des Instituts stellten die Versuche zur Nutzung biologischer Pflanzenschutzverfahren im Gartenbau dar. Neben der Prüfung des apathogenen Isolates FO47 von *Fusarium oxysporum* gegen pathogene *Fusarium oxysporum* an Gurken unter Glas stand dabei der gezielte Einsatz von Nützlingen gegen Gemüseschädlinge in Unterglaskulturen im Mittelpunkt der Versuche. Dabei erwiesen sich zur biologischen Bekämpfung von Blattläusen an Paprika die Varianten mit einer offenen Dauerzucht von *Aphidius*- und *Aphelinus*-Schlupfwespen denen mit einer regelmäßigen Freilassung der Nützlinge nach Befallsbeginn als überlegen. Spinnmilben und Thripse konnten in dieser Kultur durch gezielte Freilassungen von Raubmilben der Gattungen *Phytoseiulus* bzw. *Amblyseius* erfolgreich bekämpft werden.

Darüber hinaus wurden die Voraussetzungen erarbeitet, um die antagonistische Aktivität epiphytischer Hefen gegenüber *Alternaria alternata* und *Ulocladium cucurbitae* an Gurken im Gewächshaus zu fördern. Dieses soll dabei durch einen gezielten Einsatz bestimmter C- und N-Quellen erreicht werden.

Das Problem der Bodenmüdigkeit bei Rosaceae ist in seinen kausalen Zusammenhängen bislang nicht hinreichend gelöst. Intensive Arbeiten der Arbeitsgruppe in Dresden-Pillnitz führten zum Nachweis von Aktinomyzeten in Faserwurzeln verschiedener Angehöriger dieser Pflanzenfamilie (z. B. *Pyracantha*, *Cotoneaster*, *Malus*) sowie zu ersten Ergebnissen über befallsfördernde Faktoren.

Pathogenität von *Phytophthora cryptogea* an Freilandstauden- Pathogenicity of *Phytophthora cryptogea* on outdoor perennials (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)

Phytophthora cryptogea tritt im Zierpflanzenbau insbesondere an Unterglaskulturen auf, wurde aber auch an einigen Arten von Freilandstauden wie z. B. *Doronicum caucasicum* nachgewiesen. Mit einem Isolat von *P. cryptogea* aus *D. caucasicum*, das auch *Gerbera jamesonii* befallen kann, wurde die Pathogenität an einem Staudensortiment aus verschiedenen Pflanzenfamilien geprüft. Je zehn Pflanzen von *Achillea filipendulina*, *Campanula persicifolia*, *Delphinium x belladonna*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Doronicum caucasicum*, *Leucanthemum superbum* und *Phlox paniculata* wurden mit beginnendem Austrieb in Substrat getopft, das mit *P. cryptogea* angereichert war. Während bei *D. caucasicum* innerhalb von vier Wochen alle zehn Pflanzen deutlich erkrankten, blieben die anderen Staudenarten mit Ausnahme von *C. persicifolia* symptomlos. An *C. persicifolia* war *P. crypto-*

gea pathogen, allerdings zeigten nur drei von zehn Pflanzen deutliche Krankheitssymptome einer Stengelfäule und Welke. Das uneinheitliche Auftreten von Symptomen dürfte auf die genetische Variabilität der Pflanzen zurückzuführen sein, die unter anderem in unterschiedlicher Blütenfarbe zum Ausdruck kam.

Prüfung der Anfälligkeit von Elatior-Begoniensorten für Echten Mehltau (*Oidium begoniae*) - Screening of cultivars of Elatior-Begonias on the susceptibility to powdery mildew (*Oidium begoniae*) (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, und Weritz, J.)

Die Möglichkeit des Anbaus widerstandsfähiger Sorten zur Reduzierung des Fungizideinsatzes wird bisher im Zierpflanzenbau wenig berücksichtigt, obwohl es einige Kulturen gibt, in denen Sortenunterschiede bezüglich der Anfälligkeit für Krankheitserreger offensichtlich sind. So zeigten sich an einer Auswahl Elatior-Begoniensorten beträchtliche Unterschiede in der Mehltauanfälligkeit. Die Sor-

tenprüfung wurde auf ein breites Spektrum des aktuellen Elatior-Begoniensortiments ausgedehnt. Von insgesamt 54 Sorten erwiesen sich 29 als gering anfällig oder widerstandsfähig. Diese Sorten lassen sich zum Großteil ohne chemische Mehltaubekämpfung bis zum Endverkauf kultivieren. Innerhalb einer Farbgruppe gibt es sowohl anfällige als auch widerstandsfähige Sorten. Durch stärkere Berücksichtigung dieses Resistenzpotentials in der Züchtung müßte es langfristig möglich sein, überwiegend Sorten anzubauen, bei denen eine chemische Bekämpfung des Echten Mehltaus nicht erforderlich ist. Die für eine Resistenzprüfung wichtige Frage, ob es bei *Oidium begoniae* unterschiedliche Rassen gibt, soll in weiteren Versuchen geklärt werden.

Anfälligkeit von Azaleensorten für *Phytophthora citricola* - Susceptibility of azalea cultivars to *Phytophthora citricola* (Brielmaier-Liebetanz, Ulrike)

Ein Sortiment von 20 Azaleensorten wurde unter standardisierten Bedingungen auf Anfälligkeit für *P. citricola* getestet. Pro Sorte und Versuchswiederholung wurden von gut wüchsigen Azaleen je 40 voll entwickelte Blätter in Substrat gesteckt, das gleichmäßig von *P. citricola* durchwachsen war. Nach fünf Tagen Inkubation in einer Feuchtkammer bei 20 °C wurde mit dem IBAS Bildanalyse-system der Anteil verbräunter Fläche an der Gesamtblattfläche ermittelt. Nach den Ergebnissen aus drei Versuchswiederholungen sind fünf der geprüften Sorten mit weniger als fünf Prozent verbräunter Blattfläche als widerstandsfähig einzustufen. Es handelt sich dabei um die Sorten 'Aline', 'Gloria', 'Kirin', 'Luci' und 'White Water'. Es ist anzunehmen, daß sich bei Ausdehnung der Untersuchungen auf einen größeren Umfang des Azaleensortiments weitere widerstandsfähige Sorten finden. Für die Praxis bedeutet dies, daß im bestehenden Azaleensortiment bei einer ganzen Reihe von Sorten auf eine prophylaktische Fungizidbehandlung verzichtet werden könnte. Darüber hinaus sollten die Sortenunterschiede auch züchterisch stärker beachtet werden.

Untersuchungen zur Pathogenität von *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* an Erbse - Investigations on the pathogenicity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* on peas (Gärber, Ute)

In den Untersuchungen zum Auftreten von *Fusarium* spp. an Erbse, insbesondere von *F. oxysporum*, wurden im vergangenen Jahr von 586 Isolaten der Gattung *Fusarium*, die aus Erbsenbeständen von 17 verschiedenen Standorten im Land Sachsen-Anhalt gewonnen wurden, 459 als *F. oxysporum* f. sp. *pisi* identifiziert. Im Berichtsjahr erfolgte stichprobenartig die Prüfung der Pathogenität dieser Iso-

late. Gleichzeitig wurden in die Untersuchungen 25 weitere Isolate von *F. oxysporum* aus dem Jahr 1993 einbezogen. Diese wurden von Pflanzen aus kranken Erbsenbeständen isoliert.

Zur Prüfung der Pathogenität kam zunächst eine Labormethode nach WINNIGE (1989) zur Anwendung, die jedoch zu keinen eindeutigen Ergebnissen führte. Deshalb erfolgte die Beurteilung der Pathogenität ausschließlich im Gewächshaustest. Bei einem Vergleich verschiedener Inokulationsmethoden erwies sich das Tauchen der Wurzeln von zehn Tage alten Sämlingen in eine Sporensuspension als am geeignetsten. Die Auswertung der Versuche erfolgte im Vergleich zu einem stark aggressiven Stamm von *F. oxysporum* f. sp. *pisi* anhand der Stärke der Ausprägung von Befallssymptomen wie Welkeerscheinungen, Wachstumsverzögerungen und Gefäßverbräunungen.

Die in die Testung einbezogenen Isolate aus Sachsen-Anhalt erwiesen sich als nicht pathogen bzw. verursachten nur schwache Befallssymptome an den Pflanzen. Bei zwei Isolaten wurde eine stärkere Aggressivität beobachtet. Im Bestand könnte dieses Erregerpotential bei günstigen Entwicklungsbedingungen für den Erreger bereits eine Gefahr des Auftretens von Welkebefall darstellen.

Die Isolate aus den kranken Pflanzenbeständen wiesen erwartungsgemäß eine insgesamt höhere Aggressivität auf. Zwei Isolate erreichten in ihrer Aggressivität die gleiche Stärke wie der Vergleichsstamm.

Untersuchungen zur Anfälligkeit von Feldsalat (*Valerianella locusta* L.) für Falschen Mehltau (*Peronospora valerianellae* Fck.) - Investigations on the susceptibility of lamb's lettuce (*Valerianella locusta* L.) to downy mildew (*Peronospora valerianellae* Fck.) (Gärber, Ute)

In der Prüfung von Feldsalatsorten auf ihre Anfälligkeit für Falschen Mehltau wurden unter Einbeziehung einer neuen Erregerherkunft ähnliche Ergebnisse wie im Vorjahr erzielt. In der Anfälligkeit der Sorten konnten keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden.

Im Laufe der Bearbeitung stellten sich einige methodische Probleme ein, die sich insbesondere auf die Erregerhaltung und auf die Sporulationsfähigkeit des Erregers beziehen. Trotz standardisierter Versuchsbedingungen kam es nicht in jedem Versuch zu einer Sporenbildung des Erregers. Der Befall zeigte sich dann als Verwachsungen und Verkrüppelung der Blätter; blattunterseits war das Gewebe blasenartig aufgetrieben. Desweiteren wurde nach zweijähriger Kulturhaltung des Erregers in Form von eingefrorenem Blattmaterial bei halbjäh-

riger Zwischenvermehrung auf lebenden Pflanzen eine starke Abnahme der Fitness beobachtet.

Um für die Resistenzprüfung eine geeignete und zuverlässige Methode bereitstellen zu können, sind die Fragen zur Kulturhaltung und zur Sporulation des Erregers zu klären. Dies erfordert grundlegende Untersuchungen zu der noch wenig erforschten Biologie von *P. valerianellae*.

Nachweis von Aktinomyzeten in Faserwurzeln von verschiedenen Rosaceen-Arten - Proof of actinomycetes in rootlets of different species of Rosaceae (Otto, G., Winkler, H., und Szabó, Katrin)

Im Zusammenhang mit der Bearbeitung möglicher Ursachen der Bodenmüdigkeit wurden die Untersuchungen zum Auftreten von wurzelpathogenen Aktinomyzeten in der Familie der *Rosaceae* auf *Pyracantha* spec. und *Cotoneaster* spec. ausgedehnt. Stecklinge dieser Pflanzenarten wurden in einem nachweislich apfelmüden Boden kultiviert. Histologische Untersuchungen an Faserwurzelstücken ergaben, daß auch bei diesen Pflanzenarten eine Besiedlung der Wurzelrinde durch Aktinomyzeten erfolgt, wobei das Schadbild weitgehend dem entspricht, das auch bei Apfel angetroffen wird. Die Häufigkeit des Befalls ist bei *Pyracantha* außergewöhnlich hoch und erreichte nahezu 100 %. Der verwendete Boden wurde vor dem erstmaligen Anbau von Apfel ausschließlich landwirtschaftlich genutzt. Daher liegt es sehr nahe anzunehmen, daß es sich bei den beobachteten Aktinomyzeten um die gleichen Organismen handelt, die bei Apfel anzutreffen sind und auch bei Eberesche und Birne eine Rolle spielen. Diese Ergebnisse erhärten die Auffassung, daß eine Neudefinierung der 'Spezifität' der Bodenmüdigkeit, die als eines ihrer charakteristischen Merkmale herausgestellt wird, in Angriff zu nehmen ist. Dazu sind jedoch noch weitere Untersuchungen erforderlich.

Untersuchungen zu Faktoren, die den Befall der Faserwurzeln von Rosaceen durch Aktinomyzeten beeinflussen - Investigations into factors affecting the infection of rootlets of *Rosaceae* by actinomycetes (Otto, G., Winkler, H., und Szabó, Katrin)

Gegenwärtig ist noch nicht bekannt, durch welche Einflüsse die wahrscheinlich als Dauerformen im Boden jahrzehntelang persistierenden wurzelpathogenen Aktinomyzeten zu einer Infektion der Wirtspflanze veranlaßt werden. Untersuchungen dazu haben erste Ergebnisse erbracht. Dabei wurde als Modellpflanze Apfel gewählt, weil für diese Rosaceen-Art bezüglich ihrer Reaktion auf Bodenmüdigkeit die meisten Beobachtungen vorliegen. Als Ausgangspunkt wurde die Untersuchung des Verlaufs des Befalls der Faserwurzelssysteme von Ap-

felsämlingen durch wurzelpathogene Aktinomyzeten während der Vegetationszeit gewählt. Sie ergab, daß zwischen der Rhythmik des Längenwachstums der Pflanzen und der Besiedlung der Faserwurzeln durch Aktinomyzeten eine Beziehung besteht. Diese äußert sich darin, daß in Zeiten aktiven Sproßwachstums der Pflanzen die Befallshäufigkeit erhöht wird, während sie bei geringem oder stagnierendem Wachstum absinkt. Von dieser Beobachtung wurde abgeleitet, daß möglicherweise die in den terminalen Vegetationspunkten gebildeten Wuchsstoffe für den Infektionsvorgang von Bedeutung sind, da sie über Wurzelausscheidungen an den Boden abgegeben werden können. Weitere Versuche mit Apfelsämlingen, aus denen die Vegetationspunkte und damit die Zentralen der Wuchsstoffsynthese entfernt wurden, bestätigten diese Annahme. Wurde der Wuchsstoffmangel durch Besprühen der Testpflanzen mit den Wuchsstoffen 1-Naphthylelessigsäure bzw. Benzylaminopurin aufgehoben, erhöhte sich die Infektionsrate im Vergleich zu den mit Wasser besprühten Pflanzen wesentlich. Nach der Anwendung von Gibberellinen war das nicht der Fall. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß Wurzelausscheidungen durch die in ihnen enthaltenen Wuchsstoffe das Niveau der Infektion durch wurzelpathogene Aktinomyzeten beeinflussen können. Die Unterschiede in der Wuchsstoffzusammensetzung in den Wurzelausscheidungen der verschiedenen Rosaceen-Arten dürften aber nicht so gravierend sein, um daraus das wirtsspezifische Verhalten dieser Aktinomyzeten zu erklären. Neben den Wuchsstoffen sind folglich in den Wurzelausscheidungen noch weitere Verbindungen zu vermuten, die das spezifische Verhalten der Aktinomyzeten auslösen. Die Klärung dieser Fragen muß weiteren Untersuchungen vorbehalten werden.

Zusammensetzung der Rhizosphärenmikroflora von Rosenunterlagen - Composition of the rhizosphere microflora of rose rootstocks (Dreßler, H., und Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Köhn, S., Institut für Mikrobiologie der BBA, Berlin-Dahlem)

Die im Rahmen des Themenkomplexes "Nachbauprobleme bei Rosaceen" durchgeführten Untersuchungen zur Zusammensetzung und Entwicklung der Bakterien- und Actinomycetenpopulation in Rhizosphäre und Rhizoplane von Rosenwurzeln in jungfräulichem Boden wurden fortgesetzt. Die Probenahmen erfolgten auf zwei Standorten, an zwei Rosenarten und zu verschiedenen Jahreszeiten. Die isolierten Mikroorganismen wurden mit Hilfe der Fettsäureanalyse untersucht und anhand ihres spezifischen Fettsäuremusters in Art- und Gattungsgruppen eingeordnet. Der bisher vollständig ausgewertete Probenahmetermin im Herbst 1992 ergab keinen deutlichen Unterschied in der Zusammen-

setzung des Gattungsspektrums von Rhizosphäre und Rhizoplane in Abhängigkeit von Standort und Rosenart zu diesem Zeitpunkt. Der bei der Rhizoplane zusätzlich geprüfte Einfluß des Wurzeltyps auf das Gattungsspektrum war ebenfalls gering. Es ließen sich jedoch innerhalb der Gattung *Pseudomonas* bei verschiedenen Wurzeltypen *Pseudomonas*-Arten in unterschiedlicher Häufigkeit nachweisen. Vermutlich hat der Wurzeltyp von allen untersuchten Faktoren den größten Einfluß auf die Besiedelung der Rhizoplane durch bestimmte Bakterienarten.

Biologische Bekämpfung von *Fusarium oxysporum* bei Gurken unter Glas mit dem apathogenen *Fusarium oxysporum*-Isolat FO47 - Biological control of *Fusarium oxysporum* in glasshouse cucumbers using the non-pathogenic *Fusarium oxysporum* isolate FO47 (Mattusch, P.)

Gewächshausgurkenkulturen leiden vor allem bei enger Fruchtfolge vielfach unter Befall durch den Gefäßparasiten *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*, dem Erreger der *Fusarium*-Welke der Gurken. In der gärtnerischen Praxis werden zur Vermeidung eines Schadens häufig auf nicht anfällige Pfropfunterlagen veredelte Gurkenjungpflanzen angebaut. Dies verteuert die Produktion nicht unerheblich.

Aus diesem Grund lag es nahe, die Wirksamkeit des vom INRA-Institut in Dijon, Frankreich stammenden, apathogenen *Fusarium oxysporum*-Isolates FO47 auch bei Gewächshausgurken zu prüfen. Gute Ergebnisse waren mit diesem Gegenspieler der pathogenen *Fusarium oxysporum*-Isolate ja bereits bei Alpenveilchen (*Cyclamen*), Nelken und Tomaten erzielt worden.

Gurken der Sorte 'Cordoba' wurden in Gefäße (11 l Inhalt; gedämpftes, tonhaltiges Substrat; pH 6,3) in FO47 behandelte, 14 Tage bei 23 °C inkubierte Erde gepflanzt und direkt zum Pflanzen mit einem an Gurken pathogenen Stamm von *F. oxysporum* (10^4 kolonienbildende Einheiten pro Liter Substrat) beimpft. Da bei der erwähnten Inokulumdichte ein relativ geringer Befallsdruck zu erwarten war, ließen sich die Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten (Kontrolle, FO47 allein, Pathogen, Pathogen + FO47) nur anhand der Ertragsbildung belegen. Der mittlere Einzelpflanzenenertrag lag bei der FO47-Variante (Kontrolle = 100) bei 105, wohingegen der Pathogen und die Kombination Pathogen + FO47 relative Ertragswerte von 90 bzw. 92 erreichten. Weitere Versuche sollen zeigen, ob durch geeignete Veränderung der Anwendungsweise des apathogenen *Fusarium*-Stammes FO47 eine Verbesserung des Bekämpfungserfolges erzielt werden kann.

Wie schon bei den Versuchen zu Nelken beobachtet, erscheint bemerkenswert, daß der Antagonist allein den Ertrag zu steigern vermochte. Eine praxisreife Lösung steht somit noch nicht zur Verfügung.

Prüfung von Sorten verschiedener Gemüsearten auf Resistenz gegen Krankheitserreger - Testing for resistance to plant pathogens in different vegetable crops (Mattusch, P., Gärber, Ute, und Crüger, G.)

Die in den Niederlanden an Tomaten schädigende, durch *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* verursachte Fußkrankheit befällt nach Vorversuchen das gesamte deutsche Tomatensortiment mit Ausnahme der Sorte 'Iris'. In einem praxisnahen, mehrmonatigen Gefäßversuch mit künstlicher Infektion konnte die Resistenz dieser Sorte bestätigt werden. Es wäre wünschenswert, wenn diese Sorte, die früher als Buschtomate in der DDR angebaut wurde, zumindest für Zwecke der Resistenzzüchtung etwa als Elter für die Erstellung resistenter Stabtomatensorten erhalten werden könnte.

In Amtshilfe für das Bundesortenamt an Gemüsearten durchgeführten Resistenzprüfungen, deren Ergebnisse in die Registerprüfung bzw. die Beschreibenden Sortenlisten einfließen:

Wirtspflanze	Anzahl Wirt/Parasitenkombinationen
Feldsalat	16
Gurke	24
Tomate	96
Spinat	56
Sellerie	19
Erbse	73

Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Anfälligkeit von *Allium*-Arten gegenüber Rostpilzen - Development of a method to evaluate the susceptibility of *Allium* species to rust fungi (Albert, J., und Smolka, Silvia E.)

Gegen Rostpilze weitgehend widerstandsfähige Sorten der Gattung *Allium* stehen dem Markt nicht zur Verfügung. Gegen die Erreger des Rostes an Porree (*A. porrum*), Schnittlauch (*A. schoenoprasum*) und Zwiebel (*A. cepa*) ist derzeit kein Fungizid zugelassen.

Um für die Selektion von Sorten mit verringerter Anfälligkeit nicht auf natürlichen Befall angewiesen zu sein, wird ein Resistenzprüfungsverfahren entwickelt. Methoden zur Massenproduktion der Erreger unter kontrollierten Bedingungen und zu jeder Jahreszeit, zur Lagerung der Uredosporen in

flüssigem Stickstoff und zur standardisierten Inokulation wurden erarbeitet.

In zwei Freilandversuchen wurde das Wirtsspektrum von Isolaten, die von *A. porrum*, *A. schoenoprasum* und *A. fistulosum* stammten, geprüft. Anhand dieser Untersuchungen und der morphologischen Beobachtungen ließen sich die beiden Arten *Puccinia allii* und *P. mixta* identifizieren. Es zeigte sich, daß *P. allii* nicht auf *A. schoenoprasum* wächst und *P. mixta* nicht auf *A. porrum*. Beide Arten entwickeln sich dagegen gut auf *A. fistulosum* und in geringem Maße auch auf *A. cepa*. Morphologisch lassen sich einzelne Uredo- oder Teleutosporen zwar nicht eindeutig einer der beiden Arten zurechnen, jedoch unterscheiden sich *P. allii* und *P. mixta* wesentlich in den Mittelwerten ihrer Sporengrößen und dem durchschnittlichen Längen-Breiten-Verhältnis.

Weiterhin wurden Rostherkünfte aus dem gesamten Bundesgebiet gesammelt und isoliert voneinander vermehrt. Aus diesen Herkünften wurden reine Linien des Erregers *P. allii* hergestellt. Da man nach den Erkenntnissen über Getreideroste davon ausgehen kann, daß auch die an *Allium* auftretenden Roste Rassen bilden, wird zur Zeit ein Testsortiment für die Rassenanalyse der verschiedenen Herkünfte entwickelt.

Entwicklung von Verfahren zur Resistenzprüfung von Möhren gegenüber *Alternaria* spp. - Development of methods to screen carrots for resistance to *Alternaria* spp. (Bruno, H.-H., und Smolka, Silvia E.)

Die mehrjährigen Untersuchungen zur Entwicklung und Optimierung von Verfahren für die Resistenzprüfung von Möhren im Freiland sowie unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus oder der Klimakammer gegenüber *Alternaria dauci*, dem Erreger der Möhrenschräge, wurden abgeschlossen.

Für Infektionsversuche im Freiland steht mit der Verwendung von Haferkörnern, auf denen der Pilz angezogen wurde, ein Inokulumträger zur Verfügung, mit dem sich vor allem großflächige Möhrenbestände vergleichsweise einfach und kostengünstig künstlich infizieren lassen. Die in Abhängigkeit von der Witterung mehrwöchige Konidienproduktion des Pilzes auf den in den Möhrenbestand eingebrachten Haferkörnern sorgt für ein entsprechend anhaltendes Infektionspotential.

Der entwickelte Resistenztest unter kontrollierten und standardisierten Bedingungen im Gewächshaus bzw. in der Klimakammer erlaubt die Untersuchung der Resistenzprägung von Möhren-Genotypen in der direkten Wirt-Parasit-Interaktion. Die Inokulation von abgeschnittenen Blättern läßt eine

wiederholte, unabhängige Untersuchung einzelner Möhrenpflanzen zu und bietet damit, neben der Untersuchung von Sorten- bzw. Linienunterschieden, die Möglichkeit einer verlässlicheren Einzelpflanzenselektion, mit der sich ein höherer Selektionsfortschritt realisieren läßt.

Zur Bewertung der genetischen Fixierung von Resistenzunterschieden wurden die Klone von 18 selektierten Möhrenpflanzen mit unterschiedlicher Resistenzprägung auf ihre Resistenzeigenschaften untersucht. Nicht in allen Fällen konnte das Resistenzverhalten der "Elterpflanzen" bei den davon abstammenden Klone bestätigt werden. Unter den je Klon bis zu 15 untersuchten Pflanzen trat jedoch eine vergleichsweise geringe Variation des Resistenzverhaltens auf, so daß eine relativ starke Abhängigkeit der Resistenzprägung von Umwelteinflüssen, wie z. B. dem physiologischen Zustand der Pflanze, als Ursache für die unvollständige Reproduzierbarkeit der Resistenzunterschiede anzunehmen ist. Der in früheren Versuchen festgestellte Anfälligkeitsanstieg der Blätter bei zunehmendem Blattalter konnte in diesem Versuch bestätigt werden.

Einfluß von Fungiziden auf das Auftreten von *Botrytis* spp. an Gehölzproben in der Feuchten Kammer - Influence of fungicides on the occurrence of *Botrytis* spp. on samples of woody plants in humiditiy chambers (Werres, Sabine)

Die Untersuchung verholzter Triebteile erkrankter Gehölze mit Hilfe einer Feuchten Kammer wird sehr oft durch das massive Auftreten von *Botrytis* spp. erschwert. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Triebteile vor dem Auslegen nicht oberflächlich desinfiziert werden können. Um ein Überwuchern mit *Botrytis* spp. zu verhindern, wurde die Wirkung einer Tauchbehandlung mit Fungiziden gegen diese Pilze untersucht. Triebstücke von Rosen, die im Freiland mit *Coniothyrium* spp. infiziert waren, wurden vor dem Auslegen in unterschiedlich konzentrierte Suspensionen von EUPAREN (Dichlofluanid) oder RONILAN (Vinclozolin) getaucht. Die Mittelkonzentrationen von EUPAREN betragen 1 %, 0,5 % und 0,1 %, von RONILAN 0,1 %, 0,05 % und 0,01 %. Die Kontrollproben wurden in sterilisiertes Leitungswasser getaucht. Die Tauchzeit betrug je nach Dicke der Triebteile 3 bis 5 Minuten. Die Inkubation der Triebteile in der Feuchten Kammer erfolgte bei Raumtemperatur und dem natürlichen Tag/Nachtrhythmus. RONILAN unterdrückte *Botrytis* spp. besser als EUPAREN. Selbst bei der geringsten RONILAN-Konzentration von 0,01 % war auch nach 10 Tagen noch kein Wachstum von *Botrytis* spp. auf den Triebteilen zu erkennen. Die Kontrollproben waren bereits nach drei Tagen mit *Botrytis* bewachsen. Pyknidien von *Coniothyrium*

spp. entwickelten sich auf den behandelten Triebteilen innerhalb von 3 Tagen. Das Ausplattieren der freigesetzten Konidien auf festen Nährmedien zeigte keine Verunreinigung durch *Botrytis* spp. Die Tauchbehandlung hat sich inzwischen auch bei der Untersuchung anderer Gehölzproben und Krankheitserreger in der Feuchten Kammer bewährt.

Nachweis von *Phytophthora*-Arten im Wassergeschlossener Baumschulcontaineranlagen - Detection of *Phytophthora* species in recycling water of container-grown plants in nurseries (Themann, Karin, und Werres, Sabine, in Zusammenarbeit mit Aust, H.-J., Institut für Mikrobiologie der Technischen Universität Braunschweig)

Durch die Übertragung von *Phytophthora*-Arten mit wiederverwendbarem Drän- und Gießwasser kommt es in geschlossenen Containeranlagen der Baumschulen immer wieder zu erheblichen Pflanzenschäden. Um der Verbreitung dieser Erreger vorzubeugen wurde 1993 mit einem Forschungsvorhaben begonnen, in dem optimale Nachweisverfahren für diese Erreger in Wasser- und Sedimentproben unter Berücksichtigung praxisüblicher Kulturbedingungen erarbeitet und das Vorkommen von *Phytophthora*-Arten im Verlauf der Vegetationsperiode im Wasserkreislauf von Baumschulcontaineranlagen untersucht werden soll. Zum Nachweis sollen mikrobiologische und serologische Methoden und Tests mit Kødern geprüft werden. Für den Nachweis mit serologischen Verfahren wurden zunächst Antiseren gegen verschiedene *Phytophthora*-Arten hergestellt und auf ihre Spezifität geprüft. Mit dem Testverfahren ELISA wurde die Empfindlichkeit gegenüber verschiedener pilzlicher Strukturen der *Phytophthora*-Arten in Wasserproben untersucht.

Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf epiphytische Hefen an Gurken - The effects of pesticides on epiphytic microorganisms on cucumbers (Smolka, Silvia E., in Zusammenarbeit mit Siebers, J., Fachgruppe Chemische Mittelprüfung der BBA, Braunschweig, und Wagner, S., Institut für Mikrobiologie der Technischen Universität Braunschweig)

Frühere Untersuchungen hatten gezeigt, daß Hefen in der Phyllosphäre von Tomaten durch EUPAREN (Dichlofluanid) so nachhaltig gehemmt wurden, daß sie erst über einen Zeitraum von ca. sechs Wochen den Entwicklungsvorsprung der Hefen auf unbehandelten Pflanzen wieder einholen konnten. Eine so lange Wirkungsdauer kann sowohl auf einer Beeinflussung des ökologischen Gleichgewichts in der Phyllosphäre beruhen als auch auf direkten Wirkungen der Fungizidrückstände auf die Hefen.

In zwei Versuchen wurden Untersuchungen zur Wirkung von EUPAREN auf Hefen an Gurken durchgeführt. Dabei wurden parallel zur Bestimmung der Hefedichte auch die Fungizidrückstände auf der Blattoberfläche ermittelt. Im ersten Versuch, der in den Sommermonaten stattfand, zeigten sich kaum Wirkungen, die eindeutig auf das EUPAREN zurückzuführen waren, während die Hefen im zweiten Versuch im Herbst deutlich gehemmt wurden und den Entwicklungsvorsprung auf unbehandelten Pflanzen während des vierwöchigen Versuchszeitraums nicht einholen konnten. Die klimatischen Bedingungen können somit möglicherweise die Wirkungen des EUPAREN auf die Hefen überlagern bzw. ausgleichen. Die Untersuchung der Fungizidbeläge auf den Blättern ergab auch nach vier Wochen noch deutliche Rückstände, die die Wirkungen auf die Hefen über einen Zeitraum von mehreren Wochen erklären können.

Möglichkeiten zu einer Förderung der antagonistischen Aktivität epiphytischer Hefen gegenüber den Gurken-Blattfleckenenerregern *Alternaria alternata* und *Ulocladium cucurbitae* - Possibilities for enhancement of the antagonistic activity of epiphytic yeasts against the cucumber leaf pathogens *Alternaria alternata* and *Ulocladium cucurbitae* (Smolka, Silvia E., in Zusammenarbeit mit Altschaffel, Claudia, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover)

Die Entwicklung der Blattfleckenenerreger *Alternaria alternata* und *Ulocladium cucurbitae* an Gurken kann durch Hefen auf der Blattoberfläche gehemmt werden. Da dieser Antagonismus primär auf Nährstoffkonkurrenz beruht, können solche Antagonisten mit einer gezielten Applikation von Nährstoffen gefördert werden. Um nicht gleichzeitig auch den pathogenen Pilzen eine Starthilfe zu geben, müssen Nährstoffe ausgewählt werden, die von diesen nicht verwertet werden können. Es wurde daher ein in vitro-Screening durchgeführt bei dem mögliche 53 Kohlenstoff (C)- und Stickstoff (N)-Quellen auf ihre Verwertbarkeit durch *A. alternata* und *U. cucurbitae* einerseits und durch verschiedene in der Phyllosphäre vorkommende Hefen andererseits geprüft wurden. Als Nährstoffe, die nicht von den beiden pathogenen Pilzen jedoch von Hefen genutzt werden können, wurden z. B. die beiden Aminosäuren L-Cystein (*Sporobolomyces roseus*, *Cryptococcus laurentii*) und Tryptophan (*Aureobasidium pullulans*, *C. laurentii*) sowie die C-Quelle Galaktit (*C. laurentii*) ermittelt. Weitere C- und N-Quellen können lediglich von einem der beiden Pathogene verwertet werden oder erlauben nur eine eingeschränkte Entwicklung der Pilze. Im weiteren Verlauf der Untersuchungen sollen die Möglichkeiten zu einem Einsatz dieser C- und N-Quellen für eine

selektive Förderung der Hefen und ihrer antagonistischen Aktivität an Pflanzen überprüft werden.

Entwicklung von Färbemethoden zur direkten Quantifizierung epiphytischer Hefen - Development of staining methods for direct quantification of epiphytic yeasts (Smolka, Silvia E.)

Epiphytische Hefen können die Entwicklung pathogener Pilze in der Phyllosphäre hemmen, wenn sie in ausreichender Dichte auf der Blattoberfläche vorkommen. Untersuchungen über ihre ökologische Bedeutung, ihr Wirkungspotential als Antagonisten sowie über ihre Empfindlichkeit gegenüber Pflanzenschutzmitteln erfordern einfache Methoden zur Quantifizierung lebender Zellen. Eine direkte mikroskopische Auszählung scheiterte bisher an fehlenden Möglichkeiten zu einer Differenzierung lebender und toter Hefezellen.

Als Methoden zur selektiven Färbung lebender Zellen wurden die beiden Fluoreszenzfarbstoffe Akridinorange und Fluoreszeindiazetat und zur Färbung abgestorbener Zellen Methylenblau und Evansblau auf ihre Eignung geprüft. Als bestes Verfahren für eine Kontrastierung der Hefen vor dem Blatthintergrund bzw. eine Differenzierung lebender und hitzegetöteter Zellen erwies sich eine Kombinationsfärbung mit Fluoreszeindiazetat und Evansblau.

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 der gezielte Nützlingseinsatz mit dem einer vorbeugenden Etablierung (offene Dauerzucht von *Aphidius*- und *Aphelinus*-Schlupfwespen sowie der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza*) verglichen. Zum Aufbau der Dauerzucht an Getreideblattläusen auf Wintergerste wurden Ende Mai einmalig *Aphidius*- und *Aphelinus*-Schlupfwespen freigelassen sowie Puppen der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* ausgebracht. 14 Tage später erfolgte eine zweite Ausbringung von Gallmückenpuppen, um ein kontinuierliches Auftreten dieses Räubers zu gewährleisten. Weitere Blattlausfeinde wurden danach bis zum Ende der Vegetationsperiode nicht mehr ausgebracht.

Anfang Juni setzte der Blattlausbefall an Paprika ein. Darauf hin wurden in der Vergleichsvariante gezielt *Aphidius*- und *Aphelinus*-Schlupfwespen freigelassen. Da der Befall in der Folgezeit ständig weiter zunahm, wurden nach 14 Tagen erneut Schlupfwespen freigelassen sowie zusätzlich Gallmückenpuppen ausgebracht. Beim Vergleich der

beiden Versuchsvarianten erwies sich die Variante mit offener Dauerzucht der gezielten Ausbringung von Nützlingen nach Befallsbeginn überlegen. So blieb der Blattlausbesatz in der Dauerzucht-Variante während der gesamten Kulturperiode auf einem sehr niedrigen Niveau (90 Blattläuse pro Pflanze im Durchschnitt). Lediglich zu Beginn des Blattlausbefalls Mitte Juni sowie gegen Ende der Kulturperiode Mitte Oktober wurden kleinere Befallsmaxima von 163 bzw. 391 Blattläusen pro Pflanze ermittelt. In der Vergleichsvariante lag der durchschnittliche Befall mit 167 Blattläusen pro Pflanze deutlich höher. Ursache hierfür war eine kurzzeitige Massenvermehrung der Blattläuse auf über 1000 pro Pflanze in der Anfangsphase des Blattlausbefalls, die erst nach einigen Wochen gestoppt werden konnte. Im weiteren Verlauf der Kulturperiode konnten sich auch in dieser Variante die Nützlinge soweit etablieren, daß in der Folgezeit Massenvermehrungen nicht mehr auftraten. Es wurden lediglich zwei kleinere Befallsmaxima von 262 bzw. 191 Blattläusen pro Pflanze Anfang September sowie zu Kulturrende Ende Oktober beobachtet.

Spinnmilben traten ab Juli in beiden Versuchsvarianten auf und konnten durch gezieltes zweimaliges Ausbringen von *Phytoseiulus*-Raubmilben erfolgreich unter Kontrolle gehalten werden. Thripse wurden dagegen vorbeugend durch regelmäßiges Einsetzen von *Amblyseius*-Raubmilben bekämpft. Dabei erwies sich eine Ausbringung in 2-3wöchigem Abstand im Vergleich zu einem von den Nützlingsproduzenten empfohlenen Intervall von 1 - 2 Wochen als voll ausreichend.

Der Versuch zeigt, daß die Etablierung einer offenen Dauerzucht von Nützlingen das Risiko einer Massenvermehrung von Blattläusen deutlich vermindern kann. Die Überlegenheit dieser Versuchsvariante spiegelt sich auch im Ertrag wieder, der in der beiden Kabinen mit offener Dauerzucht mit 5 bzw. 7 % etwas höher liegt als in den beiden Vergleichskabinen mit gezieltem Nützlingseinsatz nach Befallsbeginn.

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

In Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdienststellen mehrerer Bundesländer wurden im Rahmen eines Modellvorhabens Untersuchungen zur gezielten Bekämpfung der an Porree vorkommenden

Schädlinge und Krankheiten durchgeführt. Neben der Erprobung vorläufiger Bekämpfungsschwellen unter Praxisbedingungen wurden in einem Ringversuch verschiedene Varianten einer gezielten Bekämpfung sowie der Einfluß der verschiedenen Schaderreger auf den Ertrag und die Qualität des Erntegutes näher untersucht.

Im ersten Versuchsjahr des Modellvorhabens wurden die stärksten Schäden an Porree durch Thripse (*Thrips tabaci*) verursacht, deren Bekämpfungsschwelle (50 % befallene Pflanzen) an allen Standorten überschritten wurde. Im Gegensatz zu den Standorten im Raum Hannover/Braunschweig war an den Standorten im Raum Bonn und besonders in der Pfalz der Befall durch Thripse so stark, daß die gezielte Bekämpfung mit Deltamethrin und Parathion nicht genügend erfolgreich war. Laboruntersuchungen sollen klären, ob die ungenügende Wirkung auf einer Resistenz oder den Befalls- und Applikationsbedingungen beruhen. Fraßschäden durch die Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*) traten selten auf, so daß eine Bekämpfung (Bekämpfungsschwelle 10 % befallene Pflanzen) nicht erforderlich wurde.

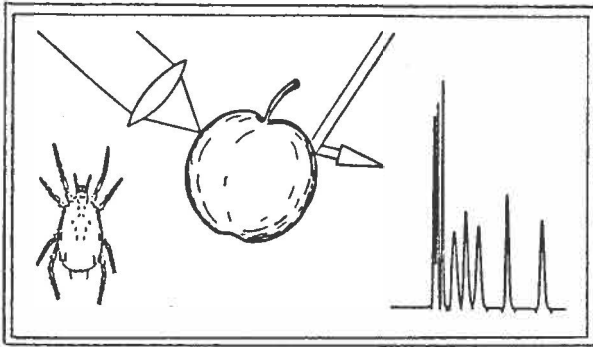
Von den Krankheiten trat besonders der Porreerost (*Puccinia porri*) im Spätsommer/Herbst stärker auf, sodaß die Bekämpfungsschwelle (10 % befallene Pflanzen) an vielen Standorten überschritten wurde.

Andere Krankheiten traten dagegen 1993 in den Hintergrund.

Das Modellvorhaben wird im nächsten Jahr mit Porree und Zwiebeln fortgesetzt.

Untersuchungen über das Auftreten von *Bemisia tabaci* an Begonien - Studies on the occurrence of *Bemisia tabaci* on Begonia (Köllner, V.)

Bei Untersuchungen über die Mehltauanfälligkeit verschiedener Begoniensorten waren die Versuchspflanzen unterschiedlich stark von *Bemisia tabaci* befallen. Um zu prüfen, ob ein Zusammenhang zwischen der Befallsstärke und der Sortenzugehörigkeit besteht, wurden von 31 Begoniensorten jeweils 10 Blätter entnommen und mit Hilfe des Stereomikroskops die Eier, Larven und Puparien von *B. tabaci* ausgezählt. Der Versuch wurde einmal wiederholt. Der durchschnittliche Befall schwankte bei den einzelnen Sorten zwischen 0 und 70 Tieren pro Blatt. Befallsfreiheit wurde nur in jeweils einem Versuch bei den Sorten 'Rina' und 'Rosarde' festgestellt. Ob es sich um eine echte Sorteneigenschaft oder nur um eine Folge des starken Pilzbefalls der Blätter handelt, muß in weiteren Versuchen geklärt werden. Von den mehltauresistenten Sorten zeigte 'Margarethe' den schwächsten *Bemisia*-Befall.



**Institut für Pflanzenschutz im
Obstbau in Dossenheim**

Die Erarbeitung von Grundlagen für die Weiterentwicklung des Integrierten Pflanzenschutzes im Obstbau war auch 1993 ein zentraler Forschungsschwerpunkt. Er umfaßt vor allem die Entwicklung selektiver, biologischer Bekämpfungsverfahren, Untersuchungen über Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt, das Studium der Ursachen von Resistenzen gegen Schaderreger sowie der Resistenzförderung.

Im Rahmen der Untersuchungen der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen erfolgte eine weitere Optimierung des Freilandprüfverfahrens für Florfliegenlarven. Versuche zur Evaluierung der Methode haben ihre Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit bestätigt. Das Testverfahren ist zur Prüfung der verschiedensten Wirkstoffklassen geeignet und erlaubt insbesondere die Erfassung langfristiger Effekte bei der Anwendung von Insektenwachstumsregulatoren. Dies war bisher im Freiland nicht möglich. Untersuchungen zur Wirkung selektiver Bekämpfungsstrategien auf die Arthropodenfauna im Obstbau haben wichtige Erkenntnisse über Änderungen des Artengefüges sowie der Abundanzverhältnisse erbracht, die für die erfolgreiche Durchführung des integrierten Pflanzenschutzes von Bedeutung sind. Erste Forschungsarbeiten auf dem neuen Gebiet, der vergleichenden Untersuchungen zur Sensitivität von indifferenten Arten, Nutz- und Schadorganismen, wurden im Rahmen einer institutsübergreifenden Arbeitsgruppe in Angriff genommen. Anhand dieser Untersuchungen soll die Eignung von Arten als Bioindikatoren geprüft werden.

In Fortführung der Untersuchungen zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben "Pflanzenschutz Warndienst Wetterdienst" konnte das Prognosemodell für den Feuerbrand *Erwinia amylovora* bis zur Praxisreife weiterentwickelt werden. Im Rahmen von Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung des Feuerbrandes wurden mehrere antagonistische Bakterienisolate nachgewiesen, die eine deutliche hemmende Wirkung gegen den Erreger zeigten. Durch Anwendung molekularbiologischer Methoden konnten Diagnose und Charakterisierung von Obstviren weiter verbessert werden.

Für das strawberry mild yellow edge-associated virus (SMYEA) wurde eine Nachweismethode mit Hilfe der Polymeraseketten-Reaktion (PCR) entwickelt. Die Charakterisierung des little cherry virus sowie eines weiteren stäbchenförmigen Virus aus Kirschen gelang durch Klonierung, Sequenzierung und Genexpression. Freilandversuche mit Hauswetschen zeigten im Versuchsjahr 1993 einen Zusammenhang mit einem besonderen Isolat des apple chlorotic leafspot virus (ACLSV) und intensiven Symptomen der Pseudo-Scharka-Krankheit.

Die Forschungsarbeiten zur Entwicklung von molekulargenetischen Methoden zum Nachweis von mycoplasmaähnlichen Organismen (MLOs) und deren Charakterisierung und Klassifizierung wurden fortgesetzt. Durch Sequenzierung ribosomaler DNA von repräsentativen Vertretern dieser Erreger konnte ein auf phylogenetischer Basis beruhendes Klassifizierungssystem entwickelt werden. Zum hochempfindlichen Nachweis der MLOs durch PCR konnten aus den ribosomalen Sequenzen universelle Primer sowie spezifische Primer für die meisten wichtigen MLO-Pathogene entwickelt werden. Zur Einarbeitung in die modernen Nachweis- und Identifizierungsmethoden haben mehrere Wissenschaftler aus verschiedenen europäischen und außereuropäischen Ländern das Institut besucht.

Bei epidemiologischen Untersuchungen über den Apfelschorf konnte nachgewiesen werden, daß die Altersresistenz gegenüber dem pilzlichen Erreger durchbrochen werden kann. Verantwortlich dafür sind die Bedingungen im Freiland, die in einer noch unbekannt Form auf die Wirtspflanzen einwirken und eine erneute starke Anfälligkeit der sonst resistenten Pflanzenteile bedingen. Diese Erkenntnisse und auch weiterführende Forschungen in diesem Bereich sind für die Bekämpfung der Krankheit von Bedeutung, da allgemein angenommen wird, daß nicht wachsende altersresistente Pflanzen von Bekämpfungsmaßnahmen ausgenommen werden können.

Die begleitenden Untersuchungen zur Einführung des Apfelwicklergranulosevirus in die Praxis wurden erfolgreich fortgeführt und das Vorhaben zur biologischen Bekämpfung von Tortriciden am Apfel mit *Trichogramma dendrolimi* abgeschlossen. Hier bedarf es weiterer Forschungsarbeiten zur Optimierung für einen Einsatz im Erwerbsapfelanbau.

Im Rahmen der hoheitlichen Aufgaben lag der Schwerpunkt bei der Virustestung und Zertifizierung von Vermehrungsmaterial im Obstbau. Hier war das Institut im "Panel on Certification of Pathogen-tested Fruit Crops" vertreten, das im Juni in Wye/England tagte. Die Sitzung "Arbeitsgemeinschaft Muttergärten und Obstvirus-VO" fand im November unter Federführung der BBA in Bonn statt. Die Fachreferenten für Pflanzenschutz im Obstbau tagten im Mai 1993 unter der Leitung des Dossenheimer Instituts im Bildungszentrum Schloß Maurach am Bodensee. Ebenfalls unter Leitung der BBA tagten im Mai 1993 in Bologna/Italien 38 Experten der IOBC/ISHS "guidelines group" aus 13 europäischen Ländern. Ziel des Workshops war die Erarbeitung einer 2. Auflage der europäischen Richtlinien über die integrierte Kernobstproduktion. Drei Mitarbeiter des Instituts leiteten nationale und internationale Arbeitskreise. Die wichtigsten Forschungsschwerpunkte sind in internationale Projekte eingebunden.

Untersuchungen zur Populationsdynamik von Miniermotten und ihren Parasitoiden in Apfelanlagen - Investigations on the population development of leafminers and their parasitoids in apple orchards (Vogt, Heidrun)

Im Jahr 1993 erfolgten weitere Erhebungen zum Auftreten und zur Parasitierung von Miniermotten in Abhängigkeit von chemischen und biologischen Bekämpfungsverfahren. Jeweils im Vergleich zu einer Kontrollparzelle wurden die Auswirkungen von INSEGAR (Fenoxycarb), DIMILIN (Diflubenzuron) und GRANUPOM (CpGV = Apfelwicklergranulosevirus) untersucht, die gegen die Hauptschaderreger *Cydia pomonella* und *Adoxophyes orana* eingesetzt werden. Die dominante Miniermottenart war auf allen Flächen *Phyllonorycter blancardella* (Lep., Lithocolletidae), von der 67 - 80 % der Minen verursacht wurden. An zweiter Stelle folgte in den Apfelanlagen in Dossenheim *Parornix petiolella* (Lep., Gracilariidae) (13 - 21 % der Minen) bzw. am Standort Ladenburg *Lyonetia clerkella* (Lep., Lyonetiidae) (13 % der Minen). Diese Art nahm in Dossenheim mit einem Minenanteil von 7 - 10 % die dritte Stelle ein. Von *Phyllonorycter corylifoliella* (Lep., Lithocolletidae) wurden hier 6 - 7 % der Minen verursacht, in Ladenburg weniger als 1 %. Die Arten *Coleophora serratella* (Lep., Coleophoridae), *Nepticula malella* (Lep., Nepticulidae), *Callisto denticulella* (Lep., Gracilariidae) traten nur mit einer sehr geringen Anzahl von Individuen auf. - In den Kontrollflächen und in der CpGV-Parzelle stieg der Befall (Anteil Blätter mit Minen) ausgehend von 2 - 6 % im Juni stetig an und erreichte im Oktober Werte zwischen 20 und 36 %. In der DIMILIN-Fläche blieb der Befall über die gesamte Beobachtungsperiode sehr niedrig. Maximal 6,6 % der Blätter wiesen Minen auf, wobei es sich meistens um sehr kleine Minen handelte, in denen die Miniererlarven tot aufgefunden wurden. Auch in der INSEGAR-Parzelle blieb der Befall bis Ende August mit ma-

ximal 6 % sehr niedrig. Im September und Oktober war dann ein Anstieg auf maximal 13,8 % zu verzeichnen. In den Kontroll- und CpGV-Flächen wurde eine hohe Parasitierung der Minerer festgestellt. Bereits im Juli betrug sie hier zwischen 15 und 20 % und erreichte im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode Werte bis zu 50 %. Bei INSEGAR waren maximal 13 % der Minerer parasitiert, bei DIMILIN maximal 10 %, meist aber ein sehr viel geringerer Anteil. Bei den Parasitoiden handelte es sich überwiegend um Chalcidoidea (257 Individuen, Artbestimmung in Bearbeitung), in wenigen Fällen um Braconiden (17 Individuen). Durch den Einsatz des hochselektiven CpGV blieb die Antagonistenfauna der Minerer als natürliches Regulationspotential erhalten und wirkte einer Übervermehrung der Minerer entgegen. Die Insektenwachstumsregulatoren DIMILIN und INSEGAR führten zwar durch ihre direkte abtötende Wirkung auf die Minierraupen zu einem geringeren Befall, gleichzeitig jedoch auch zu einer deutlichen Verarmung der Parasitoidenfauna.

Untersuchungen zur Beurteilung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzarthropoden - Investigations on side effects of pesticides on beneficial arthropods (Vogt, Heidrun, und Jakob, G.)

Die Freilandmethode zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Larven der Florfliege *Chrysoperla carnea* wurde 1993 weiter optimiert. Durch spezielle Wannen, die etwas erhöht über dem Erdboden um die Stämme der für den Test verwendeten Apfelbäume angebracht werden, konnte das Aufwandern von Fraßfeinden (Ohrwürmer, Ameisen) auf die Bäume weitgehend verhindert werden. Andererseits ermöglichten diese Wannen den Florfliegenlarven ihr natürliches Bewegungsverhalten, d. h. die Larven können ungehindert am Baumstamm hinunter auf den Ersatzerd Boden in der Wanne und wieder auf den Baum zu-

rückwandern. Die Anwendung der Wannens führte zur Erhöhung der Rückfangquoten und zur Verringerung der Varianzen innerhalb der Wiederholungen. Geprüft wurden 1993 die Insektizide IMIDAN 0,25 % (50 % Phosmet), NOMOLT 0,1 % (13,75 % Teflubenzuron) (beide im Labor zu 100 % schädigend) und zwei Niemprodukte (im Labor zu 24 bzw. 76 % schädigend). Im Freilandtest erwies sich IMIDAN als harmlos: Weder die Larvenrückfänge noch die Reproduktion der sich entwickelnden Imagines unterschieden sich von der Kontrolle. NOMOLT dagegen war auch im Freiland schädigend: es wurden 89 % weniger Puppenkokons als in der Kontrolle festgestellt (NOMOLT: x 2,7/Baum, Kontrolle x 24,5/Baum) und die Tiere in den wenigen Kokons aus der NOMOLT-Variante starben i. d. R. im präpupalen Stadium. Über die Niemversuche wird im Beitrag von Jakob, Dickler und Vogt berichtet.

Im Bereich Nebenwirkungen erfolgten desweiteren Freilandversuche zur Wirkung verschiedener Akarizide und Insektizide auf Raubmilben. Sowohl in ein- als auch in zweimaliger Anwendung erwiesen sich die Präparate HOE-555-02 und HOE-540-01 gegenüber Phytoseiden (Mischpopulation von *Euseius finlandicus* und *Typhlodromus pyri*) als harmlos. Dagegen führten sie zu einer nahezu 100%igen Reduktion der Populationen von *Zetzellia mali* (Acari, Stigmaeidae) sowie der Tydeidae. Eine Austriebsbehandlung mit Öl (ATTRACO 2 %, TELMION 2 %) hatte keine nachteiligen Auswirkungen auf die untersuchten Milbenarten.

Einsatz von Niempräparaten gegen *Adoxophyes orana* F.v.R. und Untersuchungen zu Nebenwirkungen - Practical use of Neem against *Adoxophyes orana* F.v.R. and investigations on side effects (Jakob, G., Dickler, E., und Vogt, Heidrun)

Nachdem in Laboruntersuchungen festgestellt werden konnte, daß Präparate mit Inhaltsstoffen des Niembraumes *Azadirachta indica* A. Juss. starke Effekte auf die Larvalentwicklung des Apfelschalwicklers *Adoxophyes orana* F.v.R. hervorriefen, wurden weitere Untersuchungen zu ovizider Wirkung sowie zu Beeinträchtigungen der Reproduktionsleistung durchgeführt. Während an behandelten Eigelegenen keine Schädigungen festgestellt werden konnten, zeigten Adulte, welchen als Larven geringe Konzentrationen von Niem verabreicht wurde, Beeinträchtigungen in der Reproduktion und der Fitness. In Halbfreiland- und Freilandversuchen ergaben Applikationen von Niem in unterschiedlichen Intervallen und zu verschiedenen Terminen teilweise sehr gute Wirkungsgrade, die mit denen handelsüblicher Präparate verglichen werden können.

Untersuchungen zu Nebenwirkungen von Niempräparaten wurden in standardisierten Testverfahren an

Larven von *Chrysoperla carnea* Steph. stellvertretend für ein räuberisch lebendes Insekt sowohl im Labor als auch im Freiland durchgeführt. Während in den Laborversuchen teilweise Beeinträchtigungen im Larvenwachstum und bei der Verpuppung sowie erhöhte Mortalitätsraten festgestellt wurden, waren im Freiland nur geringe Effekte der eingesetzten Niempräparate auf Florfliegenlarven zu beobachten. Auch konnten keine Beeinträchtigungen der Reproduktionsleistung nach den durchgeführten Behandlungen festgestellt werden.

Weitere Untersuchungen befassen sich mit Nebenwirkungen von Niem auf den Parasitoiden *Colpoclypeus florus* Walk. (Hym., Eulophidae), einen bedeutenden Gegenspieler von *A. orana*. In Laborversuchen zeigten sich bisher Effekte auf Larven der Schlupfwespe, welche sich auf behandelten Schalenwicklerraupe entwickelt hatten. Die Untersuchungen hierzu werden fortgeführt.

Untersuchungen zur Populationsdynamik von Frühjahrs-Noctuiden in Apfelanlagen - Field studies on the population dynamics of spring noctuids in apple orchards. (Steuerwald, F., und Dickler, E.)

Mit Hilfe von Licht- und Pheromonfallen wurden die Frühjahrs-Noctuidenpopulationen in Apfelanlagen an zwei Standorten erfaßt. Eine Anlage befand sich auf dem Versuchsfeld der BBA in Dossenheim (Rheinebene, ca. 100 m über NN), eine zweite in Gaiberg (kleiner Odenwald, ca. 350 m über NN). Dabei fanden auch indifferente Arten Berücksichtigung, die am Apfel keine wirtschaftlichen Schäden verursachen.

Insgesamt konnten über 5000 Noctuiden aus 89 Arten gefangen werden. *Scotia exclamationis* L. war die am häufigsten gefangene Noctuide. Durch Vergleich der Anflugszahlen an die Licht- und Pheromonfallen konnte bei einigen Arten am Standort Dossenheim ein Wanderverhalten festgestellt werden. Diese Ergebnisse wurden in Untersuchungen zur Sexilität, zum physiologischen Alter bzw. Reifegrad der Eier und dem Begattungsgrad durch Spermatophorenpräparation erhärtet. In Bekämpfungsversuchen wurde mit RUBITOX, DIMILIN und einem Niemextrakt eine bis zu 100%ige Mortalitätsrate erzielt.

Regulation zellwandabbauender Enzyme durch den Apfelschorfpilz *Venturia inaequalis* - Regulation of cell wall-degrading enzymes by the apple scab fungus *Venturia inaequalis* (Kollar, A.)

Zu den zellwandabbauenden Enzymen gehören neben Proteasen und Xylanasen vor allem die Cellulasen und Pektinasen. Die Bedeutung dieser Enzyme liegt in ihrer möglichen Schlüsselfunktion bei

Resistenzmechanismen oder für eine optimale Versorgung des Erregers mit Nährstoffen. Proteasen und Xylanasen waren nicht nachweisbar im Gegensatz zu den Cellulasen und Pektinasen. Die spezifische Induktion der Cellulasen durch Zellulosefolien bewirkte gleichzeitig auch eine Pektinaseinduktion. Das Vorkommen eines Enzyms mit je einem katalytischen Zentrum für den Pektin- und Zelluloseabbau konnte ausgeschlossen werden, da die Pektinaseaktivität nach der isoelektrischen Fokussierung bei einer Bande mit einem pI von etwa 10 zu detektieren war. Im Gegensatz dazu besteht das Cellulasensystem aus einem Isoenzymssystem dessen pI's im sauren Bereich liegen. Neben der Induktion der Pektinase durch Zellulose war auch die Induktion mit dem eigentlichen Substrat Pektin möglich, insbesondere wenn es als einzige C-Quelle angeboten wurde. Beide Substrate gemeinsam ergaben deutlich gesteigerte Pektinasekonzentrationen mit einer gleichzeitig verminderten Cellulaseproduktion. Metabolite aus dem Pektinabbau waren offenbar für die Katabolitrepression der Cellulasen verantwortlich. Das Pektin wurde durch Polygalakturonasen abgebaut. Pektinesterasen oder Pektinlyasen waren nicht nachweisbar. Ziel weiterer Untersuchungen ist es, die Sukzession der Produktion von Cellulasen und Pektinasen durch den Schorfpilz festzustellen, und die Funktion der entsprechenden Katabolite oder C-Quellen bei der Regulation aufzuklären.

Untersuchungen zur Altersresistenz von Apfelblättern gegenüber dem Apfelschorfpilz *Venturia inaequalis* - Investigations on ontogenetic resistance of apple leaves to the apple scab fungus *Venturia inaequalis* (Kollar, A.)

Die Altersresistenz bei Apfelblättern beginnt, wenn die Flächenzunahme des Blattes beendet ist. Da ausgewachsene Blätter generell als resistent gelten, wird bei einem witterungsbedingten Wachstumsende von fungiziden Maßnahmen abgeraten. Spät auftretende Symptome an älteren Blättern werden im allgemeinen einer verlängerten Inkubationszeit zugeschrieben und nicht einer später erfolgten Infektion. Zum Nachweis solcher Zusammenhänge wurden 'Golden Delicious'- Sämlinge im Gewächshaus angezogen, die etwa 30 alte Blätter entwickelt hatten. Unter Gewächshausbedingungen kann eine Infektion mit dem Apfelschorf vollkommen ausgeschlossen werden, da Blattnäse und das Inokulum fehlten. Diese Sämlinge wurden für bestimmte Zeiträume ins Freiland verbracht und damit dem Infektionsdruck ausgesetzt. Bei nahezu allen Pflanzen war ein Befall an den jungen Blättern nach der üblichen Inkubationszeit von etwa 2 - 3 Wochen feststellbar. Bei den alten Blättern ergab eine Exposition von etwa 1,5 Monaten keinen Befall, aber im Bereich von 2 - 3 Monaten wurde die Altersresistenz völlig gebrochen. Die Symptomausprägung

war an den alten Blättern nicht geändert. Diese Ergebnisse beweisen, daß diese Altersresistenz kein konstanter Faktor ist, und die Aufhebung durch eine physiologische Änderung der Pflanze möglich ist. Dieser Effekt ist nur durch die Umwelteinflüsse auf die Pflanzen im Freiland zu erklären. Welcher Faktor hier eine Rolle spielt ist noch völlig ungeklärt.

Erforschung der Feuerbrandkrankheit unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bekämpfung - Studies on fireblight disease with special regard to its control (Zeller, W., und Wolf, Birgit)

Nachdem der Feuerbrand 1993 in Südwestdeutschland vor allem im Apfelanbau in äußerst starkem Maße aufgetreten ist, stellt sich zunehmend die Frage nach einer ausreichenden Bekämpfung. Da bisher in der Bundesrepublik Deutschland keine Bakterizide gegen den Erreger zur Verfügung stehen, wurde von uns versucht, mit dem Einsatz bakterieller Gegenspieler ein biologisches Bekämpfungsverfahren gegen die gefährliche Obstkrankheit zu entwickeln.

Insgesamt wurden 81 Bakterienisolate, die von Blüten oder der Phyllosphäre von Feuerbrand-Wirtspflanzen sowie von Bodenproben stammten, einem Screening auf ihre antagonistische Aktivität unterzogen. Zunächst erfolgte die Testung *in vitro*, später im Biotest auf unreifen Birnenfrüchten und anschließend im Freilandversuch. Im Plattendiffusionstest und im Biotest zeigte eine große Anzahl von Antagonisten (ca. 20 %) einen positiven Effekt gegen den Erreger. Auch unter Freilandbedingungen konnte nach künstlicher Blüteninfektion der hochanfälligen Wirtspflanze *Cotoneaster salicifolius floccosus* mit den ausgewählten Bakterienisolaten eine deutlich hemmende Wirkung auf *Erwinia amylovora* induziert werden. Dabei erzielte ein Isolat von *Erwinia herbicola* den höchsten Wirkungsgrad von 70 % und konnte nahezu den Effekt des als Standard eingesetzten Antibiotikums Streptomycin von 73,2 % erreichen.

Nach den einjährigen Untersuchungen wurde deutlich, daß einige Bakterienisolate über eine gute bakterizide Wirkung verfügen und den Feuerbrandbefall deutlich zu reduzieren vermögen. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob diese ersten vielversprechenden Ansatzpunkte zu einer ausreichenden Bekämpfung des Feuerbrandes führen werden.

Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus von pilzlichen und bakteriellen Antagonisten gegenüber bodenbürtigen *Phytophthora*-Arten im Obstbau - Studies on the mode of action of antagonistic bacteria and fungi to soil-borne *Phy-*

***tophthora*-species in fruit crops** (Zeller, W., Mende, Astrid, und Helfert, Sylvia)

Durch *Phytophthora*-Arten hervorgerufene bodenbürtige Pilzkrankheiten sind im Obstbau schwer bekämpfbar und gefährden durch das Auftreten neuer Spezies an Erdbeere und Himbeere den Anbau dieser Kulturen in starkem Maße. Da z. Z. nur bei der Erdbeere mit dem systemischen spezifischen Fungizid Aluminiumfosetyl ein Mittel zur Bekämpfung zur Verfügung steht, jedoch im Himbeeranbau nicht, wurden von uns Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung dieser bodenbürtigen Pilzkrankheiten im Obstbau aufgenommen, um damit diese Lücke zu schließen.

Ausgehend von bakteriellen Antagonisten, die bereits gegenüber der Kragenfäule des Apfels (*Phytophthora cactorum*) eine Wirkung gezeigt hatten, wurden diese und andere Bakterien aus der Gattung *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Enterobacter* und *Pseudomonas* auch auf ihre antagonistische Aktivität gegen *Phytophthora*-Arten an Erdbeere und Himbeere überprüft. Dies erfolgte zunächst in vitro und anschließend unter Gewächshausbedingungen an der Wirtspflanze.

Die meisten Bakterienisolate konnten das Myzelwachstum der *Phytophthora*-Species in vitro in Dualkultur deutlich reduzieren, wobei ein Isolat von *Bacillus licheniformis* die beste Wirkung (100 % Hemmung) erreichte. Vier der effektivsten Isolate wurden anschließend zur Bekämpfung von *Phytophthora cactorum* an Erdbeere im Gewächshaus eingesetzt, indem die Wurzeln der Pflanzen zuvor in eine Suspension des Antagonisten getaucht und anschließend in mit dem Erreger kontaminierten Boden gepflanzt wurden. Durch die Antagonisten wurde sowohl die Infektion wie auch die Schädigung der Wurzeln auf bis zu 63 % reduziert werden. Die Ergebnisse ergaben damit erste Anhaltspunkte für eine biologische Bekämpfung dieser im Obstbau schwer zu bekämpfenden bodenbürtigen Schaderreger.

Untersuchungen zur Epidemiologie des Feuerbrandes - Studies on the epidemiology of fireblight (Zeller, W., und Berger, F., in Zusammenarbeit mit Gutsche, V., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Nachdem von uns zuvor ein Prognosesystem auf der Basis von Witterungsdaten und der Populationsdynamik des Erregers für den Feuerbrand entwickelt worden war, wurde dieses durch Einbau von praxisrelevanten Komponenten noch erweitert. Es besteht aus drei verschiedenen Hauptkomponenten: Der Erfassung von Witterungsdaten zur Ermittlung des Wetterrisikos, dem Monitoring zur Abschätzung des Primärinokulums und der Erfassung

von Anlagedaten zur Bestimmung des Anlagenrisikos. Mit dem Modell kann zum einen das Infektionsrisiko und zum andern das Auftreten von Symptomen besser beurteilt werden.

Nach umfangreichen Untersuchungen konnte das Vorhandensein des Erregers entweder durch ein Blüten- bzw. Blattmonitoring oder mit einem Pollenmonitoring nachgewiesen werden, wobei mit dem Blütenmonitoring das Risiko in der Erwerbsobstanlage und mit dem Pollenmonitoring durch Einsatz der Honigbiene auch das Risiko des Umfeldes besser abgeschätzt werden konnte. Das Bakterium wurde am sichersten und schnellsten mit der gentechnologischen Methode Polymerase Chain Reaction (PCR) nachgewiesen.

Bei den Anlagedaten fanden vor allem der phänologische Zustand (Blüh- und Wachstumsphase, abgeschlossene Triebphase), kulturtechnische Maßnahmen (Sommerschnitt) und die sortenspezifische Anfälligkeit gegenüber dem Erreger Berücksichtigung. Zu diesen Aspekten wurden umfassende Untersuchungen zur Resistenz sowohl an Sorten des Erwerbs- als auch des Streuobstbaus durchgeführt. Dabei konnte festgestellt werden, daß z. T. große Unterschiede in der Anfälligkeit von Blüte und Trieb bestehen. So zeigte sich, daß der Symptomenverlauf nach künstlicher Triebinokulation bei den als tolerant eingestuften Sorten 'Golden Delicious' (Apfel) und 'Alexander Lukas' (Birne) im Gegensatz zu den anfälligen Sorten 'James Grieve' (Apfel) und 'Conference' (Birne) deutlich verzögert war, die Birnensorte 'Alexander Lukas' zeigte dagegen nach Blüteninfektion einen hohen Befallsgrad. Aufgrund des in diesem Jahr besonders bedrohlichen Unterlagenbefalls, erfolgte auch hier eine Resistenzprüfung des bestehenden Sortiments, wobei sich jedoch bei den in der Praxis vorwiegend verwendeten Sorten 'M9', 'M27' und 'M26' keine bemerkenswerten Unterschiede hinsichtlich der Resistenz zeigten.

Die neuen Erkenntnisse werden z. Z. hinsichtlich ihrer Bedeutung für das erweiterte Prognosemodell noch näher quantifiziert und nachsimuliert, mit dem Ziel, das System in der nächsten Vegetationsperiode in computerisierter Form der Obstbaupraxis zur Verfügung zu stellen.

Phylogenetische Klassifizierung von pflanzenpathogenen Mycoplasmen durch Sequenzanalyse der 16S rDNA - Phylogenetic classification of plant-pathogenic mycoplasmas by sequence analysis of 16S rDNA (Seemüller, E., Schneider, B., Mäurer, R., Ahrens, U., Kison, Heike, und Lorenz, K.-H.)

In vorhergehenden Untersuchungen, über die im Vorjahr berichtet wurde, konnte eine große Zahl

von pflanzenpathogenen Mycoplasmen (MLOs) aufgrund von Restriktionsmustern des 16S rRNA Gens in sieben verschiedene Gruppen (RFLP-Gruppen) und einige Untergruppen eingeteilt werden. Da für phylogenetische und taxonomische Untersuchungen immer häufiger die Sequenz der 16S rDNA herangezogen wird, wurde untersucht, ob sich die RFLP-Gruppen durch Sequenzanalysen bestätigen lassen. Zu diesem Zweck wurde von mindestens einem Organismus, meist jedoch von mehreren Stämmen jeder Gruppe und Untergruppe, das 16S rRNA-Gen sequenziert. Aufgrund der Sequenzierungsdaten ließen sich die untersuchten MLOs in fünf verschiedene Gruppen (16S-Gruppen) und drei Untergruppen einteilen. Die 16S-Gruppen decken sich dabei mit fünf der sieben RFLP-Gruppen, während bei zwei RFLP-Gruppen nur geringe Sequenzunterschiede zu anderen Gruppen bestanden. Eine dieser Gruppen war nicht aufrecht zu erhalten, während die andere (ash yellows MLO) zu einer Untergruppe herabgestuft werden mußte. In den einzelnen 16S-Gruppen kommen die Erreger folgender Krankheiten vor: Gruppe I, Astervergilbung, Kleevergrünung, Hexenbesen- und Verfallkrankheit der Pappel und paulownia witches' broom; Gruppe Ia, Vergilbungs- und Stolburkrankheit der Rebe und Solanaceen; Gruppe II, Apfeltriebsucht, Birnenverfall und Vergilbungs- und Verfallkrankheiten des Steinobstes in Europa; Gruppe III, die nordamerikanische X-Krankheit des Steinobstes und Hexenbesenkrankheit der Heidelbeere; Gruppe IIIa, Krankheiten verschiedener Leguminosen in Afrika und Asien; Gruppe IV, sugarcane white leaf, bermudagrass white leaf, rice yellow dwarf; Gruppe V, Vergilbungs- und Verfallkrankheiten bei Ulme (elm yellows) und Erle, rubus stunt und flavescence dorée; Gruppe Va, ash yellows. Innerhalb dieser Gruppen lassen sich durch Southern-Hybridisierung noch Typen differenzieren, die sich in der Wirtsspezifität unterscheiden, wie z. B. in Gruppe II das Apfeltriebsucht-MLO und die europäischen Steinobstmycoplasmen, in Gruppe III das X-disease-MLO und das MLO, das die Hexenbesenkrankheit der Heidelbeere hervorruft, und in Gruppe V das elm yellows MLO und das rubus stunt MLO.

Nachweis von Mycoplasmen in verfallkranken Eichen - Detection of mycoplasmas in declining oaks (Ahrens, U., und Seemüller, E.)

Das Eichensterben ist eine weitverbreitete Erscheinung, deren Ätiologie noch nicht eindeutig geklärt ist. Im allgemeinen werden für die Krankheit mehrere Ursachen verantwortlich gemacht, und zwar hauptsächlich Witterungsfaktoren, Wurzelfäuleerreger, rinden- und holzerstörende Pilze, Insektenfraß und Luftschadstoffe. Aufgrund der unklaren ätiologischen Verhältnisse wird vielfach davon ausgegangen, daß die Schäden durch das Zusammen-

wirken mehrerer Faktoren hervorgerufen werden, die Krankheit also komplexer Natur ist. Da verschiedene Symptome des Eichensterbens, vor allem Vergilbung, Kümern und Absterben, häufig von pflanzenpathogenen Mycoplasmen (MLOs) hervorgerufen werden, wird schon seit längerem die Vermutung geäußert, daß diese Organismen an der Entstehung der Krankheit beteiligt sind. Trotz intensiver Bemühungen war es aber nicht möglich, mit mikroskopischen Methoden, auf denen die MLO-Detektion lange Zeit basierte, einen sicheren Nachweis zu erbringen. Dies gelang jetzt mit der hochsensitiven PCR-Methode. Unter Verwendung von ribosomalen Primern, mit denen DNA von allen bekannten MLOs amplifiziert werden kann, konnten in zwei von 10 untersuchten Bäumen (*Quercus robur*) die Erreger nachgewiesen werden. Durch Sequenzierung des amplifizierten DNA-Fragments konnten dann spezifischere Primer entwickelt werden, mit denen vier weitere der 10 Bäume einen positiven Befund ergaben. Die nachgewiesenen MLOs in den befallenen Bäumen, die aus dem Raum München und der Umgebung von Göttingen stammten, waren auf der 16S rDNA-Ebene einheitlich. Wie Sequenzanalysen ergaben, stehen die nachgewiesenen MLOs dem Erreger der Apfeltriebsucht sehr nahe. Eine so schwache MLO-Besiedlung, wie sie bei Eiche vorliegt, wurde schon wiederholt in anderen Gehölzen festgestellt.

Untersuchungen der Zikadenfauna in Apfelanlagen im Heidelberger Raum zum Nachweis der Überträger der Apfeltriebsucht - Investigations of the leafhopper fauna in apple orchards in the Heidelberg area for detection of the vector of apple proliferation disease (Hoffmann, Andrea, Seemüller, E., und Dickler, E.)

Im Süden Deutschlands ist die Apfeltriebsucht im Erwerbsobstbau weiterhin ein zentrales Problem. Die durch Mykoplasmen infizierten Apfelbäume bringen kleine, unausgefärbte d. h. marktunfähige Früchte hervor, so daß die Umsatzeinbußen der betroffenen Obstbauern beträchtliche Ausmaße annehmen können. Im Rhein-Neckar-Raum ist die Krankheit besonders verbreitet. Im Versuchsjahr 1993 wurden für die Erhebungen neben der Versuchsanlage des Dossenheimer Instituts vier weitere, nach dem Prinzip der Integrierten Produktion bewirtschafteten Apfelanlagen in Ziegelhausen/Heidelberg, Edingen und Leutershausen gewählt.

In zahlreichen Untersuchungen an anderen Mykoplasmaerkrankungen konnten Zikaden (Auchenorrhyncha) als Vektoren für diese das Phloem der Pflanzen besiedelnde Erregergruppe nachgewiesen werden. Bei der Suche nach dem Überträger der Apfeltriebsucht war die Erhebung der Zikadenfauna in erkrankten Anlagen deshalb ein erster notwendiger Schritt. Der Fang erfolgte mit Hilfe von zehn Insektenleimtafeln pro Hektar in ca. 15

cm über dem Boden sowie mit dem Kächer, wobei für die Bestandaufnahme nur die Leimtafeln in Betracht gezogen wurden. Unberücksichtigt blieb die am Parenchym der Apfelblätter saugende Unterfamilie der Typhlocybinae. Alle erbeuteten Tiere wurden für nachfolgende Nachweise mit molekularbiologischen Methoden eingefroren.

Die Insekten waren ab Mitte Juli in größeren Mengen zu finden. In den Monaten August und September konnten die höchsten Fangzahlen erzielt werden. *Euscelidius variegatus*, *Euscelis incisus*, *Fieberiella florii* sowie *Macrosteles*- und *Psammotettix*-Arten kamen in allen Anlagen in größerer Anzahl vor. *Deltocephalus pulicaris* kam nur Ziegelhausen selten vor, dafür war hier *Anaceratagalla ribautii* umso stärker vertreten. *Neoliturus fenestratus* konnte vor allem auf der Versuchsfläche des Instituts zahlreich nachgewiesen werden, demgegenüber fehlte sie in Leutershausen. Im übrigen befanden sich etwa 50 andere Arten, die zum Teil noch nicht näher bestimmt werden konnten, in den Gelbtafelfängen.

Neue oder wenig bekannte Kirschviren - New or less known cherry viruses (Keim-Konrad, Ruth, und Jelkmann, W.)

Die Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche (little cherry) ist eine Virose, die aufgrund ihres auf Kirschen beschränkten Wirtspflanzenkreises wenig erforscht ist. Im Westen Kanadas schränkt sie seit mehreren Jahrzehnten den Kirschanbau ein. In jüngster Zeit wurde diese Erkrankung in nördlichen Anbaulagen in Deutschland verbreitet beobachtet. Sie führte zu empfindlichen Qualitäts- und Ertragseinbußen. Der Nachweis der Erkrankung ist derzeit an empfindliche Indikatorpflanzen gekoppelt. Für flächendeckende Befallserhebungen und zum Aufbau von gesunden Kernpflanzen ist die Untersuchung des Krankheitserregers und die Entwicklung eines empfindlichen Labornachweisverfahrens vordringlich.

Aus doppelsträngigen Nukleinsäuren (dsRNAs), isoliert aus kranken Süßkirschen, wurde eine cDNA Klonbank erstellt. Die cDNA Klone wurden kartiert und teilweise sequenziert. Dabei wurde eine Länge des viralen Genomes von ca. 16,9 Kilobasenpaaren ermittelt. Datenbankvergleiche der verfügbaren Sequenzen zu anderen Pflanzenviren zeigten eine entfernte Verwandtschaft des little cherry virus zum beet yellows virus (BYV) dem 'type member' der Closterovirusgruppe. Damit wurden elektronenoptische Untersuchungen bestätigt, die das Virus als Closterovirus einstufen. Weiterhin konnte durch Sequenzvergleiche das Gen für das virale Hüllprotein lokalisiert werden. Dieses Gen wurde in verschiedene bakterielle Expressionsvektoren eingebaut. Nach Aufreinigung der in vitro exprimierten Proteine sollen Antiseren hergestellt und für den Virusnachweis eingesetzt werden.

Untersuchungen über Viruskrankheiten der Erdbeere - Investigations on strawberry virus diseases (Jelkmann, W., Kaden-Kreuziger, Doris, und Lamprecht, Sabine, in Zusammenarbeit mit Martin, R., Agriculture Canada, Vancouver, B. C.)

Vorangegangene Untersuchungen identifizierten in Zusammenhang mit der Blattrandvergilbung der Erdbeere das strawberry mild yellow edge associated potyvirus (SMYEA) als Krankheitserreger. Für diese wirtschaftlich wichtige Viruserkrankung fehlt ein praktikables Labornachweisverfahren. Ausgehend von der ermittelten Virussequenz wurden zwei Primerpaare für den Virusnachweis mit Hilfe der Polymerase Chain Reaction (PCR) synthetisiert. Die resultierenden Nukleinsäurebanden wiesen eine Größe von 405 bp und 882 bp im Agarsegel auf. Drei Virusisolate standen für die Untersuchungen auf Erdbeerindikatorpflanzen und ein Isolat auf der Wirtspflanze *Rubus rosifolius* zur Verfügung. Zum Aufschluß der viralen Nukleinsäuren aus Pflanzengewebe wurden verschiedene Methoden erprobt. Mit der Doyle & Doyle-Isolation sowie nach Präparation von polyadenylierten Nukleinsäuren mit Dynabeads Oligo (dT)25 wurden wiederholt die erwarteten Banden aus *Rubus rosifolius* amplifiziert. Ein Nachweis auch aus Erdbeergewebe gelang erst mit der Immunocapture-Technik. Hierzu wurden Eppendorf-Reaktionsgefäße mit einem polyklonalen SMYEA Antiserum beschichtet und anschließend Viruspartikel aus infiziertem Pflanzensaft angereichert. Ein Vorteil der Methode bestand darin, daß die Pflanzensäfte vor der Extraktion der Nukleinsäuren entfernt werden konnten und damit keine negativen Auswirkungen auf die nachfolgenden Enzymreaktionen hatten.

Als serologische Nachweisverfahren des SMYEA wurden der Elektrolot-Immunoassay (EBIA) und der ELISA erprobt. Für beide Tests wurden die gleichen Isolate wie bei der Entwicklung der PCR verwendet. Ein positiver Virusnachweis im EBIA gelang mit allen Isolaten. Die Antikörperreaktionen wurden mit zwei polyklonalen Antiseren aus Fusionsproteinen mit dem Hüllprotein des SMYEA durchgeführt. Weiterhin stand ein Antiserum aus East Malling zur Verfügung, welches aus angereicherten Virusfraktionen hergestellt wurde. Beide Antiseren aus Fusionsproteinen wiesen spezifische Reaktionen und nur geringe Hintergrundreaktionen mit Pflanzenproteinen auf. Das Antiserum aus East Malling wies eine intensive Positivreaktion, aber auch hohe Mitreaktionen mit Pflanzensaft auf. Alle für den EBIA geeigneten Antiseren waren ungeeignet für den Virusnachweis im ELISA. Ein Virusnachweis gelang im indirekten ELISA unter Verwendung eines polyklonalen Serums aus einem Fusionsprotein für die Beschichtung, einem aus Vancouver erhaltenen monoklonalen Antiserum als zweiten Antikörper und einem alkalische Phosphatase rabbit-anti-mouse Konjugat.



Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues

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

Überträger der Vergilbungskrankheit identifiziert: Die Anwendung molekularbiologischer Methoden zum Nachweis der Erreger führte bei den epidemiologischen Untersuchungen über die Vergilbungskrankheit zum Erfolg. Die Zikade *Hyalesthes obsoletus* wurde als Überträger identifiziert. Die Zikade ist häufig an Weinbergsunkräutern zu finden, adulte Tiere halten sich jedoch auch an Rebblättern auf.

Weinbergsunkräuter sind Reservoir für den Erreger der Vergilbungskrankheit: Das in vergilbungskranken Reben nachweisbare Mykoplasma (MLO) tritt auch in Weinbergsunkräutern auf. Es wurde in Ackerwinde und schwarzem Nachtschatten nachgewiesen. Die Übertragung von diesen natürlichen Wirtspflanzen auf Reben durch *Hyalesthes obsoletus* ist wahrscheinlich, da sich die Zikade bevorzugt an Winden aufhält.

Abtrieb und biologische Wirksamkeit bei Pflanzenschutzmaßnahmen mit Hubschrauber und Schlauchspritze untersucht: Der Einsatz des Hubschraubers in Steillagen des Weinbaus bietet die Vorteile großer Arbeitersparnis und sparsamen Mitteleinsatzes unter kontrollierten Bedingungen und schützt den Winzer vor Kontamination. Der Hubschrauber stößt in der Bevölkerung jedoch zunehmend auf Kritik. Untersuchungen haben gezeigt, daß zu frühen Entwicklungsstadien der Rebe mit dem Hubschrauber ein ausreichender Schutz gegen Pilzkrankheiten möglich ist. Bei späten Behandlungen ist jedoch, anders als bei der ebenfalls praxisüblichen Schlauchspritze, die Benetzung der Traubenzone unbefriedigend. Die Abtrieb ist beim Hubschrauber erheblich stärker. Dies ist in Überlegungen zum weiteren Einsatz des Hubschraubers einzubeziehen.

Einsparung von Fungizidbehandlungen durch ein Peronospora-Warngerät: Im Jahr 1993 konnten von sechs Behandlungen gegen *Plasmopara viticola* zwei Behandlungen durch die Festlegung der Spritztermine durch ein elektronisches Warngerät eingespart werden. Auf diese Weise bleiben Behandlungen auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt.

Verbesserung der Prognose zum Auftreten und zur Bekämpfung des Roten Brenners: Da die ersten Stufen der phänologischen Rebenentwicklung (ab dem Zeitpunkt des Dreiblattstadiums) in manchen Jahren der Ascosporenentwicklung des Roten Brenners vorauseilen, kann durch ständige Kontrolle der Fruchtkörperentwicklung in altem Fallaub eine Behandlung eingespart werden. Gleichzeitig kann durch mikroskopische Untersuchung festgestellt werden, wie stark das vermutliche Auftreten des Roten Brenners sein wird und ab wann eine Behandlung unumgänglich ist.

Einsatz eines huminsäurehaltigen, biologischen Präparats gegen Oidium zur Gewinnung rückstandsfreien Ernteguts: In einem Freilandversuch wurde ein aus Braunkohle gewonnenes Produkt ohne Zusatz eines synthetischen Fungizids siebenmal gegen den Echten Mehltau eingesetzt. Trotz eines sehr hohen Infektionsdrucks wurden Trauben geerntet, die nur schwach befallen waren. Daraus ergeben sich Möglichkeiten für einen reduzierten Einsatz von Fungiziden im Weinbau.

Wurzeluntersuchungen mit möglichen Konsequenzen für die Rebendüngung: Während die Kenntnisse über die oberirdischen Teile des Rebstocks ständig zunehmen und der Rebschutz optimiert wird, wissen wir über das Rebwurzelsystem und seine Biologie, Ökologie und Pathologie nur wenig. Daher werden Untersuchungen über die Rebwurzel und ihre Funktion in Abhängigkeit von Rebalter, Jahreszeit, Bodentyp, Bodenpflege und anderen Faktoren durchgeführt. Erste Ergebnisse lassen erkennen, daß die jährliche Neubildung aktiver Saugwurzeln bei Ertragsreben offenbar geringer ist als bisher angenommen. Das hat u.a. Konsequenzen für die Ausnutzung von Nährstoffvorräten im Boden, die demnach nicht zu stark reduziert werden dürften. Berechtigte Anliegen des Umweltschutzes und der Schonung von Ressourcen stoßen hier an Grenzen.

Untersuchungen zur Spritzmittelanlagerung und zur Abtrift sowie zur Wirksamkeit von Rotbrenner-Spritzungen mit Hubschrauber und Schlauchspritze - Investigations on the sedimentation and wind drift of spray mixtures and the efficacy of sprayings against Rotbrenner with helicopter and spraying pistol (Mohr, H. D., Holz, B., und Englert, W. D.)

In den vergangenen Jahren trat im Weinbaugebiet Mosel/Saar/Ruwer verstärkt der Rote Brenner (*Pseudopeziza tracheiphila*), eine gefährliche Pilzinfektion der Reben, auf. Zu seiner Bekämpfung sind frühe Behandlungen erforderlich, bei denen die Laubwand erst sehr schwach entwickelt und dementsprechend eine stärkere Belastung des Bodens mit Fungiziden zu erwarten ist. In zweijährigen Versuchen im Steilhang sollte geklärt werden, wie durch den Einsatz der beiden wichtigsten Gerätetypen, Schlauchspritze und Hubschrauber, zu verschiedenen Zeitpunkten der Rebenentwicklung der Boden belastet wird, wie gut die Blätter benetzt werden und wie stark die Abtrift ist. Zur Wirksamkeit gegen den Roten Brenner sollte geklärt werden, welche Fungizidmenge für die Bekämpfung des Roten Brenners benötigt wird bzw., ob der Hub-

schrauber mit der gleichen Menge auskommt wie die Schlauchspritze. Diese Daten werden für die Beurteilung der Pflanzenschutz-Technik im Steilhang benötigt. Sie sind umso wichtiger, als der Hubschraubereinsatz in der Bevölkerung zunehmend kritisch gesehen wird.

Die wesentlichen Ergebnisse waren: Frühe Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Roten Brenner können bei gleichem Mittelaufwand mit dem Hubschrauber ähnlich erfolgreich durchgeführt werden wie mit der Schlauchspritze. Bei späteren Behandlungen ist die Benetzung der Traubenzone durch den Hubschrauber im Gegensatz zur Schlauchspritze unbefriedigend. Die Belastung des Bodens durch Spritzmittel ist bei der Schlauchspritze etwas höher als beim Hubschrauber, die Abtrift dagegen bei letzterem erheblich stärker. Insbesondere wenige Meter über dem Rebbestand können Spritzschwaden über 50 m hinaus verfrachtet werden. Dies ist ein kritischer Punkt, der bei allen Vorteilen des Hubschraubers (große Arbeitersparnis für den Winzer, sparsamer Mitteleinsatz unter kontrollierten Bedingungen, keine anfallenden Reste, Anwenderschutz) nicht außer acht gelassen werden darf.



Abb. 1: Spritzhubschrauber im Einsatz über der Versuchsfläche, Reben im Drei- bis Fünfblattstadium

Untersuchungen zur Prognose über die Stärke des Auftretens des Roten Brenners (*Pseudopeziza tracheiphila*) und Festlegung des ersten Bekämpfungstermins - Investigations concerning prognosis about intensity of Rotbrenner (*Pseudopeziza tracheiphila*) and determination of time of control (Holz, B.)

Durch Untersuchung von Fallaub aus dem jeweils vorangegangenen Jahr konnte ein Bezug zwischen der Zahl der Apothezien und der Befallsstärke auf den neuen Rebblättern festgestellt werden. Die Untersuchung, die sich auf eine größere Zahl von Laubproben stützte, ließ bei einer im allgemeinen niedrigen Apothezienzahl einen nur schwachen Befall erwarten. Als gering wird eine Zahl von 1 bis 5 Apothezien je cm² Blattfläche angesehen. In früheren Jahren mit starkem Rotbrennerbefall wurden bis über hundert Apothezien je cm² gezählt. Während bei einer geringen Zahl von Apothezien auf dem alten Laub auf eine Behandlung verzichtet werden kann, sind bei hohem Besatz Behandlungen unumgänglich. Die letztjährigen Untersuchungen haben ergeben, daß der beste Behandlungszeitpunkt dann vorliegt, wenn die Kernteilung in den Sporenmutterzellen einsetzt und die Ascosporenbildung beginnt. Zu diesem Zeitpunkt bleibt noch ausreichend Zeit, Rebschutzmaßnahmen durchzuführen, falls Niederschläge erwartet werden oder bereits gefallen sind. Keinesfalls sollte so lange gewartet werden, bis das Hymenium durch Aufbrechen von Kutikula und Epidermis zu erkennen ist. Die Untersuchungen sind von Bedeutung für die Festlegung des richtigen Spritztermins und für die Einsparung von Behandlungen.

Anwendung des Pflanzenstärkungsmittels RP 002 zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen *Oidium*-Befall - Application of the plant strengthening product RP 002 for increasing of resistance to infections by *Oidium* (Holz, B.)

Eine siebenmalige Behandlung mit einem aus Braunkohle gewonnenen biologischen Präparat RP 002 mit 80 % Huminsäure hatte zur Folge, daß die Trauben trotz eines hohen Infektionsdrucks vor Samenbruch verschont blieben, reiften und geerntet werden konnten. Auffallend war, daß die Konidienbildung auf der Beerenhaut bis zur Ernte hin sehr stark unterdrückt worden war. Die Befallshäufigkeit an den Blättern bei der ersten Bonitur Anfang August war mit 20,4 % (Unbehandelt: 24 %, "Bayfidan spezial WG": 1,3 %) vergleichsweise hoch. Dies erklärt sich aus der nach den Richtlinien der BBA durchgeführten sehr strengen Bonitur, wobei ein Blatt mit soeben noch sichtbarem Befall genau so schlecht bewertet worden war wie ein Blatt, das ausgedehnte Infektionen erkennen ließ. Bei der zweiten Bonitur gegen Ende August war in der "Unbehandelt"-Variante der Befall am Blatt

inzwischen auf 89 % angestiegen. Mit 80 % war der Befall am Blatt nach Anwendung von RP 002 zwar nur geringfügig niedriger, an den für die Vermarktung wichtigen Trauben war der Befall für RP 002 mit einem gewogenen Mittel von 2,1 aber wesentlich geringer als bei der "Unbehandelt"-Variante mit einem Wert von 2,8 (Bewertungsbereich 1 - 4). Die Untersuchungen eröffnen die Möglichkeit, den Einsatz von synthetischen Fungiziden zu reduzieren.

Untersuchungen zum Auftreten und zur Bedeutung der Vergilbungskrankheit der Rebe in den deutschen Weinbaugebieten - Studies on the occurrence and significance of German grapevine yellows (Maixner, M.)

Die in vergilbungsranken Reben des Moselgebiets auftretenden Mykoplasmen (MLOs) wurden weiter charakterisiert. Sie sind nicht identisch mit dem Erreger der in Südeuropa verbreiteten Flavescence dorée, sondern weisen eine enge Verwandtschaft zu dem in Solanaceen verbreiteten Stolbur-MLO auf. Im Gegensatz zu anderen Techniken ist der Nachweis der Erreger mit der Polymerasekettenreaktion (PCR) nicht nur in krautigen Pflanzen und Insekten, sondern auch direkt in infizierten Reben möglich. Die Methode wurde angewandt, um die Assoziation der Erreger mit der Vergilbungskrankheit an Reben aus verschiedenen deutschen Weinbaugebieten zu überprüfen, und bei bestimmten Rebsorten auftretende atypische Symptome der Krankheit zuzuordnen.

In Reben mit deutlichen Symptomen der Vergilbungskrankheit aus sieben Weinbaugebieten ließ sich dasselbe Pathogen nachweisen. Die Symptome waren mit Ausnahme von Spät- und Grauburgunder in sieben weißen und vier roten Rebsorten identisch. Die Burgundersorten zeigten weder Pusteln an den Trieben noch Verfärbungen und Nekrosen der Blattadern, sondern durch die Blattadern scharf begrenzte sektorielle Verfärbungen der Blattspreite. Die Schäden durch Eintrocknen der Gescheine und Schrumpfen der Beeren waren bei allen untersuchten Rebsorten zu beobachten.

MLOs ließen sich in Blattadern symptomatischer und symptomfreier Triebe eines Bogens nachweisen, nicht jedoch in Trieben an vollständig symptomfreien Bögen. Da infizierte Reben häufig über mehrere Jahre hinweg sowohl symptomfreie als auch symptomatische Teile zeigen, deuten diese Ergebnisse auf eine begrenzte Mobilität der Pathogene in den Reben hin. Für die Entnahme von Schmittholz zur Pflanzgutproduktion ist bedeutsam, daß einjähriges Rebholz auch latent infiziert sein kann.

Untersuchungen zur Epidemiologie der Vergilbungs- krankheit der Rebe - Epidemiology of German grapevine yellows (Maixner, M.)

In den meisten europäischen Weinbaugebieten sind Vergilbungskrankheiten von zunehmender Bedeutung. Vielfach wird eine Zunahme befallener Reben und eine Ausweitung der befallenen Flächen festgestellt, ohne daß die Erreger, Überträger und Ausbreitungswege bekannt sind. Nachdem Mykoplasmen (MLOs) als Erreger der in Deutschland auftretenden Vergilbungskrankheit nachgewiesen werden konnten, sollen auch die epidemiologischen Fragen in Zusammenhang mit dieser gefährlichen Rebkrankheit geklärt werden.

Wie in den Vorjahren wurden befallene Rebflächen an Mosel und Mittelrhein kartiert. Die Befallsstärke nahm in keiner Fläche ab. Besonders in Junganlagen stieg die Zahl symptomatischer Stöcke deutlich an.

In stark befallenen Weinbergen wurden Unkräuter auf Symptome von MLO-Infektion untersucht. In *Convolvulus arvensis* und *Solanum nigrum* ließen sich die gleichen MLOs wie in vergilbungs-kranken Reben nachweisen. Diese häufigen Weinbergsunkräuter stellen somit ein natürliches Reservoir für die Erreger der Vergilbungs-krankheit dar. Ihre Bedeutung für die Epidemiologie der Vergilbungs-krankheit muß jedoch noch überprüft werden.

Im Freiland gefangene Individuen von drei in befallenen Weinbergen häufigen Zikadenarten wurden zu Übertragungsversuchen herangezogen. Junge Pflanzen von *Vicia faba* und Rebsämlinge wurden durch die Cixiide *Hyalesthes obsoletus* mit MLOs infiziert. Mit Hilfe der PCR-Technik ließ sich zeigen, daß beide Wirtspflanzen durch das in vergilbungs-kranken Reben auftretende MLO infiziert waren. Das gleiche Pathogen ließ sich in Nymphen und adulten *H. obsoletus* nachweisen. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um die Bedeutung von *H. obsoletus* als Vektor der Vergilbungs-krankheit im Freiland zu klären.

Erfassung der Zikadenfauna in Weinbergen - Survey of the leafhopper fauna of vineyards (Maixner, M.)

Zikaden verursachen Schäden an Reben durch Fraß, Eiablage und die Übertragung von Rebkrankheiten. In Weinbergen im Bereich der Mittelmosel wurden 41 Arten aus 6 Familien nachgewiesen. Nur *Empoasca vitis* verursachte verbreitet Schäden. *Penthimia nigra* und *Philaenus spumarius* traten in einzelnen Weinbergen verstärkt auf und verursachten vereinzelt im Frühjahr leichte Schäden. Acht der an Reben gefundenen Arten sind als Überträger von MLOs bekannt. Davon wurden *Hyalesthes obsoletus*, *Philaenus spumarius*, *Neoliturus fenestratus*, und *Euscelis spp.* sowie *Asiraca clavicornis* lebend

gefangen und im Gewächshaus für Übertragungsversuche verwendet. Nur durch *Hyalesthes obsoletus* wurden die Versuchspflanzen mit dem Erreger der Vergilbungs-krankheit der Rebe infiziert. Die bisher erarbeiteten Daten dienen als Basis für weitere epidemiologische Untersuchungen.

Einfluß von Klima und Unterlage auf die Sym- ptomausprägung Corky Bark infizierter Reben und die Nachweisbarkeit der mit der Krankheit assoziierten Viren - Effects of climate and root- stock on Corky bark symptom expression and detectability of associated viruses (Maixner, M., in Zusammenarbeit mit Monette, P., Agriculture Canada)

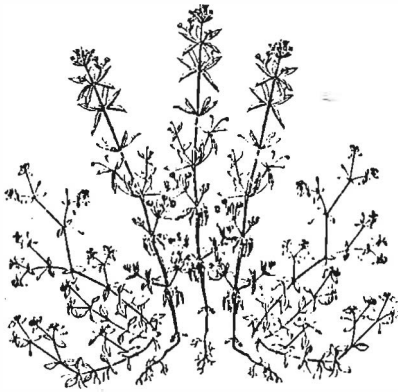
Corky Bark ist eine weltweit verbreitete Rebkrankheit von großer ökonomischer Bedeutung. Der Erreger ist bislang nicht eindeutig identifiziert, jedoch wurden verschiedene Closteroviren in kranken Reben nachgewiesen. Symptome von Corky Bark sind in Deutschland nahezu unbekannt, während die Krankheit in südlichen Ländern weit verbreitet ist. Zur Erzeugung gesunden Pflanzguts ist es jedoch notwendig, Symptome der Krankheit zu erkennen und die Pathogene nachweisen zu können.

Zur Pflanzung von Versuchsflächen wurden Pfropfreben erzeugt, die aus einer Unterlage (LN33 oder SO4), einem Zwischenstück der Rebsorte 'Semillon' (virusfrei oder mit Corky Bark infiziert) und einem Edelreis der Rebsorte 'Cabernet Sauvignon' bestehen. Noch im Gewächshaus entwickelten die Reben mit infiziertem Zwischenstück Symptome. Sie werden nun auf einer Fläche in Bernkastel-Kues und drei Flächen in Kanada ausgepflanzt, um ihre Leistungsfähigkeit, die Ausprägung der Krankheitssymptome und die Nachweisbarkeit der assoziierten Viren unter den unterschiedlichen Klimabedingungen zu überprüfen.

Der Schwammspinner, *Lymantria dispar*, ein Ge- legenheitsschädling an Reben - Gypsy moth (*Ly- mantria dispar*) an occasional pest on grapes (Englert, W. D.)

Im Sommer 1993 wurden in verstärktem Umfang Raupen des Schwammspinners an Reben festgestellt. In den meisten Fällen waren die Fraßschäden unerheblich. In Einzelfällen kam es jedoch zu Kahlfraß, wobei das Reblaub bis auf die Blattrippen abgefressen wurde. In diesen Fällen wurden pro Rebstock bis zu mehreren hundert Raupen angetroffen. Mit Organophosphaten wurden meist gute Bekämpfungserfolge erzielt.

Häufig weigerten sich Winzerinnen, die sich vor den Raupen ekelten, befallene Weinberge zu betreten. Im Gegensatz zu einem lokalen Auftreten im Jahre 1978 kam es im Jahre 1993 zu einem verbreiteten Auftreten, vor allem in der Nähe von kahlgefressenen Eichenwäldern.



Institut für Unkrautforschung in Braunschweig

Die Arbeiten des Instituts sind schwerpunktmäßig auf Fragestellungen zur Biologie und Verbreitung von Ackerwildpflanzen, ihrem Schädigungspotential sowie zur Unkrautbekämpfung ausgerichtet. Dabei steht die Entwicklung umweltverträglicher, insbesondere nichtchemischer Bekämpfungsverfahren als Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes im Vordergrund.

Das Schadensschwellenkonzept bei der Unkrautbekämpfung stößt in der Praxis immer noch auf Vorbehalte hinsichtlich möglicher produktionstechnischer Risiken, die von der permanenten Tolerierung einer Restverunkrautung ausgehen könnten (**Folgeverunkrautung**). In einem nunmehr zwölfjährigen Versuch (von 1982 bis 1993) konnte nachgewiesen werden, daß durch die Berücksichtigung von Schadensschwellen bei der Unkrautbekämpfung in Getreide der Unkrautbesatz zwar allmählich anstieg, daß es deshalb bisher jedoch nicht zu erhöhten produktionstechnischen Risiken kam. Der höhere Besatz konnte vielmehr ohne Mehraufwendungen mit den praxisüblichen Standardmaßnahmen in jedem Jahr bis auf das Schwellenwertniveau reduziert werden.

Bei der gezielten Bekämpfung von Unkräutern kommt dem räumlichen Aspekt eine wachsende Bedeutung zu. Bedingt durch die ungleichmäßige **Unkrautverteilung** in der Fläche ist nur die Bekämpfung der Unkrautnester ökonomisch und ökologisch zu vertreten. Vorarbeiten haben ergeben, daß in Einzelfällen Korrelationen zwischen Bodeneigenschaften und lokalem Unkrautauftreten bestehen. Fernziel ist die Nutzung dieser Zusammenhänge für ein räumlich gezieltes Bekämpfungsverfahren mit rechnergesteuerter punktueller Herbizidapplikation.

Unkräuter sind wildwachsende Pflanzen in Agrarökosystemen. Ihnen kommen möglicherweise regulatorische **Funktionen** in diesen Systemen zu. Auswirkungen auf Bodenmikroorganismen und deren Umsatzleistungen sind ein Aspekt derartiger Funktionsuntersuchungen. In mehrjähriger Versuchsarbeit konnte gefunden werden, daß eine Verunkrautung, die im Bereich der wirtschaftlichen Schadensschwelle lag, die Bodenmikroflora positiv beeinflussen kann. Die Effekte sind allerdings von verschiedenen Faktoren wie Unkrautart, Witterung, Jahreszeit und erfaßten mikrobiellen Aktivitäten abhängig. Bevorzugt sind Auswirkungen in der oberen Bodenschicht zu erwarten.

Das Institut war federführend an der Organisation und Durchführung eines internationalen **Symposiums** über Unkraut- und Herbizidforschung beteiligt, das vom 14. bis 16. Juni 1993 in Braunschweig von der Europäischen Gesellschaft für Herbiologie ausgerichtet wurde. Die gut 250 Teilnehmer aus 37 Ländern informierten sich über neue Ansätze einer umweltgerechteren Unkrautbekämpfung und lernten auf einer Exkursion die Schwierigkeiten bei der Umgestaltung der Landwirtschaft in Sachsen-Anhalt kennen.

Bodenvariabilität und Unkrautverteilung - Weed distribution and soil variability (Nordmeyer, H.)

Die Verteilung von Unkräutern auf Ackerstandorten ist häufig nicht gleichmäßig. Es wird oft eine mehr oder weniger ausgeprägte Nesterbildung beobachtet. Für die genaue Beschreibung der Verteilungsformen können verschiedene Dispersionstypen herangezogen werden. Insbesondere die kumulative Dispersion entspricht dem charakteristischen nesterartigen Verteilungsbild von Unkrautpopulationen. Das Verteilungsmuster resultiert aus

dem Zusammenwirken zahlreicher Standortfaktoren. Es lassen sich innere und äußere Faktoren unterscheiden; neben den artspezifischen Etablierungs- und Wachstumsstrategien sind kleinräumige Unterschiede der Standortbedingungen zu nennen. Insbesondere dem Boden kommt aufgrund seiner heterogenen Zusammensetzung, seiner Funktion als Pflanzenstandort sowie seiner relativ geringen zeitlichen Variabilität eine besondere Bedeutung zu.

Der Einfluß variabler Bodeneigenschaften auf Struktur und Dichte einer Unkrautpopulation wurde anhand von vier Unkrautarten (*Polygonum amphi-*

bium, *Cirsium arvense*, *Veronica hederifolia*, *Alopecurus myosuroides*) auf drei Ackerstandorten beispielhaft untersucht. Auf der Basis von schlagspezifischen Probenahmerastern erfolgten Unkrautbonitierungen und Bodenprobenahmen. Die Bodenproben wurden aus 0 bis 30, 30 bis 60 und 60 bis 90 cm Tiefe entnommen. Untersucht wurden die Korngrößenzusammensetzung, der Gehalt an organischem Kohlenstoff, Gesamtstickstoff, pH-Wert, Bodenwassergehalt sowie die Nährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium. Die statistische Verrechnung bestätigte die Signifikanz zahlreicher Beziehungen zwischen Unkrautbesatz und Bodeneigenschaften. Die Korngrößenzusammensetzung und

der Gehalt an organischem Kohlenstoff des Bodens sind neben den Nährstoffgehalten als Haupteinflußgrößen herauszustellen. Für *Polygonum amphibium* wurde eine enge positive Korrelation zwischen der Dichte und dem Phosphorgehalt der mittleren Bodenschicht festgestellt. Die hohe Flächenvariabilität der Nährstoffgehalte konnte teilweise auf ungleichmäßige Düngemittelausbringung zurückgeführt werden. Desweiteren bestanden deutliche Zusammenhänge zwischen den Tongehalten der unteren Bodenschicht und der Verteilung von *Polygonum amphibium*. Für *Cirsium arvense* konnten keine eindeutigen Tendenzen festgestellt werden.

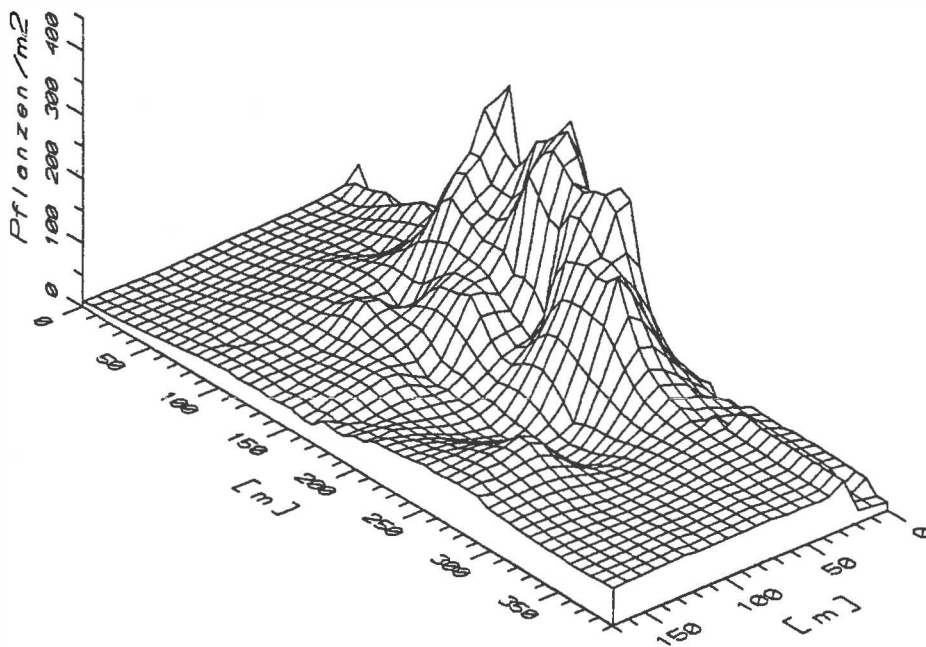


Abb. 1: Räumliche Verteilung des *Veronica hederifolia*-Besatzes auf einem Feld

Veronica hederifolia zeigte keine ausgeprägte Beziehung zu den untersuchten Bodeneigenschaften. Allerdings wurden hohe Besatzdichten vorwiegend auf Schlagbereichen mit niedrigen Kohlenstoff- und hohen Sandgehalten ermittelt. Die in vorhergehenden Untersuchungen ermittelte Lage und Ausdehnung eines *Alopecurus myosuroides*-Nestes konnte auch für den Versuchszeitraum 1993 bestätigt werden.

Das nesterartige Auftreten der untersuchten Unkrautarten unterstützt die Notwendigkeit einer teilflächenspezifischen Anwendung von Herbiziden. Ebenso sollte die dargestellte z. T. erhebliche horizontale Variabilität der Bodeneigenschaften zu einer differenzierten Betrachtung von Schlageinheiten führen. Auf diese Weise könnte der Forderung nach einer umwelt- und situationsgerechten Pflanzenschutzmittelanwendung entsprochen werden.

Veränderungen der Verunkrautung durch mehrjährige Berücksichtigung von Schadensschwellen - Changes of weediness due to the use of thresholds for several years (Niemann, P.)

Die stärkere Berücksichtigung von Schadensschwellen bei der praktischen Unkrautbekämpfung stößt immer noch auf Vorbehalte hinsichtlich der von einer Restverunkrautung möglicherweise ausgehenden populationsdynamischen Risiken. Zur weiteren Klärung dieser Frage wird im Rahmen des interdisziplinären Ahlum-Projektes der BBA, das ein Areal von 36 ha umfaßt und das 1982 begonnen wurde, die Entwicklung der Verunkrautung systematisch verfolgt. Neben dem tatsächlichen Besatz wird seit 1987 zusätzlich der Samenvorrat im Boden ermittelt. In einer dreigliedrigen Fruchtfolge (Zuckerrüben, Winterweizen, Wintergerste) wurden neun Jahre (von 1982 bis 1990) in den Getreidearten jährlich drei Varianten der Unkrautbekämpfung realisiert (I = bei Bedarf nur Bekämpfung von

Cirsium arvense, II = Berücksichtigung von Schadensschwellen, III = Bezugsvariante mit nahezu vollständiger Bekämpfung). In Zuckerrüben erfolgte einheitlich für alle Varianten eine nahezu vollständige Ausschaltung der Unkrautkonkurrenz. Seit 1991 wird auch in Getreide einheitlich nahezu vollständig bekämpft, um den Rückgang der bis dahin in den Varianten erreichten Unkrautdichten verfolgen zu können.

Der Unkrautsamenvorrat im Boden war in der Schadensschwellenvariante nach 9jähriger Versuchsdauer etwa doppelt so hoch wie bei vollständiger Bekämpfung und verzehnfachte sich in der Variante I. Die tatsächliche Verunkrautung im Feld wies hingegen weniger große Unterschiede zwischen den Varianten auf. Neben dem Samenvorrat im Boden waren die Jahreswitterung und die angebaute Kultur Bestimmungsgründe für die Ausprägung der aktuellen Verunkrautung. Sowohl das räumliche Verteilungsmuster als auch das Artenspektrum änderten sich im Versuchszeitraum nicht. Die quantitativen Veränderungen traten erst nach 4jähriger Versuchsdauer ein.

Mit der 1991 begonnenen einheitlichen Behandlung des Gesamtversuchs mit praxisüblichen Standardmaßnahmen konnten die Unkräuter trotz der erreichten unterschiedlichen Dichten in den Varianten ausreichend bekämpft werden. In den konkurrenzschwachen Zuckerrüben waren weder in der früheren Variante I erhöhte Aufwendungen erforderlich noch konnten in III Maßnahmen eingespart werden. Der Samenvorrat im Boden ging in den drei Jahren von 1991 bis 1993 in den Varianten I und II um ca. 50 % zurück, d. h., die Reduktion verlief schneller als die Zunahme zu Versuchsbeginn.

Aufgrund der Tatsache, daß in den Varianten mit reduzierter Unkrautbekämpfung in Getreide (I und II) ein Anstieg des Besatzes erst nach vier Jahren registriert wurde und daß nach neun Jahren keine produktionstechnischen Nachteile aus der erhöhten Verunkrautung resultierten, kann gefolgert werden, daß durch die Berücksichtigung von Schadensschwellen bei der Unkrautbekämpfung in Getreide keine erhöhten Risiken für den Landwirt entstanden sind.

Unkrautbekämpfung auf Nichtkulturland mit Essigsäurepräparaten und Vergleich verschiedener Verfahren der Unkrautbekämpfung bei Gemüsekulturen - Weed control on noncrop land with acetic acid compounds and comparison of different methods of weed control in vegetable crops (Maas, G.)

Auch bei hohen Anwendungsmengen von bis zu 1000 l/ha war der Bekämpfungserfolg mit handels-

üblichem Obstessig unbefriedigend, während mit dem formulierten Präparat TEM 123 (10 % Essigsäure) bereits mit 400 l/ha im Keim- bis ersten Laubblattstadium und auch bei größeren Pflanzen (bis Dreiblattstadium) mit 600 l/ha eine gute Wirkung erzielt wurde. Dikotyle wurden besser als monokotyle Unkräuter erfaßt.

Bei einem Vergleich von Herbizid (2,0 l/ha BUTISAN S), Handhacke und Pflanzfolie (Atmende Anti-Unkrautfolie/Fa. Hinz) bei Kohlrabi, Weißkohl und Wirsingkohl war die Unkrautunterdrückung durch die Pflanzfolie und bei der Herbizidanwendung bis zu den Ernteterminen gut. Bei der Folie wuchs nur vereinzelt aus den Pflanzlöchern Unkraut. Bei der Herbizidvariante betrug drei Monate nach Pflanzung der Unkrautdeckungsgrad 10 %. Die Ernteergebnisse dieser beiden Varianten wichen bei allen Kulturen kaum voneinander ab. Die Handhabung und Haltbarkeit der Folie erwies sich als gut, und sie kann wiederverwendet werden.

Trotz 3maliger Handhacke mit hohem Zeitaufwand konnte in der mechanischen Variante - witterungsbedingt - eine stärkere Verunkrautung nicht verhindert werden. Dies führte bei allen Kulturen zu Ertragseinbußen von 40 % im Vergleich zu den beiden übrigen Varianten.

Mehrjährige Untersuchungen zum Einfluß einer definierten Verunkrautung auf mikrobielle Aktivitäten im Boden - Investigations for several years on the influence of a defined weediness on microbial activities in soil (Malkomes, H.-P., und Niemann, P.)

Der Bedeutung von Unkräutern für die Agrobiozönose wird in neuerer Zeit verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt. Andererseits treten diese Pflanzen jedoch als Konkurrenten zu Kulturen auf und werden bekämpft. Nach dem Schadensschwellenprinzip ist eine vollständige Bekämpfung jedoch nicht in allen Fällen erforderlich. Während die konservierende Wirkung einer Restverunkrautung für Bodennährstoffe bekannt ist, stellte sich die Frage, wie sich eine Verunkrautung auf Mikroorganismen und ihre Umsatzleistungen auswirkt. In zwei Kleinparzellenversuchen wurde daher über mehrere Jahre der Einfluß einer definierten Verunkrautung auf einige mikrobielle Aktivitäten erfaßt.

Im ersten Versuch wurde sechs Jahre lang die Wirkung des frühreifen Unkrauts *Veronica hederifolia* in Getreide mit einer unkrautfreien Kontrolle verglichen. Die Verunkrautung wurde auf 100 bzw. 200 Pflanzen pro m² eingestellt. Während der Vegetationszeit wurden an mindestens fünf Terminen Bodenproben aus 0-5 cm Tiefe entnommen und hieran die von der mikrobiellen Biomasse abhängige Dehydrogenaseaktivität (TTC-Reduktion) sowie eini-

ge, bestimmten Nährstoffkreisläufen zugeordnete, Enzymaktivitäten und der N_{\min} -Gehalt untersucht. Die während der Vegetationszeit ermittelte Dehydrogenaseaktivität, Fluoresceindiacetat-Hydrolyse, alkalische Phosphatase- und Arylsulfataseaktivität sowie ihre jährlichen Durchschnittswerte differierten meistens nur geringfügig zwischen den Varianten. Auch die N_{\min} -Gehalte unterschieden sich am Ende der Vegetationsperiode nicht signifikant zwischen den Varianten, doch läßt sich in den letzten zwei Jahren eine Tendenz zu höheren Werten unter der Verunkrautung erkennen.

Im zweiten Versuch wurde sechs Jahre lang die Wirkung der meist ganzjährig vorhandenen *Stellaria media* im erst spät den Bestand schließenden Mais mit einer unkrautfreien Kontrolle verglichen. Während der Vegetationsperiode wurden an mindestens drei Terminen Bodenproben aus 0-5 und 5-10 cm Tiefe entnommen und hieran die mit der mikrobiellen Biomasse verknüpfte Dehydrogenaseaktivität und substratinduzierte Kurzzeitatmung sowie der N_{\min} -Gehalt untersucht. In der Regel wies die oberste Bodenschicht eine deutlich höhere Dehydrogenaseaktivität und substratinduzierte Kurzzeitatmung auf. Hier verursachte die Verunkrautung - zumindest zeitweise - höhere mikrobielle Aktivitäten als in der unkrautfreien Kontrolle. Dies wirkte sich auch auf die Jahresmittelwerte aus. Es trat aber während der mehrjährigen Versuchszeit kein ausgeprägter Akkumulationseffekt auf. Die N_{\min} -Gehalte im Boden wurden nicht eindeutig beeinflußt.

Allgemein läßt sich feststellen, daß eine Verunkrautung, die im Dichtebereich der wirtschaftlichen Schadensschwelle lag, die Bodenmikroflora positiv beeinflussen kann. Allerdings sind die Effekte offensichtlich von verschiedenen Faktoren abhängig, z. B. von der Unkrautart, der Witterung, der Jahreszeit und den erfaßten mikrobiellen Aktivitäten. Bevorzugt sind sie in der oberen Bodenschicht zu erwarten.

Mikrobielle Aktivitäten in landwirtschaftlich genutzten Böden und ihre Bedeutung für die Stoffdynamik - Microbial activities in agricultural soils and their influence on matter dynamics (Beulke, Sabine, Malkomes, H.-P., und Heiermann, Monika, in Zusammenarbeit mit Richter, O., Institut für Geographie und Geoökologie der Technischen Universität Braunschweig)

Die Mikroflora eines Bodens ist aufgrund ihrer Stoffwechselvielfalt für viele in Agrarökosystemen ablaufende Prozesse von großer Bedeutung. Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs (SFB) 179 "Wasser- und Stoffdynamik in Agrarökosystemen" der DFG, dessen Ziel es ist, diese Prozesse zu quantifizieren und mathematisch zu beschreiben, werden daher seit mehreren Jahren Wechselwir-

kungen zwischen Bodenmikroorganismen und ihrer Umwelt untersucht.

Zunächst wurde eine mikrobiologische Charakterisierung der landwirtschaftlich genutzten Versuchstandorte des SFB vorgenommen. Dabei konnte ein Zusammenhang zwischen Bodeneigenschaften und den Verhältnissen verschiedener mikrobieller Kenndaten zueinander (sog. Aktivitätsmuster) festgestellt werden. So bestand z. B. ein deutlicher Unterschied zwischen den Aktivitätsmustern schluffiger Sande und toniger Schluffböden. Bei Sandböden nahmen die untersuchten Meßgrößen mit zunehmendem C_{org} -Gehalt zu. Weiterhin wurden mikrobielle Aktivitäten im Boden unter dem Einfluß ökologischer (z. B. Temperatur, Feuchte) und anthropogener Faktoren (Düngung, Fruchtfolge, Pflanzenschutzmittel) analysiert.

Ein Teilbereich des SFB ist die Modellierung des Pflanzenschutzmittel-Abbaus. Schwerpunkt der Arbeiten der vergangenen Jahre war der Zusammenhang zwischen dem Abbau von Pflanzenschutzmitteln und anderen Umsatzleistungen der Mikroorganismen (Stickstoff-, Kohlenstoffmineralisierung) bzw. mikrobiellen Kenngrößen, die die stoffwechselaktive Biomasse des Bodens charakterisieren (Dehydrogenaseaktivität, substratinduzierte Kurzzeitatmung). Exemplarisch wurde der Abbau der Herbizidwirkstoffe Ethofumesat und Metazachlor in verschiedenen Böden bei unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtebedingungen im Labor untersucht. Gleichzeitig wurden mikrobielle Kenngrößen ermittelt. Aus diesen Laborversuchen lassen sich Parameter der Temperatur- und Feuchteabhängigkeit berechnen, die zur Simulation des Pflanzenschutzmittel-Abbaus benötigt werden. Dabei wird in bestehenden Modellen in der Regel ein Abbau nach einer Reaktion 1. Ordnung angenommen. Dies setzt voraus, daß im Versuchsverlauf alle Faktoren mit Ausnahme der Pflanzenschutzmittel-Konzentration konstant bleiben. In den o. g. Untersuchungen wurde aber festgestellt, daß, insbesondere bei Bedingungen, die die Umsatzleistungen der Mikroorganismen fördern (hohe Temperatur, hohe Feuchte), eine Abnahme von Energie- und Nährstoffquellen und somit ein deutliches Absinken der Dehydrogenaseaktivität und der Kurzzeitatmung auftreten kann. Diese Abnahme der stoffwechselaktiven Biomasse kann einen verlangsamten Abbau von Pflanzenschutzmitteln und somit eine Abweichung von einer Reaktion 1. Ordnung zur Folge haben. Daher wurde versucht, den Verlauf der mikrobiellen Biomasse in die Berechnung der Modellparameter einzubeziehen. Die Abbildung zeigt, daß die Übereinstimmung zwischen gemessenen Ethofumesatrückständen und den berechneten Werten durch Berücksichtigung der Dehydrogenaseaktivität verbessert werden kann. Damit ist ein Weg aufgezeigt, wie sich die Prognosesicherheit bestehender Modelle weiter erhöhen läßt.

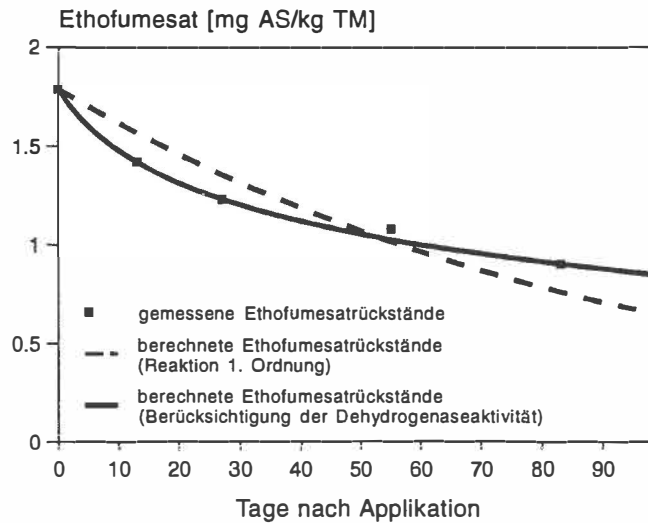


Abb. 2: Vergleich gemessener und nach verschiedenen Verfahren berechneter Ethofumesatrückstände

Vergleich der Wirkung von drei Bodenentseuchungsmitteln und einer thermischen Methode (Dämpfen) auf die Aktivität der Bodenmikroflora in mehrjährigen Freilandversuchen - Side-effects of three soil sterilants and a thermal method (steam sterilisation) upon the activities of the soil microflora in longterm field experiments (Maas, G.)

Um Erkenntnisse über die Langzeitwirkung von Bodenentseuchungsverfahren auf die Bodenmikroflora zu erlangen, wurden bis zu zwei Jahre dauernde Freilandversuche auf einem lehmigen Sandboden (0,9 % org. C) mit den Mitteln METHYLBROMID 100 (Methylbromid), METAM-FLUID 510 g/l BASF (Metam-Natrium) und BASAMID

GRANULAT (Dazomet) sowie einer Bodendämpfung durchgeführt. Durch Beregnung wurde ein starkes Austrocknen der Versuchsflächen in den Sommermonaten vermieden. Die Anwendung und die Aufwandmengen richteten sich nach den jeweiligen früheren Gebrauchsanleitungen. Die Dämpfzeit betrug sechs Stunden. In eine Hälfte der Versuchsflächen wurden verschiedene einjährige Pflanzenarten eingesät. Als Probenahmetiefen wurden grundsätzlich 0-10 cm und zusätzlich exemplarisch 10-20 cm und 20-30 cm gewählt. Als Untersuchungsmethode wurde die Dehydrogenaseaktivität (Triphenyltetrazoliumchlorid Reduktion) eingesetzt sowie verschiedentlich der Stickstoffumsatz und der Zelluloseabbau ermittelt.

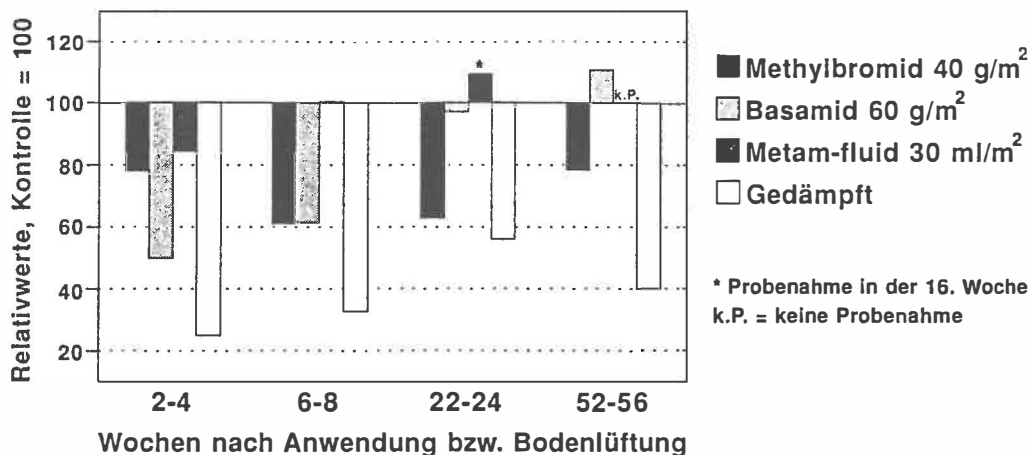


Abb. 3: Vergleich der Wirkung von Bodenentseuchungsverfahren auf die Dehydrogenaseaktivität in 0-10 cm Bodentiefe

Der Vergleich der Dehydrogenaseaktivität relativ zur Kontrolle in 0-10 cm Bodentiefe (s. Abbildung) zeigt, daß METAM-FLUID 510 g/l BASF nur eine geringe Beeinflussung verursachte und den schnellsten Erholungseffekt hatte. Auch bei BASAMID GRANULAT waren trotz starker Anfangswirkung (50 %) bei den ersten Probenahmeterminen nach 22 Wochen keine Hemmungen mehr festzustellen. Die höchsten und nachhaltigsten Hemmungen der Dehydrogenaseaktivität verursachten die Bodendämpfung und das METHYLBROMID 100. Während bei METHYLBROMID 100 ein geringer Erholungseffekt nach einem Jahr zu beobachten war, war dies bei der Bodendämpfung nicht festzustellen.

Zwischen den Versuchsvarianten mit und ohne Pflanzenbewuchs traten keine relevanten Unterschiede auf. Die starken Nebenwirkungen durch BASAMID GRANULAT, METHYLBROMID 100 und die Bodendämpfung wurden in ähnlicher Höhe auch bei tieferen Bodenschichten festgestellt.

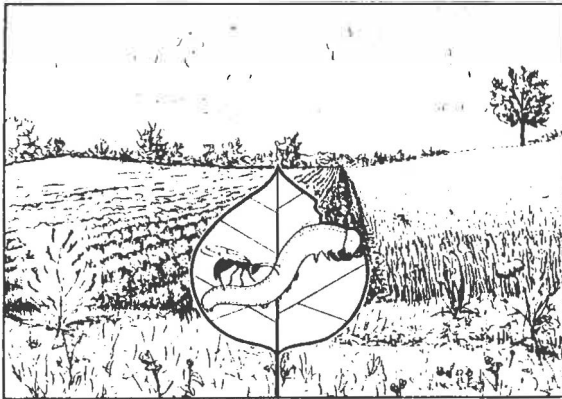
Bevorzugte Fließwege von Wasser und Pflanzenschutzmitteln in strukturierten Böden - Preferential paths for water and plant protection products in structured soils (Nordmeyer, H.)

Ein natürlich gelagerter Boden kann nur bei sehr enger räumlicher Betrachtungsweise als homogenes Medium angesehen werden. Grundsätzlich ist von einer horizontalen und vertikalen Variabilität der Bodeneigenschaften auszugehen. Diese Variabilität kann dazu führen, daß sich der Wasser- und Stofftransport in Böden qualitativ und quantitativ sehr stark von dem in einem homogenen porösen Medium unterscheidet. Es kann zu einer schnellen Verlagerung von Stoffen durch ein kleines Teilvolumen des Bodens kommen. Die Abweichungen vom homogenen Fließ- und Transportverhalten werden häufig mit dem Phänomen Makroporenfluß oder bevorzugter Fluß (bypass flow bzw. preferential flow) erklärt, ohne die Einzelursachen und die Wirkungszusammenhänge im Detail zu kennen.

Im Labor wurden Verlagerungsversuche mit simuliertem Starkregen (15 mm/h) durchgeführt. Es wurde die Verlagerung von Wasser, Pflanzenschutzmitteln (DICURAN 700 FLÜSSIG (Chlortoluron) und ARELON FLÜSSIG (Isoproturon)) und einem Tracer (Bromid) in ungestörten Bodenproben (Durchmesser 16 cm, Länge 30 cm) untersucht. Dazu wurde eine spezielle Versuchsanordnung (Fraktionslysimeter) konstruiert, die eine Sickerwassergewinnung mit hoher räumlicher Auflösung ermöglicht (4 x 4 cm). Für die Untersuchungen wurden Bodenmonolithe südöstlich von Braunschweig (Standort Ahlum) entnommen. Der Standort gehört zur Bördellandschaft des ostbraunschweigischen Hügellandes. Bei den Böden dieser Region handelt es sich um Schluffböden aus gering mächtigen bis mächtigen Lößdecken. In die Versuche wurden Ober- und Unterbodenproben (Entnahmetiefe: 0 bis 30 cm bzw. 40 bis 70 cm) einbezogen.

Es zeigten sich Bereiche im Boden mit erhöhter Durchlässigkeit für Sickerwasser, in denen eine bevorzugte Tiefenverlagerung von Tracer und Pflanzenschutzmitteln (PSM) erfolgte. Zu Versuchsende wurden die Bodenmonolithe in drei Schichten zerteilt. Visuell konnten einzelnen Regionen kontinuierliche Makroporenstrukturen zugeordnet werden. Entlang den Strukturen konnten erhöhte Bromid- und Wirkstofffrachten nachgewiesen werden. Die Bestimmung der Gesamtückstände im Boden ergab abnehmende, räumlich differenzierbare Rückstandsgehalte mit der Tiefe.

Mit dem entwickelten Versuchsaufbau lassen sich Informationen über die räumliche Differenzierung von Wasser- und Stoffflüssen in Bodenmonolithen gewinnen. Die untersuchten Ober- und Unterbodensäulen zeigten präferentielle Fließwege, die eine Verlagerung von PSM und Tracer bewirkten. Im Hinblick auf mögliche Oberflächen- (Abfluß über Drainage) und Grundwasserkontaminationen durch PSM ist in Zukunft zu klären, welche Rolle Makroporen beim Versickerungsgeschehen spielen und wie sich der Einfluß quantifizieren läßt.



Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

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. 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.

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. Als Grundlage für eine bundesweite Erfassung der Situation ist in einem Probelauf in 35 Landwirtschaftsbetrieben in Brandenburg, Niedersachsen und Sachsen der Stand bei der Einführung des integrierten Pflanzenschutzes ermittelt worden. In diesem Zusammenhang wurden auch Mindestanforderungen definiert, die erfüllt sein müssen, wenn ein Landwirtschaftsbetrieb für sich in Anspruch nimmt, nach den Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes zu produzieren. 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 sowie auf Schwellenwerte für die Bewertung von Schädlingsfeinden (Nutzenschwellen), 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 ist 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 klimatische Einflüsse oder Pflanzenschutzmittel 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. 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. 1: Das Instrumentarium des integrierten Pflanzenschutzes

Erfassung und Quantifizierung der Wirkung von Blattlausantagonisten im Rahmen der biologischen Selbstregulation. Entwicklung von Nutzensschwellen - Recording and assessment of effects of aphid antagonists within biological self-regulation. Development of beneficial thresholds (Freier, B., Möwes, Maureen, and Triltsch, H.)

Das im Vorjahr begonnene Untersuchungsprogramm zur Bewertung bzw. Quantifizierung von Nützlingsleistungen in Agrarökosystemen wurde ausgedehnt. Besondere Beachtung galt den sogenannten Nutzensschwellen (Nützlingsdichten, die die Schädlingspopulationen unter Kontrolle zu halten vermögen).

1. Untersuchungen zu quantitativen Beziehungen zwischen der Populationsdynamik der Grünen Apfellaus (*Aphis pomi*) und deren Antagonisten in einer Apfelanlage mit integriertem Pflanzenschutz.

Die Erhebungen erfolgten wie 1992 in den Sortenblöcken 'Idared' und 'James Grieve'. Die Populationsdichte der Aphiden stieg im Juli bis auf 12,4 bzw. 23,2 Blattläuse/Langtrieb. Die im Vergleich zu 1992 verhaltenere Befallsentwicklung war begleitet von einer deutlichen Gegenwehr der stenophagen Antagonisten, insbesondere der Coccinelliden, die im Vorjahr kaum in Erscheinung traten. Parasitoide waren nahezu unbedeutend.

2. Bestandsuntersuchungen zur Wirkung von Coccinelliden und den Prädatoren auf Getreideblatt-

läuse im Winterweizen an zwei unterschiedlichen Standorten.

Auf zwei Winterweizen-Feldern in Pflügkuff (nördlicher Fläming) und Schwaneberg (Magdeburger Börde) erfolgten wöchentliche und ausführliche Bestandserhebungen (Auszählung von ca. 1500 Halmen/Termin und Standort). In Pflügkuff war bei extrem langer Milch- und Gelbreife ein typischer Gradationsverlauf mit Dominanz von *Sitobion avenae* und *Metopolophium dirhodum* (ab DC 80 auch *Rhopalosiphum padi*) zu verzeichnen: Maximum z. Z. DC 83 2,8 Individuen/Halm. Das Potential der Prädatoren, insbesondere *Coccinella septempunctata*, war bei weitem Räuber-Beute-Verhältnis ab DC 73 mäßig wirksam. Parasitoide griffen in den Massenwechsel kaum ein. In Schwaneberg dagegen setzte der Blattlausbefall erst in der Milchreife bei DC 75 ein, konnte aber angesichts der äußerst langen Reifephase noch eine Spätgradation, zunächst *R. padi*, *M. dirhodum*, zuletzt *S. avenae*, aufbauen (Maximum bei DC 85 mit 5,6 Blattläusen/Halm). Die Gegenspieler, vor allem Imagines von *C. septempunctata*, kamen erst in der späten Milchreife zur Wirkung. Die Larven der Prädatoren traten ohne Bedeutung erst in der Gelbreife auf. Alle Daten werden einer ausführlichen quantitativen Analyse unterzogen, wobei die jahresspezifischen Bedingungen (extrem lange Milchreife bei feucht-kalter Witterung) besondere Beachtung verdienen.

3. Versuch mit Feldkäfigen zur Wirksamkeit von *C. septempunctata* auf Getreideblattläuse im Winterweizen.

Im Rahmen eines mehrjährigen Versuchsprogrammes wurde die Wirksamkeit von *C. septempunctata* bei Befallskonstellationen in insgesamt neun Käfigen (je 2 m²) untersucht. Ziel ist die Ableitung von Nutzensschwelen. Unter den Bedingungen der langanhaltenden Milchreife auf Grund der feuchtkalten Witterung war die Wirkung von *C. septempunctata* deutlich geringer als für das z. Z. DC 69 angesetzte Räuber-Beute-Verhältnis angenommen werden mußte.

Erarbeitung von biologisch-ökologischen Grundlagen und Algorithmen für das Simulationsmodell COCCISEP (*Coccinella septempunctata*) in Verbindung mit dem Getreideblattlausmodell GTLAUS - Working out biological-ecological fundamentals and algorithms for the simulation model COCCISEP (*Coccinella septempunctata*) in connection with the cereal aphid model GTLAUS (Freier, B., und Triltsch, H., in Zusammenarbeit mit Roßberg, D., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, der BBA Kleinmachnow)

Auf der Grundlage bereits vorliegender Versuchsergebnisse und von Angaben aus dem Schrifttum wurden biologisch-ökologische Parameter und nichtlineare funktionelle Zusammenhänge für das neue Simulationsmodell COCCISEP erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgten spezielle Klimakammerversuche zur Wirkung von längerfristigen Temperaturveränderungen auf das Systemverhalten *Sitobion avenae* - *Coccinella septempunctata* an Winterweizen. Diese Untersuchungsergebnisse werden zur Validierung von Simulationsläufen herangezogen. Desweiteren wird mit Hilfe von gezielten Einzelversuchen die Wirkung von Temperaturänderungen auf einzelne Entwicklungsphasen des Prädatoren *Coccinella septempunctata* im Vergleich zu anderen Umwelteinflüssen analysiert.

Pilotprojekt "Brandenburger Schichtholzhecke" - Pilotproject "Brandenburger Schichtholzhecken" (Kühne, S.)

Die "Brandenburger Schichtholzhecke" ist ein speziell an Brandenburger Verhältnisse angepaßtes Projekt für Landwirte und Naturschützer, in dem gezeigt wird, wie zugleich auf ökologische und ökonomische Weise große Agrarflächen aufgegliedert werden können. Sie besteht aus zwei parallel zueinander verlaufenden Gestrüppwällen aus Totholz, zwischen denen einreihig heimische Bäume und Sträucher eingepflanzt werden. Die Wälle vermindern sofort die Winderosion und schützen die Neuanpflanzung vor Wildverbiß. Auf beiden Seiten der Schichtholzhecke wird ein 5 m breiter, blühender Wildkräuterstreifen angelegt (Abb. 2). Die gezielte Aussaat ein- und mehrjähriger Wildkräuter mit einer Untersaat konkurrenzschwacher, horstbildender Gräser zeigte in Vorversuchen eine unkrautverdrängende Wirkung gegenüber Problemunkräutern im Ackerbau (z. B. Hühnerhirse) und einen positiven Einfluß auf verschiedene Nutzorganismen (z. B. Schwebfliegen), die durch das reichliche Blütenangebot angelockt werden. Alle 60 m soll die Hecke eine Ausbuchtung von Totholz erhalten, um die Strukturvielfalt zu erhöhen. Diese 5 m langen, bühnenförmigen Wälle zeigen gleichzeitig die Breite des Saumstreifens an und schützen ihn vor ungewollter Bodenbearbeitung.

Das Pilotprojekt begann im Frühjahr 1993 mit der Aufschichtung eines 3 m breiten, 2 m hohen und 600 m langen Gestrüppwalls aus Schnitt- und Totholz in der Gemarkung Großbeeren am südlichen Berliner Stadtrand. Am 1. Mai dieses Jahres erfolgte durch die "Umweltinitiative Teltower Platte", die verschiedene Umweltgruppen zusammenschließt, die Pflanzung der Gehölze an den ersten Gestrüppwall. Diese einreihige Hecke wurde bis zum Herbst 1993 durch den zweiten Gestrüppwall eingeschlossen. Im Frühjahr 1994 erfolgt die Aussaat des Wildkräuterstreifens.

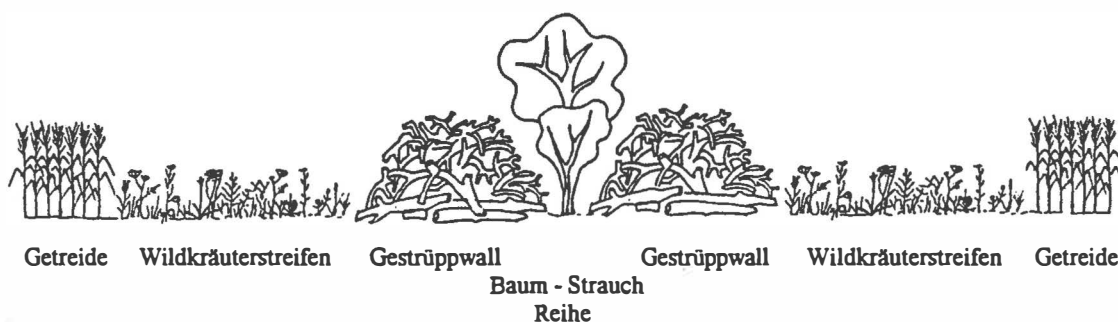


Abb. 2: Querschnitt durch die "Brandenburger Schichtholzhecke" (Zeichnung Kühne)

Räuberische Fliegen aus der Gattung *Coenosia* - bisher wenig bekannte Nützlinge in Gewächshäusern - Raptory flies of the genus *Coenosia* - less known beneficials in greenhouses (Kühne, S., und Schrameyer, K.)

In den Jahren 1991 bis 1993 konnten in biologisch bewirtschafteten Gewächshäusern des Landes Baden-Württemberg verschiedene räuberische Fliegenarten aus der Gattung *Coenosia* nachgewiesen werden. Im Februar 1993 wurde in einem Orchideen vermehrenden Zierpflanzenbetrieb eine größere Population der bisher nur wenig bekannten Art *Coenosia strigipes* Stein. gefunden. Im Institut für Integrierten Pflanzenschutz begannen Untersuchungen zur Biologie dieses Nützlings.

C. strigipes ist ein polyphager Räuber, der Insekten bis zur eigenen Körpergröße erbeutet. Die Opfer

werden von einem Beobachtungsplatz aus geortet und dann in der Luft unter Zuhilfenahme aller sechs Beine gefangen. Mit Hilfe des Fliegenrüssels wird die Beute getötet und ausgesaugt. Dabei zeigt dieses Saugorgan eine ausgezeichnete Anpassung an die räuberische Lebensweise (Abb. 3). Folgende Beutetiere können für *C. strigipes* genannt werden: Mottenschildläuse (Aleurodoidea), Trauermücken (Sciaridae), Minierfliegen (Agromycidae), Schmetterlingsmücken (Psychodidae) und Drosophiliden. Bei ausschließlichem Angebot von *Drosophila* werden durchschnittlich 3 - 4 Fliegen pro Tag und Räuber erbeutet. Bei einem Angebot von Trauermücken und Weißer Fliege beträgt der Beuteanteil letzterer ca. 30 %, ist aber starken Schwankungen unterworfen. *C. strigipes* kann das erstaunliche Alter von bis zu dreieinhalb Monaten erreichen. Die Zucht der Fliegen unter Laborbedingungen ist gelungen.



Abb. 3: *C. strigipes* STEIN beim Beuteverzehr einer Weißen Fliege

(Foto: BBA/Stefan Kühne)

Einfluß von Aussaatmenge, Intensität der Stickstoff-Düngung und des Herbizideinsatzes auf die Konkurrenz von Unkräutern in Wintergetreide - Influence of seed rate, intensity of nitrogen fertilization and herbicide application on the competition of weeds in winter cereals (Pallutt, B.)

Die Freilanduntersuchungen waren auf die Präzisierung der Wechselwirkungen zwischen Getreide und Unkräutern in Abhängigkeit von den anbautechnischen Kriterien Aussaatmenge und N-Düngung sowie dem Grad der Unkrautbekämpfung gerichtet.

Hierbei wurden mit Hilfe von zwei Aussaatmengen (Standard, 50 % Standard) und zwei Stufen der N-Düngung (Ausschöpfung des standortspezifischen Ertragspotentials, 50 % dieser N-Gabe) Getreidebestände mit unterschiedlicher Konkurrenzkraft geschaffen. Differenzierte Grade der Unkrautbekämpfung bzw. Teilschädigungen von Unkräutern sollten über sechs Intensitätsstufen des Herbizideinsatzes (unbehandelt, CONCERT 90 g/ha, CONCERT 68 g/ha, CONCERT 45 g/ha, CONCERT 23 g/ha und Herbizidfolge FENIKAN 0,70 l/ha im Herbst + CONCERT 23 g/ha im Frühjahr) gewährleistet werden.

Die Verunkrautung bestand hauptsächlich aus *Viola arvensis* (ca. 150...300 Pflanzen/m²) und *Apera spica-venti* (ca. 20...80 Pflanzen/m²). Außerdem kamen noch *Capsella bursa-pastoris* und *Myosotis arvensis* vor.

Das Wachstum der Unkräuter wurde durch die Getreidearten und die Dichte des Getreidebestandes am stärksten beeinflusst. In der Rangfolge der Unkrautunterdrückung stand Roggen eindeutig vor Triticale und Weizen. Insbesondere beim Anbau von Triticale und Weizen war die Reduzierung der Aussaatmenge um die Hälfte mit einem deutlichen Verlust der Konkurrenzkraft verbunden. Demgegenüber schlug sich die Halbierung der N-Gabe nur in unbedeutenden Abweichungen zum Standard nieder.

Die unkrautunterdrückende Wirkung des Getreides stand in enger Beziehung zur Anzahl Triebe bzw. Ähren der jeweiligen Getreideart. Im allgemeinen korrelierte die Stärke des Unkrautwachstums mit der Höhe der unkrautbedingten Ertragsverluste. Im Ausmaß der unkrautbedingten Ertragsverluste lagen demzufolge Weizen und Triticale deutlich vor Roggen und die halbe Saatstärke vor der Standardmenge.

Die Höhe der N-Düngung beeinflusste die unkrautbedingten Mindererträge am geringsten.

Die Abweichungen zwischen den gemessenen und den auf der Basis von unkrautspezifischen Konkurrenzfaktoren (PALLUTT u. RODER, 1992) geschätzten Ertragsverlusten waren bei den halben Saatstärken am größten. Getreidebestände mit niedrigen Bestandesdichten, wie beispielsweise nach einem schlechten Aufgang oder nach Auswinterung, weisen somit erwartungsgemäß eine geringere Konkurrenzkraft auf, so daß die Schädigung der Unkräuter entsprechend höher liegt und bei der Beurteilung der Bekämpfungswürdigkeit zu berücksichtigen ist. Die Frage nach den erforderlichen Teilschädigungen der Unkräuter, welche unkrautbedingte Mindererträge ausschließt, läßt sich bisher für keine Getreide- und Unkrautart beantworten. Bestätigt wurde jedoch die schon in anderen Experimenten gewonnene Erkenntnis, daß eine Ausschöpfung des Ertragspotentials des Getreides keine totale Unkrautbekämpfung benötigt und mit Aufwandmengenverminderungen verbundene Reduzierungen des Wirkungsgrades im Bereich von 10 % zu keinen gravierenden Ertragsverlusten führen.

Untersuchungen zum ontogeneseabhängigen Kompensationsvermögen der Pflanzen nach Befall durch phytopathogene Pilze. Investigations into the responses of plants to compensate da-

mages caused by pathogenic fungi during ontogenesis (Seidel, Petra)

In den bisher durchgeführten Untersuchungen zur Physiologie der Schädigung und der Beeinflussung des Ertragsbildungsprozesses in verschiedenen Wirt-Parasit-Kombinationen zeigte sich, daß die Pflanze durch den Parasiten verursachte Schädigungen in bestimmten Fällen nicht nur toleriert, sondern sogar mit einer vorübergehenden Steigerung ihres physiologischen Leistungsvermögens über das Maß befallsfreier Pflanzen hinaus reagiert. Die Erforschung der Ursachen hierfür sowie die Ermittlung des Auftretens dieser Prozesse in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren, wie z. B. der Befallsstärke, dem Entwicklungsstadium der Wirtspflanze, äußeren Bedingungen (z. B. Witterung, Fungizideinsatz usw.) ist notwendig, da hier Lösungen zur Reduzierung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln zu erwarten sind.

Zur rationellen Versuchsdurchführung und damit Bewältigung dieser komplexen Fragestellung ist es erforderlich: 1. ein Testsystem zur Erfassung von Toleranzreaktionen, welches die Ableitung wesentlicher Eckpunkte zur Testung und Klassifizierung relevanter Wirt-Parasit-Beziehungen gestattet, zu entwickeln, 2. das umfangreiche anfallende Datenmaterial aus verschiedenen Versuchsebenen effektiv zu erfassen. Von diesem Testsystem wurden bisher wesentliche Elemente etabliert.

Diese Untersuchungen werden an der Wirt-Parasit-Beziehung Weizen-*Microdochium nivale* (Schneeschimmel) als Modellobjekt durchgeführt. Folgende Ergebnisse konnten bisher erzielt werden: 1. Diese Wirt-Parasit-Beziehung ist als Modellobjekt geeignet. 2. In Abhängigkeit von der Befallsstärke und Ontogenese waren zeitweilige Leistungssteigerungen über das Maß befallsfreier Pflanzen hinaus zu verzeichnen. 3. Zur Physiologie der Schädigung von *M. nivale* in Weizen lassen sich bisher folgende Aussagen machen: - N-Aufnahme und Translokation sind wahrscheinlich nicht gestört aber die Retranslokation des Stickstoffs zeitweise, - die Photosynthese wird anfänglich durch den Befall stimuliert und ist in der generativen Phase sogar vorübergehend effektiver, - die Wurzeln wurden immer ausreichend mit Assimilaten versorgt, d. h. ihre sink-Kapazität war nicht beeinträchtigt - bei Inokulation des Fahnenblattes erfolgte ein Förderung der darunter gelegen beiden Blattetagen, die sink-Kapazität der Körner ist infolge des Befalls zeitweise erhöht, aber dieser Kompensationsmechanismus kann nicht bis zur Reife aufrecht erhalten werden, - ob durch die befallenen Organe konkurrierende sinks entstehen muß noch geklärt werden. 4. Epidemiologische Untersuchungen zu *M. nivale* sind dringend erforderlich, da sich wieder bestätigte, daß *M. nivale* auch bei höheren Temperaturen

20 °C, 25 °C die Blätter infizieren kann (künstliche Inokulation) und die Bedeutung von *M. nivale* als Blattkrankheit von der Schoßperiode bis zur Blüte nicht untersucht ist.

Untersuchungen der subvisuellen physiologischen Wirkungen von Herbiziden auf das Sproß- und Wurzelsystem von Getreide. Die Wirkungen von BASTA auf Mais - Study of non visible physiological side effects of herbicides on the shoot- and root system of cereals. Influences of BASTA on maize (Seidel, Petra)

Im Rhizotron wurden die subvisuellen phytotoxischen Nebenwirkungen des Herbizides BASTA (Wirkstoff Glufosinat-Ammonium) unter Berücksichtigung des Wurzelsystems vergleichend getestet. Dabei stand insbesondere die Frage des Nachweises einer Aufnahme des Wirkstoffs aus dem Boden im Vordergrund. Das Herbizid wurde im 5-Blatt-Stadium in zwei Aufwandmengen, 5 bzw. 10 l/ha, und mittels zweier verschiedener Methoden ausgebracht. Dazu wurde zum einen in 5 cm Abstand von der Pflanze eine Gießrinne gezogen und zum anderen das Herbizid mittels eines Druck-Saug-Aggregates mit Feinsprüher ausgebracht. Eine direkte Kontamination der oberirdischen Pflanzenteile sowie ein sofortiges Einspülen von BASTA in den Boden mit dem Gießwasser konnten sicher ausgeschlossen werden. Die Pflanzen wurden auf phytotoxische Symptome hin bonitiert. Außerdem erfolgten Messungen der Photosynthese, der Transpiration sowie des Wurzelwachstums.

Es konnte sowohl anhand des Auftretens phytotoxischer Symptome als auch der Beeinträchtigung des Wurzelwachstums bei allen Behandlungsvarianten gezeigt werden, daß tatsächlich eine Aufnahme des Wirkstoffs aus dem Boden erfolgt. Inwieweit dies in Abhängigkeit von weiteren Faktoren wie der Bodenart und -feuchte sowie der biologische Aktivität des Boden erfolgt, muß in weiteren Untersuchungen überprüft werden.

Zum Einfluß der Resistenzinduktion auf die Ertragsbildung bei Gerste nach Mehltaubefall unter besonderer Berücksichtigung des N- Stoffwechsels - The influence of systemic resistance induction on yield development and nitrogen metabolism of barley after mildew infection (Seidel, Petra, und Détrie, Anne-Marguerité)

In den Arbeiten soll überprüft werden, ob über eine Induktion von Resistenz eine ertragswirksame Stimulierung physiologischer Prozesse in der Wirtspflanze erfolgt bzw. für die Ertragsbildung kritische Phasen besser überbrückt werden können. Die Untersuchungen hierzu erfolgen zum einen in Kurzversuchen mit Pflanzen im 3-Blatt-Stadium und zum anderen in der generativen Phase eines

über die gesamte Ontogenese dauernden Versuches. Um festgestellte Wirkungen für verschiedene Induktoren zu vergleichen, wurde in Vorversuchen mit den Induktoren 2,6-Dichlorisonikotinsäure (INA), Trigonellin und Kulturfiltrat von *Bacillus subtilis* (B 50) gearbeitet und in Auswertung der Ergebnisse für die weiteren Untersuchungen INA und Trigonellin vergleichend eingesetzt.

Hinsichtlich der Wirkung auf die Befallsstärke zeigte sich in allen Versuchen, daß die INA die größten Wirkungen hatte (Wirkungsgrad 70 %); die Wirkungen von Trigonellin und B 50 waren deutlich geringer (23 % bzw. 30 %). Die insbesondere bei INA, aber auch bei den anderen Induktoren beobachtete stärkere Nekrotisierung des Blattmaterials wird noch bezüglich ihrer Ursachen (phytotoxische Reaktionen oder Abwehrreaktionen) überprüft. Bisher konnte in keinem der bereits ausgewerteten Kurzversuche eine Stimulierung der Trockenmasseproduktion beobachtet werden. Die durch Mehltaubefall verursachte zeitweise Reduzierung der Wurzeltrockenmasse wurde durch INA und Trigonellin sogar noch verstärkt (12 TnI) und bei Trigonellin sowie der Variante ohne Induktorapplikation von den Pflanzen 14 TnI wieder ausgeglichen. Interessanterweise zeigte Trigonellin selbst 10 TnI eine reduzierende Wirkung auf die Wurzeltrockenmasse. Bei einem Vergleich der Wirkung der Induktoren selbst auf die Trockenmasse der Gerstenpflanzen in der generativen Phase traten diese schädigenden Wirkungen auf die Wurzel nicht auf. Nach Applikation von Trigonellin war eine Trockenmassezunahme der 3. Blätter von oben sowie des unteren Halmabschnittes zu EC 75 sowie der 2., 3. und unteren Blätter zur Reife feststellbar, d. h., daß Trigonellin direkt auf die Trockenmasseakkumulation fördernd wirkt. Diese Ergebnisse sind noch in weiteren Versuchen zu überprüfen.

Untersuchungen zur Bekämpfung von *Fusarium culmorum* an Weizen nach künstlicher Infektion der Pflanzen in höheren Entwicklungsstadien - Investigations into the control of *Fusarium culmorum* in wheat after artificial infection of the plants at higher development stages (Jahn, Marga)

Die Untersuchungen zur Bekämpfung von *Fusarium culmorum* an Getreide, die sich zunächst im Zusammenhang mit der Entwicklung der Elektronenbehandlung vorwiegend auf Saatgutbefall und Auflauf konzentrierten, wurden unter Berücksichtigung der Wirksamkeit von Feldbehandlungen bei unterschiedlichen Infektionsterminen fortgeführt. 24 Stunden nach der Inokulation von Weizenpflanzen in den Entwicklungsstadien EC 59...61, EC 65 und EC 69...71 mit *Fusarium culmorum* erfolgte eine Applikation der als wirksam beschriebenen Fungizide FOLICUR, SPORTAK und MATADOR.

1992 konnte aufgrund der Witterungsbedingungen (extrem schnelle Abreife) keine Feldbonitur, sondern nur der Saatgutbefall (und bedingt der Ertrag) für die Bewertung genutzt werden. Auch aufgrund dieser Witterungsbedingungen war der Saatgutbefall 1992 wesentlich niedriger (zu allen drei Infektionsterminen unter 50 %) als 1993 (zu allen drei Terminen größer 75 %). Die Fungizide reduzierten diesen Befall, unabhängig vom Infektionstermin, um mehr als 50 %; lediglich SPORTAK war, wie bereits an Roggen nachgewiesen, zum ersten Infektionstermin deutlich schwächer wirksam.

Die Wirksamkeit der untersuchten Fungizide gegen die Taubährigkeit (Feldbonitur 1993) war bei Anwendung zum 1. Infektionstermin deutlich höher (Wirkungsgrad zwischen 55 % und 80 %) als nach der Infektion in die Blüte (Wirkungsgrad unter 50 %). Im Vergleich der Fungizide war MATADOR das wirksamste Präparat; FOLICUR lag geringfügig darunter, während SPORTAK deutlich schwächer wirkte.

Untersuchungen zur Nutzung der Sortenresistenz für eine situationsbezogene Dosierung der Fungizide in Winterweizen - Investigations on and utilization of resistant cultivars to diseases for a differentiated application of fungicides in wheat (Jahn, Marga, in Zusammenarbeit mit Gattermann, Cordula, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig)

Den Forderungen des integrierten Pflanzenschutzes entspricht eine an die konkrete Befallsituation angepasste Dosierung. Differenzierte Anwendungen setzen jedoch definierte Kriterien voraus, die auf fundierten Kenntnissen, insbesondere der Wirkeigenschaften der Präparate, beruhen. Damit sind pauschale Reduzierungen und als deren mögliche Folge Minderwirkungen der Fungizide zu vermeiden. Als ein wichtiges Kriterium für einen differenzierten Einsatz werden die Resistenzeigenschaften der Sorten erachtet und entsprechend untersucht.

In Freilandversuchen wurden Weizensorten mit unterschiedlicher Anfälligkeit gegen (das primäre Zielpathogen) *Erysiphe graminis* nach Überschreiten der Bekämpfungsschwelle mit Fungiziden in zugelassener und in reduzierter Aufwandmenge behandelt. Die Behandlung von Sorten mit geringer Anfälligkeit (Noten 3 und 4) erwies sich bei der Bonitur im Durchschnitt als gut fungizid, aber als nicht ertragswirksam, mit z. T. sogar negativem Einfluß. Eine Ausnahme bildete die Sorte 'Orestis' (Note 3), bei der es 1992 vermutlich zum Resistenzdurchbruch kam. Sorten mittlerer Anfälligkeit (Noten 5 und 6) reagierten in Abhängigkeit vom Befallsdruck und den Witterungsbedingungen unterschiedlich auf die Behandlung; in der Regel wurde eine gute fungizide Wirksamkeit erreicht, die je-

doch ebenfalls, insbesondere unter den extremen Witterungsbedingungen des Jahres 1992, nicht immer zu einer Ertragswirksamkeit führte. Dies war hingegen bei Sorten mit hoher Anfälligkeit (ab Note 7) der Fall.

Während zunächst die zugelassene (n) und die halbierte (n/2) Aufwandmenge der Fungizide zum Einsatz kamen, wurden 1993 mehrere Stufen (bis n/10) untersucht. Für die Fungizide DESMEL, CORBEL, FOLICUR und MATADOR ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen n und n/2 sowohl in der Wirksamkeit als auch im Ertrag, überraschend auch bei den Sorten mit hoher Anfälligkeit. Es wurde nachgewiesen, daß die Grenzen für die Wirksamkeit deutlich unter n/2 liegen können und in Abhängigkeit von Fungizid, Zielpathogen und Befallsdruck variieren.

Populationsgenetische Untersuchungen zur Anpassung von Blattläusen an veränderte Wirtspflanzenqualitäten - Population genetic investigations on the adaptation of aphids to changed host plant qualities (Hommel, B.)

Neue Pflanzenschutzverfahren müssen in immer stärkerem Maße umfassende Kenntnisse zu den sehr komplexen Vorgängen der Anpassung von tierischen Schaderregern an neue Wirtspflanzenqualitäten, z. B. durch die Anwendung insektenresistenter Sorten, oder an abiotischen Stress, z. B. durch Klimaveränderungen, berücksichtigen.

Die Untersuchungen gehen daher der Frage nach, ob die Prozesse der Anpassung bei Aphiden ausschließlich über den Genpool der Blattlauspopulation vermittelt werden oder ob ebenfalls, und das ist sehr wahrscheinlich, über die mikrobiellen Endosymbionten der Blattläuse erfolgreiche Anpassungsstrategien realisiert werden. Als Modellsysteme für vergleichende Untersuchungen wurden Biotypen von *Schizaphis graminum* und Unterarten aus der *Aphis fabae*-Gruppe ausgewählt. Neben aufwendigen histologischen und histochemischen Arbeiten zur Beschreibung der Endosymbiose stehen biochemische und molekulargenetische Methoden im Vordergrund. Ziel ist hierbei vor allem die Charakterisierung des symbionteneigenen Proteins Symbionin mittels 2-D Elektrophorese und die Anwendung der PCR (Polymerase-Kettenreaktion) für das DNA-Fingerprinting sowohl der Wirts- als auch der Symbionten-DNA.

Die bisherigen Ergebnisse demonstrieren neue Wege zur Optimierung der Reaktionsparameter für die Durchführung der jeweiligen Methoden. Die Isolierung der Aphiden-DNA aus dem Kopf der Blattlaus für die Durchführung der PCR zeigte bei den drei Unterarten von *Aphis fabae*: *A.f.* subsp. *solanella*, *A.f.* subsp. *fabae* und *A.f.* subsp. *mord-*

wilkowi charakteristische DNA-Fingerprints. Jedoch muß durch eine weitere Optimierung der PCR die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse deutlich verbessert werden. Das schließt insbesondere die Prüfung weiterer Primer ein. Die Trennung der Symbionten von ihrem Wirt mittels Gradientenzentrifugation als Voraussetzung für die DNA-Isolierung bei den Symbionten muß weiter bearbeitet werden, da in der Gradientenbande neben den Symbionten wesentlich mehr Bruchstücke des Wirts beobachtet werden.

Untersuchungen zur genetischen Kopplung von Fitness und Scutumzeichnung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*) - Investigations into the genetic linking of fitness and scutum sign of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Hommel, B.)

Innerhalb von Kartoffelkäferpopulationen können hinsichtlich der Scutumzeichnung acht Varianten angesprochen werden, wovon zwei Varianten sich anteilmäßig in der Population deutlich herausheben. Durch Selektionsversuche unter optimalen Bedingungen in zwei Populationen aus Kleinmachnow und Darmstadt konnten nach bisher 10 Generationen Subpopulationen mit zwei dominierenden Scutumzeichnungen aufgebaut werden. Das heißt, daß der jeweilige Typ mit einem Anteil von über 80 % bei den schlüpfenden Käfern gefunden wird. Mit diesen vier Subpopulationen haben Biotests mit dem Ziel begonnen, die Empfindlichkeit gegenüber niedrigen Konzentrationen des *Bacillus thuringiensis*-Präparats NOVODOR zu untersuchen. Das über Kartoffellaub eingeführte Insektenpathogen soll als Stressor wirken. Die verwendeten NOVODOR-Konzentrationen von 0,02, 0,01 und 0,005 % erfüllen diese Forderung, wie Vorversuchen zeigten. Neben der Larvenmortalität wird die Scutumzeichnung überlebender Larven registriert.

Untersuchungen über die Auswirkungen der Brachebewirtschaftung auf die Verunkrautung sowie über die genetische Variabilität innerhalb der Unkrautart *Amaranthus retroflexus* L. - Investigations into the effects of fallow management on weed infestation and investigations into the genetic variability within the weed species *Amaranthus retroflexus* L. (Jüttersonke, Barbara, in Zusammenarbeit mit Arlt, K., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Die Untersuchungen zur Prognose der Unkrautvegetationsentwicklung unter den Bedingungen verschiedener Flächenstilllegungsformen und zur Lösung ausgewählter Unkrautprobleme wurden in Parzellenversuchen und auf Praxisflächen fortgesetzt. Im Parzellenversuch wurde in der Selbstbegrünungsvariante die Ruderalart *Lactuca serriola*

L., die im Jahre 1992 dort stark vertreten war, zugunsten von *Lolium multiflorum* LAMK. und *Conyza canadensis* (L.) CRONQUIST fast völlig verdrängt. Die Unkrautdeckungsgrade und Artenanzahl in den Varianten mit eingesättem *Dactylis glomerata* L. sind im zweiten Jahr der Flächenstilllegung deutlich geringer. Erste Ergebnisse aus einem Praxisversuch ergaben, daß durch Variabilität des Schnittermins ein Beitrag zur Minimierung des Unkrautauftretens geleistet werden kann. Auf Praxisflächen ausgewählter D-Standorte zeigte sich, daß schon eine einjährige Flächenstilllegung (Selbstbegrünung) Auswirkungen auf die Verunkrautung in den Folgekulturen hatte. Es wurde ein starkes Auflaufen von *Artemisia vulgaris* L. im ersten Jahr nach der Stilllegung in Sonnenblumen und im zweiten Jahr in der Roggenstoppel sowie ein Massenaufreten von *Agropyron repens* (L.) P. B. und *Cirsium arvense* (L.) SCOP. im Lein beobachtet.

In Kulturversuchen mit *Amaranthus retroflexus* L. wurde eine genetisch bedingte Variabilität verschiedener Merkmale ermittelt. Die Untersuchungen zeigen u. a., daß auch gegenüber phytopathogenen Pilzen, die für eine biologische Kontrolle dieser Art interessant wären, Unterschiede in der innerartlichen Anfälligkeit bestehen.

Untersuchungen zur induzierten Resistenz bei Pflanzen gegen biotische und abiotische Schadfaktoren - Investigations on induced resistance in plants against biotic and abiotic factors (Ellner, F. M.)

Für die Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes bedarf es Methoden der Abwehr von Schaderregern, die den Einsatz an chemischen Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß reduzieren. Durch die umfangreichen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Wirt-Parasit-Wechselwirkungen kann davon ausgegangen werden, daß durch die Induktion systemischer Resistenz in Pflanzen gegen Krankheitserreger ein wesentlicher Beitrag hierfür geleistet werden kann. Voraussetzung ist die Verfügbarkeit praxisrelevanter Induktoren, die hinreichend sicher in ihrer Anwendung und auch ökonomisch akzeptabel sind.

An der Wirt-Parasit-Kombination Wintergerste/Mehltau (*Hordeum vulgare* L. Sorte 'Mammut'/*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) wurde eine Reihe von Pflanzenextrakten hinsichtlich ihrer induzierenden Wirkung untersucht. Vor allem mit ethanolischen Auszügen waren Befallsreduktionen bis zu 60 % erreichbar. In einigen Versuchen konnte gezeigt werden, daß neben einer Verminderung der Pustelanzahl auch eine schwächere Kolonieentwicklung eintritt, was eine wesentlich geringere Sekundärinfek-

tion zur Folge hatte. Teilweise war das Auftreten von Resistenznekrosen zu beobachten.

In biochemischen Untersuchungen war festzustellen, daß die Resistenzinduktion mit Veränderungen im antioxidativen Schutzsystem der Pflanze korreliert. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß Komponenten dieses Systems z. B. Peroxidasen, Glutathion Reduktase, Glutathion-S-transferase, Glutathion-Synthetase und Superoxid-Dismutase durch Induktorwirkung beeinflußt werden. Inwieweit diese Parameter kausal mit der Resistenzinduktion in Verbindung stehen, oder ob es sich um sekundäre Effekte handelt, konnte noch nicht eindeutig nachgewiesen werden. Die Arbeiten werden fortgesetzt auch unter Einbeziehung weiterer Wirt-Parasit-Kombinationen.

Charakterisierung glutathionabhängiger Enzyme in *Botrytis cinerea* - Characterization of glutathione dependent enzymes of *Botrytis cinerea* (Ellner, F. M.)

Botrytis cinerea ist der Erreger der wirtschaftlich bedeutenden Grauschimmelfäule u. a. im Wein- und Erdbeeranbau. Bedingt durch die genetische Variabilität des Pilzes kommt es zur Ausbildung resistenter Freilandpopulationen, was ein akutes Problem für den Pflanzenschutz darstellt. Für die Entwicklung neuer umweltverträglicher Bekämpfungsmaßnahmen sind weitere Erkenntnisse über Stoffwechselprozesse und wichtige biochemische Zusammenhänge notwendig.

Glutathionabhängige Enzyme sind auch in Pilzen Bestandteil des zellulären Schutz- und Entgiftungssystems und am Metabolismus von Xenobiotika beteiligt und somit wahrscheinlich auch an der Herausbildung von Unterschieden in der Sensibilität des Pilzes gegenüber Pestiziden. In *Botrytis cinerea* konnten mehrere Enzyme des GSH-Systems mit zum Teil beträchtlicher Aktivität nachgewiesen werden. Die Untersuchungen konzentrierten sich auf die Charakterisierung der Enzyme, die unmittelbar an der Biosynthese und Regeneration des Glutathions beteiligt sind und somit an zentraler Stelle des Systems stehen.

Vergleichende Untersuchungen zum Einfluß einiger Streßfaktoren auf die Reaktion von Wurzel und Sproß bei vier jungen Waldbaumarten - Comparative investigations on the influence of some stress factors on the reaction of root and shoot in four young forest tree species (Lyr, H.)

Zwecks Voraussagen über die künftige Stabilität von Waldbeständen unter den Bedingungen einer anthropogen bedingten Veränderung des Klimas sind gezielte verhaltensphysiologische Untersuchungen an Baumarten erforderlich. In der Emp-

findlichkeit gegenüber temporärer Anaerobiose im Wurzelraum (Bodenvernässung) zeigte sich folgende Reihenfolge: *Fagus sylvatica* (Buche) > *Tilia cordata* (Winterlinde) > *Quercus robur* (Stieleiche). Charakteristisch waren eine Depression der Photosynthese, ein Anstieg der Dunkelatmung, eine Verschlechterung der WUE (water use efficiency). Die Photosynthesedepression kann durch verringerte Ableitung von Assimilaten (Erhöhung der Konz. löslicher Zucker) im Blatt bedingt sein. Die Regenerationsfähigkeit des geschädigten Wurzelsystems war bei Buche deutlich höher als bei Linde.

Untersuchungen zum Einfluß der Wurzeltemperatur auf das Wachstum und die Stoffproduktion von vier Baumarten in einem Spezialgewächshaus ergaben überraschende Unterschiede. Die Temperaturoptima im Wurzelbereich für die Stoffproduktion lagen für Kiefer (*Pinus sylvestris*) bei 10 °C, Buche bei 15 °C, Linde bei 20 °C und Eiche bei 25 °C. Bei 35 °C starben die meisten Pflanzen ab. Die Wurzel/Sproß-Relationen und der Blattflächenindex wurden signifikant beeinflußt. Die Untersuchungen sollen auf andere Baumarten ausgedehnt werden. Sie werden durch das EUREKA-Projekt 447 (EUROSILVA) finanziert.

Effekte eines oxidativen Angriffs durch *Botrytis cinerea* auf Pflanzenzellen und deren biochemische Ursachen unter Berücksichtigung des Alterszustandes pflanzlicher Gewebe - Effects of an oxidative attack of *Botrytis cinerea* on plant cells, their biochemical causes by considering the age of the plant tissue (Lyr, H., Weigend, Micheline, und Wegener, A.)

Botrytis cinerea (Grauschimmel) ist ein weit verbreiteter und schwer bekämpfbarer Schadpilz an vielen Pflanzenarten. Es liegt eine Vielzahl von Untersuchungen zum Infektionsmechanismus von *B. cinerea* vor, ohne daß ein bestimmter Faktor als Pathogenitätsursache identifiziert werden konnte. Ziel der Untersuchungen ist es, erweiterte Kenntnisse über den Infektionsmechanismus von *B. cinerea* zu gewinnen, die die Grundlage für eine bessere Bekämpfbarkeit von *Botrytis*-Infektionen darstellen.

Schwerpunkt ist die Untersuchung der Rolle von reaktiven Sauerstoffspezies als Virulenzfaktoren in der Pathogenese von *B. cinerea*. In früheren Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß der Pilz in der Lage ist, oxidative Enzyme zu produzieren, wenn er ein entsprechendes Substrat vorfindet. Dies konnte durch unsere Untersuchungen bestätigt werden. Durch die Produktion von freien Radikalen und Wasserstoffperoxid können diese Enzyme einen oxidativen Streß auf die Zellmembranen des Wirtes ausüben, der in einer erhöhten Lipidperoxi-

dation resultiert, was zu Zellschädigungen oder sogar zum Zelltod führen kann.

Als Modellobjekt diente die Wirt-Parasit-Beziehung Ackerbohne (*Vicia faba* L.)-*B. cinerea*. Durch eigene Untersuchungen ist erwiesen, daß bei der Infektion mit *B. cinerea* tatsächlich ein oxidativer Angriff vorliegt, der sich durch eine erhöhte Lipidperoxidation im infizierten pflanzlichen Gewebe nachweisen ließ. Diese könnte auf der Aktivität von Zucker-Oxidasen oder anderen Flavin-Enzymen beruhen, da diese, ebenso wie Wasserstoffperoxid, in Modellversuchen einen gleichartigen Effekt zeigten. Es konnte ausgeschlossen werden, daß die im infizierten Pflanzengewebe nachgewiesene, erhöhte Lipidperoxidation auf der Aktivität pflanzeigener Lipoxygenasen beruht, die ebenfalls eine Lipidperoxidation hervorrufen können und, wie für andere Wirt-Parasit-Systeme beschrieben, Bestandteil einer hypersensitiven Reaktion der Wirtspflanze sind. Die laufenden Untersuchungen sollen zeigen, ob sich Oxidasen im Verlauf des Infektionsprozesses nachweisen lassen und ob eine Korrelation zwischen der Bildung von Oxidasen *in situ* und der Pathogenität des Pilzes besteht. In diesem Zusammenhang soll die Verschiebung der Anfälligkeit unter hormonalem Einfluß (Cytokinine, Äthylen) bei der Wirt-Parasit-Beziehung untersucht werden. Diese steht offenbar im Zusammenhang mit einer alterungsabhängigen Veränderung der Membranstabilität.

Ökologiegerechte Pflanzenschutzlösungen in nachwachsenden Rohstoffen - Environmentally acceptable plant protection measures in renewable plant resources (Müller, R.)

Die Erarbeitung ökologiegerechter Pflanzenschutzlösungen setzt genaue Kenntnisse zum Auftreten von Schadorganismen beim Anbau von nachwachsenden Rohstoffen voraus. Bei vielen der bisher nicht oder lediglich in unerheblichen Umfang als Kulturpflanzen angebauten Rohstoffpflanzen 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 keine verallgemeinerungsfähigen Aussagen. Hierzu erfolgen Analysen des Schadorganismenauftritts und die Erarbeitung angepaßter Pflanzenschutzlösungen. Der Schwerpunkt liegt auf der Ermittlung und Bewertung des Einflusses des Anbaus von nachwachsenden Rohstoffen auf das phytopathologische Geschehen, insbesondere in der Fruchtfolge bei ganzheitlicher Betrachtung. Besonderer Wert wird auf die Erarbeitung alternativer Pflanzenschutzverfahren gelegt.

In die Untersuchungen zum Auftreten von Schadorganismen wurden die Kulturen Gemeines Chinaschilf (*Miscanthus sinensis* Sorte 'Giganteus'), Leindotter (*Camelina sativa* (L.) CRANTZ), Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) und Lein (*Linum usitatissimum* L.) einbezogen.

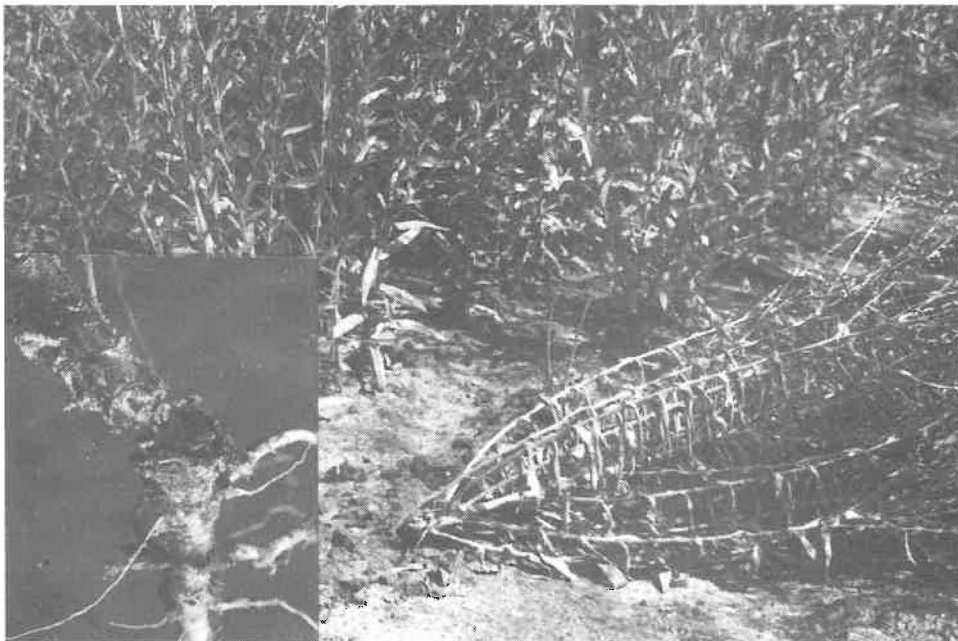


Abb. 4: Stengelbruch an Winterleindotter nach Befall mit dem Großen Rapsstengelrüßler (*Ceutorhynchus napi*) (Foto: BBA/Rainer Müller)

An Jungpflanzen aus der Meristemvermehrung von Chinaschilf wurde teilweise eine starke Belastung mit *Fusarium*-Arten bereits vor der Pflanzung beobachtet (Absterben von Wurzeln und Nekrosen im unteren Halmbereich). Infektionen mit diesen *Fusarium*-Isolaten im Rhizombereich führten zum Absterben von Jungpflanzen.

Parzellenversuche mit Winterleindotter zeigten eine geringe Belastung mit pilzlichen Schadorganismen, ausgenommen Echten Mehltau (*Erysiphe communis*) kurz vor der Abreife der Pflanzen, der keinen Einfluß auf den Ertrag hatte. Die Larve des Großen Rapsstengelrüßler (*Ceutorhynchus napi*) verursachte durch Fraßtätigkeit im Wurzelhalsbereich des Stengels zuerst Welkeerscheinungen, später einen Stengelbruch, der ein Absterben der Leindotterpflanze zur Folge hatte (Abb. 4).

Während der Vegetation wurde am Topinambur nur Echter Mehltau im September festgestellt. In die Untersuchungen wurden überwinterte Rhizome von Topinambur einbezogen, an denen, ausgehend von Verletzungsstellen (vorrangig Mäusefraß), Befall mit *Botrytis cinerea* (12 %), *Fusarium* spp. (12 %), *Sclerotinia sclerotiorum* (16 %), Mischfäule (16 %) und Naßfäule (28 %) auftrat. Bei der Naßfäule war neben den Bakterien (*Erwinia* spp.) ein hoher Anteil von Hefen besonders auffällig.

Ermittlung der Wirkeigenschaften von *Phytophthora*-Fungiziden und deren Abbildung im Simulationsmodell - Investigations on biological properties of fungicides against *Phytophthora infestans* and its reflection in a simulation model (Burth, U., und Lindner, Kerstin, in Zusammenarbeit mit Gutsche, V., Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow, und Stachewicz, H., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Außenstelle Kleinmachnow)

Die Anwendung von Fungiziden ist derzeit die einzige wirksame Maßnahme gegen *P. infestans* in Kartoffeln. Im Interesse des integrierten Pflanzenschutzes ist eine situationsbezogene Auswahl der Präparate sowie eine exakte Terminierung der Mittelapplikation anzustreben.

Auf der Basis von Biotests wurden die *Phytophthora*-Fungizide DITHANE ULTRA, RIDOMIL MZ-SUPER, SANDOFAN M und CILUAN hinsichtlich ihrer protektiven Wirkung sowie ihrer Wirkungsdauer und Regenbeständigkeit eingeschätzt, diese Wirkeigenschaften quantifiziert, parameterisiert und in bereits vorliegende Simulationsmodelle eingearbeitet. Mit diesem erweiterten Prognosemodell sind die Pflanzenschutzämter in der Lage, dem Landwirt Empfehlungen für eine gezielte *Phytophthora*-Bekämpfung zu vermitteln, die

den Behandlungsbeginn, gegebenenfalls Unterbrechungen der Spritzfolge und Hinweise zur Auswahl der Präparate einschließen.

Zur Vervollständigung des Simulationsmodells werden weitere *Phytophthora*-Fungizide in die Ermittlung der Wirkeigenschaften einbezogen.

Entwicklung und Umsetzung integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen 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.)

Unter den neuen agrarpolitischen Rahmenbedingungen vollziehen sich gegenwärtig in der Landwirtschaft der neuen deutschen Bundesländer tiefgreifende Strukturveränderungen. Neu- und wiedereingerichtete privatwirtschaftliche Betriebe werden dabei mit den hohen Anforderungen des integrierten Pflanzenschutzes konfrontiert, obwohl bei den Produzenten weder konkrete Erfahrungen noch fertige Konzeptionen vorliegen. Ausgehend von diesen Bedingungen ist es völlig offen, ob der integrierte Pflanzenschutz von Wiedereinrichtern angenommen und praktiziert wird.

Im Rahmen eines dreijährigen Projektes ist in zwei wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands begonnen worden, komplexe Verfahren des integrierten Pflanzenschutzes anzuwenden und die Wirkungen zu analysieren.

Mit der Ausarbeitung und Realisierung eines komplexen Monitoringprogrammes für alle angebauten Kulturen soll erreicht werden, chemische Pflanzenschutzmittel erst bei Erreichen von Schadensschwellen unter Berücksichtigung der konkreten ökologischen Situation (Nützlingsauftreten, Konkurrenzkraft des Kulturpflanzenbestandes) zu applizieren. Mit der Wahl von Sorten mit guten Resistenzeigenschaften gegen die in der Region wichtigsten pilzlichen Schadorganismen wird versucht, die Verwendung von Fungiziden zu reduzieren. Eine gezielte Begrünung von Rotations- und Dauerbracheflächen dient der Einschränkung der Weiterverbreitung unerwünschter und schwer bekämpfbarer Unkräuter und der Schaffung von Lebensräumen für Nutzinsekten. Die Methoden des integrierten Pflanzenschutzes werden auf ihre Umsetzbarkeit und Wirksamkeit unter den Bedingungen der Demonstrationsbetriebe überprüft.

Untersuchungen von Raubmilbenmaterial als Beitrag für die Erforschung des Naturhaushaltes und Erarbeitung eines Bestimmungswerkes für Raubmilben der Cohors *Gamasina* LEACH - Examination of predatory mite materials as con-

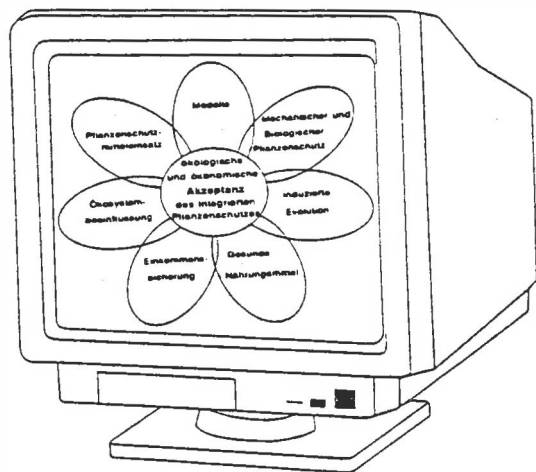
tribution of participation of mites in the natural balance and elaboration of a book for determination predatory mites of the cohort *Gamasina* LEACH (Karg, W.)

Europäisches und außereuropäisches Expeditionsmaterial wurde auf Raubmilben analysiert, 65 für die Wissenschaft neue Arten konnten entdeckt werden. Sechs Familien wurden neu konzipiert. Die früher aufgestellte Gliederung Cohors *Gamasina* in fünf Überfamilien bestätigte sich.

Ein Bestimmungsbuch für 1000 Raubmilbenarten mit ihren ökologischen Merkmalen wurde erarbeitet. Es befähigt Zoologen, Entomologen und Naturschutzspezialisten, im Rahmen des Naturschutzes

und des integrierten sowie biologischen Pflanzenschutzes Analysen von Ökosystemen vorzunehmen. Außer den freilebenden Arten wurden Raubmilben aus Vorratslagern, aus Treiberden unter Glas sowie mit Insekten vergesellschaftete Formen einbezogen, blutsaugende Arten insofern, als die Möglichkeit besteht, daß sie im Freiland oder in den Nestern ihrer Wirte gefunden werden. Angaben über Vorkommen, Verbreitung, Häufigkeit, bevorzugte Vegetationen, Habitate und Substrate, zu Trag- und Beutetieren sowie über Ansprüche an Feuchte und Boden charakterisieren die jeweilige Art.

Die Bearbeitung der Raubmilben war mit grundlegenden phylogenetisch-systematischen Untersuchungen sowie Gattungsrevisionen verbunden.



Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow

Im zweiten Jahr des Bestehens des Institutes lag ein Schwerpunkt der Forschungsarbeiten auf der gemeinsamen Erarbeitung eines umfassenden Konzeptes zur synoptischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und dem Aufbau der für die Nutzen-Kosten-Analyse sowie Risikobewertung notwendigen umfangreichen Datenbasis.

So konnte nach der 1992 erfolgten Erschließung der 1,2 Mill. ostdeutschen Befallerhebungen die zweite Ausbaustufe des Datenspeichers "Befallserwartung wichtiger Schaderreger Deutschlands" mit der Einspeisung von Erhebungsdaten aus den Versuchen der Pflanzenschutzdienste der alten Bundesländer und der chemischen Industrie begonnen werden.

Gleichzeitig wurden bodenkundliche und meteorologische Datenbasen gefüllt und umfangreiche Arbeiten zur Erschließung des Geografischen Informationssystems (GIS) ARC/INFO für die Darstellung und Verknüpfung dieser räumlich bezogenen Daten ausgeführt. Parallel zum Aufbau der empirischen Datenbasis wurden durch die Anwendung klimabasierter Regressionsmodelle regionale Befallserwartungen wichtiger Schadorganismen für Deutschland errechnet. Der Abgleich der berechneten Größen mit den empirischen Daten ist für 1994 vorgesehen. Eine weitere wichtige Grundlage für die Nutzensbetrachtung von Pflanzenschutzmitteln wurde mit der Realisierung des Faktenspeichers "Befall-Schaden-Relation" gelegt. Die Informationen sind nach Schadorganismen, Kultur u.a. Begriffen frei recherchierbar und beschreiben auch den wissenschaftlichen Hintergrund der Fakten. Zur Zeit befinden sich 250 Eintragungen im Speicher, der 1994 unter Mitarbeit anderer BBA-Institute noch wesentlich erweitert werden soll.

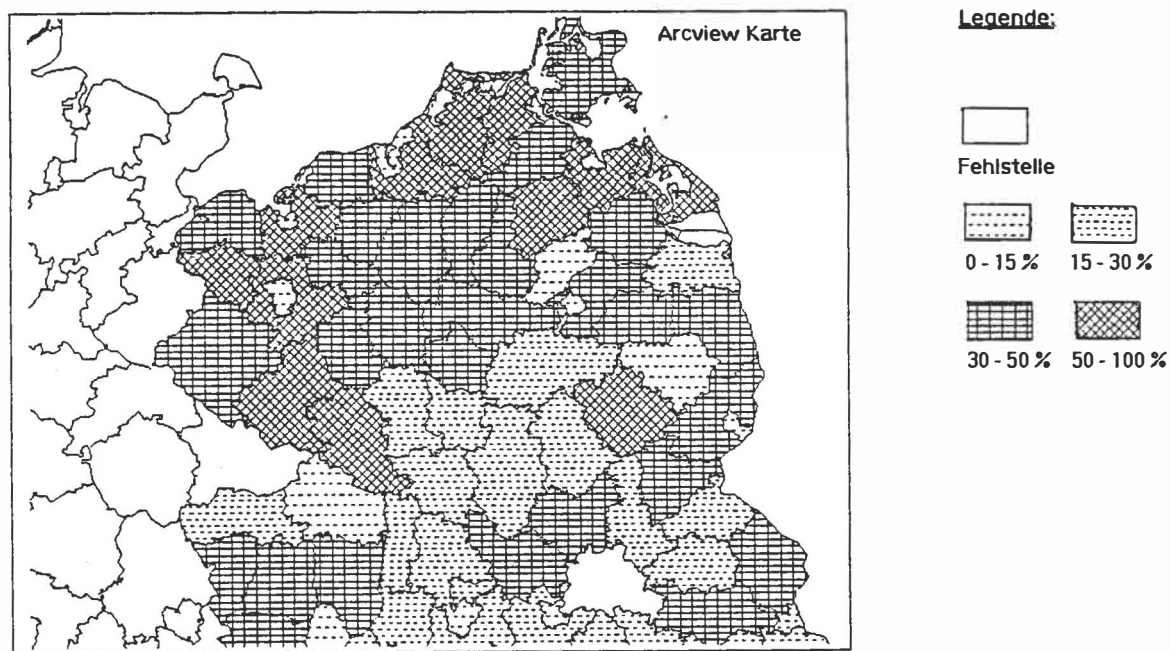


Abb. 1: Beispiel Anwendung ARC/INFO: Befallserwartung Mehltau in Prozent befallener Pflanzen (geschätzt aus Mittelwerten 1976-1990 zu DC 69/70)

Zur Kostenanalyse des chemischen Pflanzenschutzes wurden die bereits 1992 begonnenen Arbeiten fortgesetzt. Die Datenbasis konnte u. a. um umfangreiche mittelbezogene Angaben aus einer Erhebung der Industrie der Saison 1991/92 erweitert werden. Parallel zur Datenerhebung konnte das volks- und betriebswirtschaftliche Kostenmodell des Pflanzenschutzes ergänzt und verfeinert werden. Ad hoc-Studien zum Pflanzenschutzmittel- und Wirkstoffeinsatz sowie pflanzenschutzbedingten Energieverbrauch in Deutschland ergänzten diese ökonomischen Arbeiten.

Schließlich wurde ein erstes vereinfachtes Grundmodell der Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln erarbeitet und mit dessen exemplarischer Anwendung auf wichtige Pflanzenschutzmittelwirkstoffe begonnen.

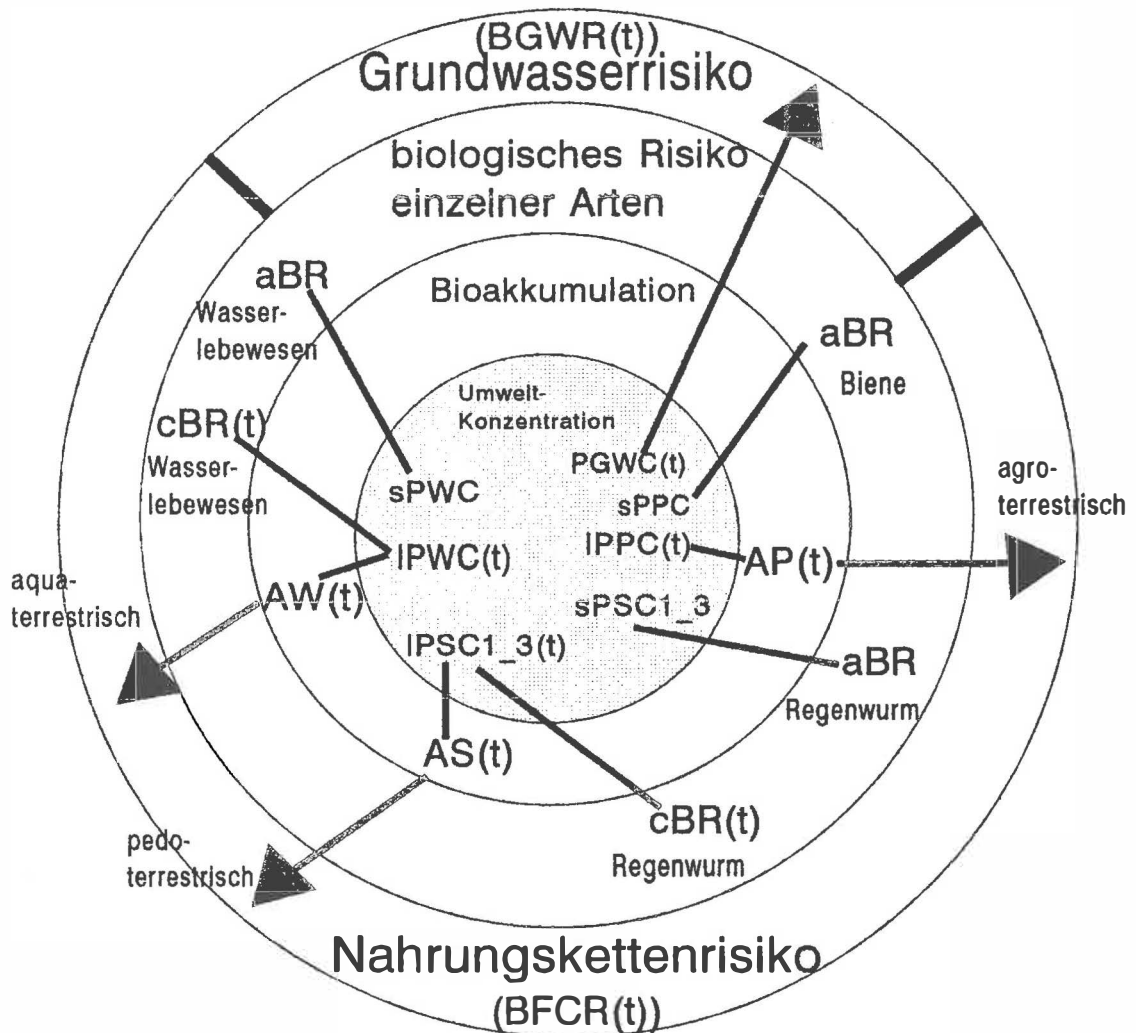


Abb. 2: Vereinfachtes Grundmodell der Risikobewertung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen

Im zweiten Schwerpunktbereich des Institutes, der Modellierung, wurde die standardisierte Nutzerschnittschnelle für Schaderregermodelle fertiggestellt und auf 11 Schadorganismen angewendet. Damit konnte eine wesentliche Grundlage für die praktische Erprobung der Prognoseverfahren im Rahmen des BML-Modellvorhabens "Rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz" geschaffen werden. Weiterhin wurde das Simulationsmodell der Getreidelaus durch Hinzunahme von zwei Gegenspielern (Marienkäfer, Parasiten) erweitert, die mathematische Abbildung der Fungizidwirkung im *Phytophthora*-Modell wesentlich ergänzt sowie ein zweistufiges, computergestütztes Prognosemodell für Feuerbrand entwickelt. Die Modellierungsarbeiten erfolgten dabei in enger Zusammenarbeit mit den BBA-Instituten für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow, für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim, und für Pflanzenschutz im Gartenbau, Braunschweig.

Fertigstellung einer einheitlichen Nutzerschnittstelle für ausgewählte Schaderregerprogramme - Realisation of a standard-user-interface for several pest models (Roßberg, D., und Neukampf, R.)

In Vorbereitung des vom BML geförderten Projektes "Rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz" wurde eine einheitliche moderne Nutzerschnittstelle für die von verschiedenen Autoren entwickelten Schaderregerprogramme entworfen und rechen-technisch umgesetzt. Bei der Konzeption dieser Programmoberfläche wurde besonderer Wert auf Erweiterbarkeit, Konfigurierbarkeit, Flexibilität und Anwenderfreundlichkeit gelegt. Die Programmierung erfolgte mit TURBO-PASCAL, wobei insbesondere TURBO VISION benutzt wurde, ein Gerüst für die Entwicklung von ereignisorientierten und fensterorientierten Programmen.

Über diese Nutzerschnittstelle erfolgen für jedes Programm die Programmsteuerung, die Abfrage der Inputgrößen und die Ergebnispräsentation. Außerdem können noch spezielle Informationen zum jeweiligen Programm abgerufen werden. Die Verbindung zwischen Oberfläche und eigentlichen Programmkern erfolgt ausschließlich über ASCII-Schnittstellendateien. Der Programmkern hat keinerlei Zugriff auf Tastatur, Bildschirm oder Drucker.

Wie aus den obigen Aussagen bereits zu entnehmen ist, wurde die formal einheitliche Oberfläche für jedes Programm entsprechend inhaltlichen Anforderungen spezifiziert. Da dies aber bereits bei der Konzeption der Nutzerschnittstelle bedacht worden war, verlief die Spezifizierung relativ problemlos.

Fertigstellung eines computergestützten Informationssystems zu Befall-Schaden-Relationen - Realisation of a computer-aided information system for pest-yield loss relations (Roßberg, D., und Krammer, Kathleen)

Die im 4. Quartal 1992 erarbeitete Konzeption für das Informationssystem zu Befall-Schaden-Relationen wurde verfeinert und konkretisiert. Danach erfolgte die Umsetzung in das Computerprogramm BSB. Dieses Programm unterstützt den Aufbau und die Pflege des Informationssystems.

Um die gesammelten Informationen für Dritte verfügbar zu machen, wurde das Teilmodell BSR abgeleitet. BSR ermöglicht allen Interessenten die Recherche im Datenbestand und die Anzeige der gewünschten Informationen. Besonders hervorzuheben ist die anwenderfreundliche Nutzerschnittstelle von BSR.

Das Informationssystem setzt sich zusammen aus einer Vielzahl von Datensätzen, die durch ausgewählte "Schlüsselbegriffe" charakterisiert sind. Diese Kennungen

- deutscher Schaderregername
- wissenschaftlicher Schaderregername
- Fruchtart
- Schaderregertyp (Insekt, Pilz, Unkraut, ...)
- Informationstyp (Schwellenwert, Funktion, Algorithmus/Modell, sonstige Angaben)
- Autor(en)

werden gesondert verwaltet und dienen zur Steuerung von Recherchen im System.

Der Datensatz selbst ist wie folgt gegliedert:

- Inhalt (Grundaussage)
- Angaben zum wissenschaftlichen Hintergrund
- Quellen (zugehörige Literatur, aus der Information entnommen wurde)

Unter dem Punkt "Inhalt" werden in prägnanter (Prosa-) Form die wichtigsten Aussagen zusammengestellt. Dazu gehören neben den eigentlichen Angaben zur Befall-Schaden-Relation auch Hinweise zu folgenden Punkten:

- Gültigkeitszeitraum
- Erfassungsmethoden für Vergleichs- oder Inputgrößen
- evtl. vorhandene Anwendungserfahrungen

Im Gliederungspunkt "wissenschaftlicher Hintergrund" wird die Art und Weise der Herleitung der beschriebenen Aussagen dargestellt. Welche und wieviele Untersuchungen, Experimente usw. wurden wo und wann gemacht? Wie wurden die gefundenen Daten ausgewertet (Regression, subjektive Interpretation, Simulation, ...)? Welche Rahmenbedingungen hinsichtlich anderer Einflußfaktoren sind zu beachten (Düngung, Sortenwahl, Wetter, Pflanzenschutzmittel-Anwendungen, ...)?

Jede Eintragung (jeder Datensatz) im System ist einem Schaderreger zugeordnet. Die Auswahlliste umfaßt bei Recherchestart alle Schaderreger, für die Informationen verfügbar sind. Diese Liste kann durch Vorgaben von Schaderregertyp und/oder Fruchtart und/oder Informationsart und/oder Autor entsprechend eingengt werden.

Zur Zeit enthält das Informationssystem ca. 250 Eintragungen zu Befall-Schaden-Beziehungen im Feld-, Obst-, Gemüse- und Weinbau. Es kann interessierten Nachutzern jederzeit zur Verfügung gestellt werden.

Weiterentwicklung des Simulationsmodells GT-LAUS -Improvement of the simulation model GTLAUS (Roßberg, D., in Zusammenarbeit mit Freier, B., Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow)

Das ursprüngliche Modell für Getreideblattläuse wurde gekoppelt mit Modellen von zwei Gegenspielern (Marienkäfer und Parasiten). Damit ist es möglich, die engen Wechselwirkungen zwischen dem Schaderreger Getreideläus und seinen Antagonisten abzubilden und somit die Organismen genauer zu untersuchen.

Durch die Auswertung einer Vielzahl von Szenario-rechnungen sollen detaillierte wissenschaftliche Aussagen u.a. zu folgenden Problemen gefunden werden:

- Sind die betrachteten Antagonisten in der Lage (bei entsprechend starkem Auftreten) die Populationsdynamik der Getreideblattläuse unter verschiedenen Witterungsbedingungen zu kontrollieren; d.h. die Maximalabundanz der Läuse unter einer bestimmten Schwelle zu halten?
- Welches Verhältnis "Anzahl Antagonisten/Anzahl Getreideläuse" ist dazu erforderlich?
- Wie "nützlich" ist ein Nützling?

Nach der Verifizierung des Modells ist für 1994 der Einbau von GTLAUS in ein Agroökosystem-Modell, das im Rahmen des von BMFT geförderten Verbundprojektes "Stabilität und Belastbarkeit von agrarischen Ökosystemen homogener Areale" entwickelt wird. Außerdem findet es (in leicht veränderter Form) Eingang in das vom BML geförderte Projekt "Rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz".

Untersuchungen zur regionalen Befallsdifferenzierung bedingt durch Klima- und Witterungsverhältnisse - Regional differences of infestation caused by climatic and weather conditions (E. Kluge)

Vorliegende Regressionsfunktionen zur Abhängigkeit der Befallsstärke von Schadorganismen von Klima- und Witterungsfaktoren wurden in mehrfacher Hinsicht genutzt. Mittels der Funktionen mit Klimafaktoren war es möglich, die potentielle Gefährdung verschiedener Regionen der Bundesrepublik Deutschland zu errechnen. Zu erwartende Befallsunterschiede zwischen den durch meteorologische Stationen des DWD repräsentierter Regionen wurden quantifiziert. Es konnte deutlich unterschieden werden zwischen Schadorganismen, die feuchtkühle bzw. trockenwarme Gebiete bevorzugen. Für einige Schaderreger ließ sich keine

deutliche Befallsdifferenzierung innerhalb eines Klimabereichs ermitteln. Die Funktionen ließen auch Rechnungen über Befallsveränderungen bei hypothetischen Klimaänderungen zu. Die Funktionen wurden weiterhin genutzt, für das in Vorbereitung befindliche Projekt des BML "Einführung Rechnergestützter Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz" Regional- und Initialfaktoren für die Modelle PHYSTART, CERCO und ERY zu berechnen. Die Regressionsfunktionen zur Witterungsabhängigkeit ermöglichen die Berechnung regionaler aktueller und prognostischer Befallswerte. Zur Einschätzung der praktischen Anwendbarkeit wurde ein Vergleich der berechneten Befallsdaten mit den in der Praxis erhobenen durchgeführt. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Aufbau eines Datenspeichers für die Einschätzung von Befallserwartungen wichtiger Schadorganismen - Development of database for the estimation of infestation of important harmful organisms (Enzian, S.)

In Weiterführung der ersten Etappe (Übernahme und Erschließung der Befalls- und Schlagdaten der ostdeutschen Länder) wurde in der zweiten Etappe begonnen, den Speicher mit Befallsdaten Westdeutschlands zu füllen. Dazu werden die Versuchsberichte der Pflanzenschutzdienste der einzelnen Länder ausgewertet. Zur Zeit liegen ca. 2000 Datensätze in maschinenlesbaren Form vor. Neben der Prüfung der eingegebenen Daten, ist eine Umrechnung in vergleichbare Befallskennziffern notwendig, da keine einheitlichen Boniturmethode in den Ländern verwendet wurden. Damit können diese Daten auch mit dem bereits in der ersten Etappe erarbeiteten Rechensystem abgerufen werden.

Weiterhin wurde eine Übernahme von Versuchsdaten aus der chemischen Industrie in maschinenlesbarer Form vorbereitet. Eine wichtige Ergänzung erfuhr der Speicher durch die Hinzunahme von bodenkundlichen Daten (z. Z. 7600 Datensätze mit 60 Parametern). Unter methodischem Aspekt wurde das Geografische Informationssystem (GIS) ARC/INFO erschlossen. Im Einzelnen wurden dazu folgende Aufgaben gelöst:

- rechnerische und inhaltliche Installation des Systems auf dem PC und die Herstellung der Funktionalität des GIS. (Einarbeitung in das GIS, Festlegung der Projektion sowie des Maßstabes)
- Verknüpfung der Befallsdaten mit den topografischen Grunddaten (Flächen und Punktkoordinaten)
- Verknüpfung der Befallsdaten mit den Bodendaten

Damit ist der gesamte Datenbestand bereits mit dem GIS ARC/INFO auswertbar. Weitere Verknüpfungen zu anderen Datenbasen (z. B. Klimadaten) sind vorgesehen.

Erarbeitung eines Konzeptes zur Einschätzung von kleinregionalen Befallsituationen unter Verwendung unterschiedlicher Boniturmethode - Computer concept of estimation of infestation by different observation methods (Enzian, S., in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Sachsen-Anhalt)

Das Konzept beinhaltet die methodischen und mathematischen Grundlagen für eine rationelle Erhebung und Speicherung sowie multivalente Nutzung von Befallsdaten. Es realisiert folgende Teilaufgaben:

- Verarbeitung von Daten aus verschiedenen Boniturmethode zu einem Ergebnis.
- Angleichung der Boniturskalen bzw. der Ergebnisse zu "genormten Befallskennziffern" über Boniturbeschreibungsdaten.
- Berechnung von Konfidenzintervallen für die Beurteilung der Sicherheit der Befallseinschätzung.
- Nutzung der Möglichkeiten zur Reduzierung des Bonituraufwandes durch Verwendung von zensierten Stichproben oder Regressionsfunktionen zur Schätzung der Befallsstärke aus einfach zu ermittelten Boniturnwerten (z. B. Prozent befallener Pflanzen).

Neben der Berechnung von mittleren Befallsparametern für den Schlag oder einer Parzelle ist es möglich, auch regionale Befallsparameter auf der Grundlage statistischer Verfahren zu berechnen, um die Gefährdung einer Region zu schätzen. Insbesondere kann damit auf der Basis der Länderdaten, der BBA-Datenspeicher zur Befallserwartungsschätzung jährlich rationell ergänzt werden. Die rechen-technische Umsetzung des Konzeptes wird von den Pflanzenschutzdiensten der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Sachsen vorgenommen. Das Programm soll bereits 1994 in die praktische Erprobung dieser Länder gehen.

Erprobung einer Fragebogenerhebung für eine Status quo-Analyse zum Stand des integrierten Pflanzenschutzes in der Praxis - Testing of a form-based Status quo-analysis on integrated pest management in practice (Enzian, S., und Gutsche, V., in Zusammenarbeit mit Burth, U., Pallut, B., und Freier, B., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Die Arbeiten wurden in Gemeinschaftsarbeit mit dem Institut für integrierten Pflanzenschutz durchgeführt. Zur Ermittlung des Standes bei der Anwendung des integrierten Pflanzenschutzes in der Praxis, wurde ein Fragebogen mit 35 Komplexfragen entwickelt, mit dem eine repräsentative Umfrage im Ackerbau der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt werden soll.

Vor einer größeren bundesweiten Erhebung wurde der erarbeitete Fragebogen auf seine Praktikierbarkeit getestet. An der Testung beteiligten sich die Länder Niedersachsen, Brandenburg und Sachsen. Die Aktion wurde mit insgesamt 45 Betrieben durchgeführt. Der Fragebogen soll insbesondere zur Lösung folgender Themenkomplexe beitragen:

- Ermittlung von Schwachstellen zum integrierten Pflanzenschutz
- Ermittlung von Arbeitsschwerpunkten zur Erarbeitung von neuen Lösungen zum integrierten Pflanzenschutz
- Ableitung wichtiger Schlußfolgerungen für die Pflanzenschutzmittelzulassung

Der Rücklauf der Bögen erbrachte eine Modifizierung und Präzisierung wichtiger Fragekomplexe. Darüberhinaus wurden bereits interessante Einzelergebnisse zum integrierten Pflanzenschutz sichtbar. Es konnte nachgewiesen werden, daß die geplante Befragung praktikabel ist. Für 1994 ist auf dieser Basis eine repräsentative Befragung von 800-1000 Betrieben vorgesehen.

Datenspeicher 'Meteorologische Daten' - Database for meteorological data (Wittchen, U.)

Ziel des Projektes ist es, die bereits in unterschiedlicher Form vorliegenden meteorologischen Daten in eine einheitliche Struktur zu überführen, wissenschaftliche Auswertungen zu ermöglichen und Anschlußstellen zur Modellvalidierung sowie zu geografischen Informationssystemen zu schaffen. In der ersten Etappe wurde ein auf VMS-RdB basierendes Konzept entwickelt. Auf dieser Grundlage wurden Routinen zur Übernahme der auf verschiedenen Speichermedien, in unterschiedlicher Form und Struktur vorliegenden meteorologischen und beschreibenden Daten in die Tabellen des Datenspeichers, zur Ergänzung der Daten und zur Schließung von Datenlücken, entwickelt.

Im Speicher befinden sich z. Z. ca. 0,4 Mill. Datensätze von 41 Stationen des Deutschen Wetterdienstes sowie 0,2 Mill. Datensätze von agrarmeteorologischen Messungen anderer Betreiber. Die Arbeiten werden 1994 fortgesetzt.

Abbildung der Wirkeigenschaften von *Phytophthora*-Fungiziden im Simulationsmodell - Reflection of characteristic effects of fungicides against *Phytophthora* in a simulation model (Gutsche, V., in Zusammenarbeit mit Burth, U., Lindner, Kerstin, und Stachewicz, H., Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

Von den *Phytophthora*-Fungiziden RIDOMIL MZ-SUPER, SANDOFAN M, CILUAN, DITHANE ULTRA SPIESS-URANIA und BERCEMA-ZINEB 90 wurden in Laborversuchen die wichtigsten Wirkeigenschaften ermittelt und in mathematische Modelle umgesetzt. Die mathematische Abbildung der biologischen Wirkeigenschaften wurde in das *Phytophthora*-Epidemiemodell SIMPHYT eingebaut und für Simulationsrechnungen zur Wirkung der Fungizide unter Feldbedingungen genutzt. Die Feldeffizienz der Fungizide ist für drei verschiedene Epidemiestärken unter Berücksichtigung von hoch- und mittelanfälligen Sorten errechnet worden. Die Ergebnisse der Szenarien erlauben eine Bewertung der Fungizide und eine Optimierung der Fungizidfolgen (Fungizidwahl und Behandlungsabstand). Von den untersuchten Fungiziden ergibt sich in der Gesamtwirkung folgende theoretische Reihenfolge: RIDOMIL MZ-SUPER > SANDOFAN M > CILUAN > DITHANE ULTRA SPIESS-URANIA > BERCEMA-ZINEB 90.

Das erweiterte Simulationsmodell wird im Rahmen des BML-Modellvorhabens "Rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz" ab 1994 einer breiten praktischen Erprobung unterzogen.

Die Untersuchung und mathematische Modellierung der Wirkung weiterer *Phytophthora*-Fungizide ist geplant.

Prognosemodell für Feuerbrand - Forecasting model for fireblight (Gutsche, V., in Zusammenarbeit mit Berger, F., und Zeller, W., Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA, Dossenheim)

Auf Basis der Untersuchungen zur Epidemiologie des Feuerbrandes von Berger und Zeller wurde das Feuerbrandmodell nach Steinbrenner erweitert und

in ein computergestütztes Prognosemodell umgesetzt. Die Implementierung erfolgte nach der von Rossberg und Neukampf (1993) standardisierten Nutzerschnittstelle für Schaderregermodelle, so daß eine Integration des Verfahrens in das Modellvorhaben "Rechnergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz" des BML ohne Schwierigkeiten möglich wird.

Das Verfahren besteht aus einem regionalen und einem anlagenspezifischen Teil. Im regionalen Teil werde auf der Basis von Witterungsdaten die potentiellen Inkubationsperioden (witterungsbedingtes Infektionsrisiko) für vier Anfälligkeitsklassen berechnet. Die Berücksichtigung der Ergebnisse eines regionalen Feuerbrand-Monitorings ist dabei möglich. Als Witterungsinput fungieren das tägliche Maximum und Minimum der Lufttemperatur, die tägliche Niederschlagssumme und die stündlichen relativen Luftfeuchten zwischen 4.00 und 8.00 Uhr. Parallel zum modifizierten Steinbrenner-Modell kann optimal die Prognose nach Billing im regionalen Teil des Verfahrens gerechnet werden.

Im anlagenspezifischen Teil werden durch die zusätzliche Abfrage von Sortenparametern (Anfälligkeitsgruppe, Blühperioden, Verletzungen durch Schnitt, Hagel oder Sturm) die regionalen Prognoseaussagen zu sortenspezifischen Prognosen verfeinert. Die Ergebnispräsentation erfolgt in Form von Tabellen und Grafiken. Das Prognosemodell wird 1994 in die praktische Erprobung überführt.

Einsatz und Energiegehalt von chemischen Pflanzenschutzmitteln seit 1960 in Deutschland - Use and energy content of pesticides since 1960 in Germany (Zschaler, H., Rubach, Birgit, und Gutsche, V.)

Im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurden auf der Basis von Statistiken und Literaturangaben der Wirkstoffabsatz und Energieeinsatz berechnet. Der Wirkstoffabsatz ist von 1960 in Gesamtdeutschland von rd. 14 000 t auf 66 900 t im Jahre 1988 um das 4,8-fache gestiegen und seit der Wiedervereinigung drastisch bis 1992 auf den Stand von etwa 1970 zurückgefallen.

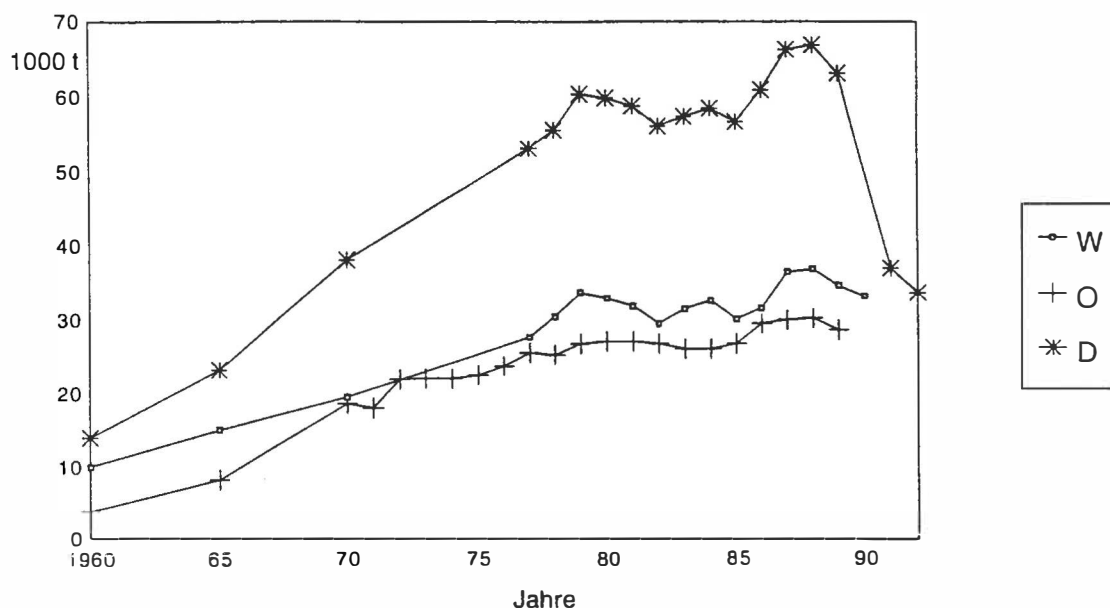


Abb. 3: Wirkstoffabsatz in 1000 [t] in Deutschland seit 1960 (unterteilt in W=früheres Bundesgebiet, O=DDR, D=Deutschland)

Die Ursachen sind insbesondere darin zu sehen, daß in der damaligen DDR, vor allem bei Herbiziden und Sikkanten sehr hohe Wirkstoffaufwandmengen eingesetzt wurden und neuerdings bundesweit Sulfonylharnstoffe mit Mittelaufwandmengen < 0,1 kg/ha auf rd. 13 % der Herbizid-Anwendungsfläche in Getreide angewendet werden. Bei der Interpretation des Wirkstoffaufwandes hinsichtlich Ökotoxikologie ist zu berücksichtigen, daß in der Regel keine Korrelationen zwischen Aufwandmenge und Umwelteffekten bestehen. Die auf der Grundlage von herbiziden, fungiziden und insektiziden Wirkstoffen berechnete nationale Kennziffer des Energieeinsatzes im chemischen Pflanzenschutz 1991/92 beträgt 250 MJ/kg Wirkstoff, einschließlich Formulierung und Verpackung. Nach der Vereinigung Deutschlands betrug der Energieinput von Wirkstoffen in die Landwirtschaft 1991 $10,5 \times 10^9$ MJ.

Ökonomische Bewertung von Indikationslücken bei Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland 1993 - Economic assessment of minor use problems of plant protection products in FRG 1993 (Zschaler, H., Rubach, Birgit, und Wittchen, U., in Zusammenarbeit mit Pallutt, Waltraud, Fachgruppe Biologische Mittelprüfung der BBA, Kleinmachnow)

Bei der Entscheidungsfindung zur Schließung von Indikationslücken wurden rd. 90 Kulturen bzw. Kulturgruppen ökonomisch und arbeitswirtschaftlich bearbeitet. Die Datenerhebung erfolgte auf Länderebene (Pflanzenschutzämter) mittels einer speziell strukturierten Datei. Zur Auswertung wurde eine angepaßte Software entwickelt. Zum Aufstellen einer sektoralen Rangfolge dienten die Kennziffern: Erlöse, schadorganismenbedingte Er-

tragsverluste, Arbeitsplatzsicherung und Anbautradition. Nach einer vorläufigen Bewertung sind weitere Zulassungen in Gemüse, Obst, Baumschulen, Hopfen, Heil- und Gewürzpflanzen sowie bei Triticale und Sonnenblumen notwendig, um die Produktion nach Inkrafttreten des novellierten Pflanzenschutzgesetzes dort sichern zu helfen, wo keine alternativen Pflanzenschutzstrategien zum chemischen Pflanzenschutz und keine Ersatzkulturen derzeit möglich sind.

Strukturierung interner und externer Kosten im Pflanzenschutz - Structure of internal and external costs in plant protection (Zschaler, H., und Arlt, K.)

Die Technologiefolgenabschätzung verwendet für eine allgemeine Bewertung von Pflanzenschutzverfahren u. a. die Kosten-Nutzen-Analyse, welche den Nutzen auf sektoraler Ebene mit den internen und auf volkswirtschaftlicher Ebene auftretenden externen (sozialen) Kosten bilanziert.

Die internen Kosten unterteilen sich in (betriebswirtschaftliche Ebene):

- a) direkte Einsatzkosten:
Pflanzenschutzmittel, physikalische u. biologische Mittel, Ausbringung, Bekämpfungsent-scheidung, Resistenzmanagement, Wasser-schutz, Arbeitsschutz, Gerätekontrolle, Lage-rung, Entsorgung, unkrutbedingte Reinigung und Trocknung
- b) indirekte Kosten (interne Schadenskosten):
Phytotoxizität, pflanzenschutzmittelbedingte Erkrankung des Anwenders, Abtrifffeffekte, Nützlings- und Bodenverluste.

Externe Kosten weisen folgende Struktur auf:

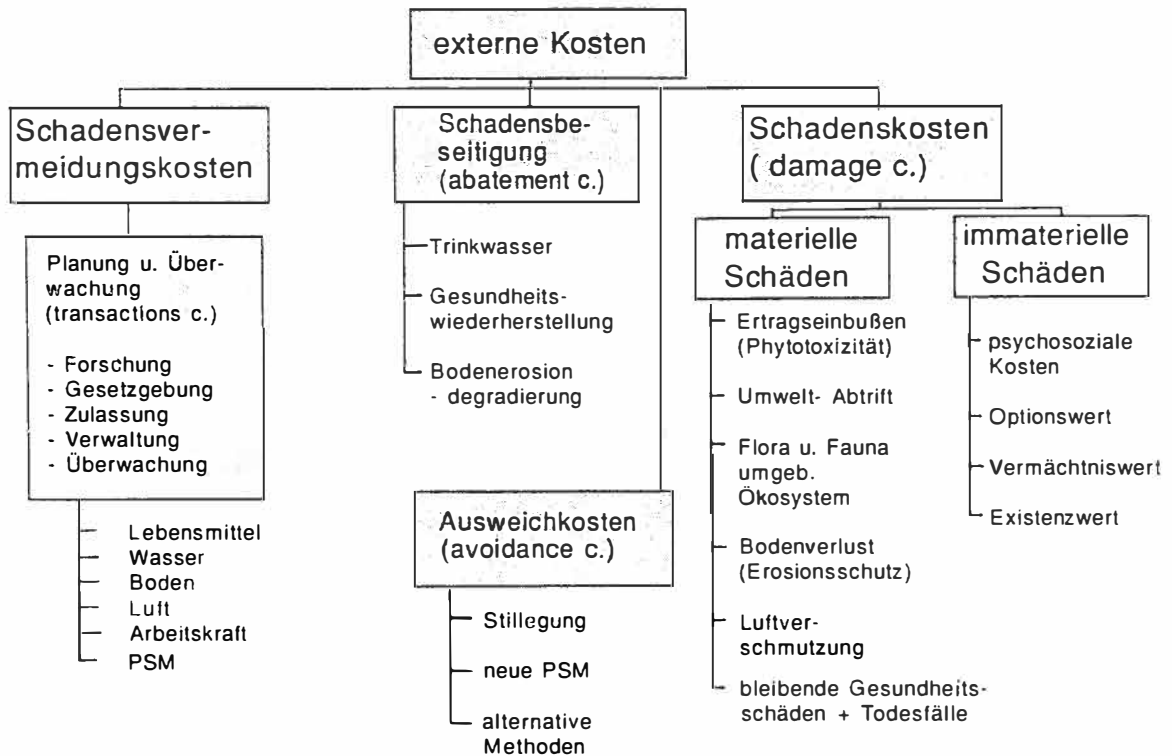


Abb. 4: Struktur Pflanzenschutzkosten

Die Ermittlung der externen Kosten als monetär bewertbarer Teil des Umweltrisikos ist wissenschaftlich problematisch und Bedarf der weiteren Forschung. Die bisherige Analyse ergibt, daß beim chemischen Pflanzenschutz die externen Kosten (vor allem wegen der undifferenzierten EG-Trinkwassergrenzwerte) mindestens 50 % der internen Kosten (rd. 300 DM/ha in Feldkulturen) betragen. Zukünftige Arbeiten sind für die statistische Erfassung von pflanzenschutzlichen Kosten z. B. bei: Rückstandsuntersuchungen in Nahrungsmitteln, Boden, Luft und Wasser sowie für die Ermittlung von Schadensbeseitigungskosten in Quell- und Grundwasser erforderlich.

Status quo-Analyse von Behandlungsfrequenz, Pflanzenschutzmittel- und Wirkstoffverbrauch sowie Pflanzenschutzmittel-Kosten in Feldkulturen der Bundesrepublik Deutschland 1991/92 - Status quo-Analyse of treatment frequency, consumption of pesticides and active ingredients and pesticide costs in field crops of FRG 1991/92 (Zschaler, H., Rubach, Birgit, Wittchen, U., und Enzian, S.)

Auf der Basis der 05/93 vom BML bereitgestellten aggregierten Daten von 1189 Pflanzenschutzmittel-Anwendungen für 11 Hauptfeldkulturen wurden mit eigenentwickelter Software die Behandlungs-

frequenz, der Präparate-, Wirkstoff- und Kostenverbrauch für Deutschland berechnet. Für diese Kulturen betrug in den alten Bundesländern der gewogene Mittelwert der Behandlungsfrequenz 3,2 und war etwas geringer als im "feuchten" Jahr 1987 mit 3,6. Im Osten Deutschlands waren die Behandlungshäufigkeit 16 %, der Präparateverbrauch um 20 %, der Wirkstoffverbrauch um 27 % und die Pflanzenschutzmittel-Kosten um 26 % niedriger als im Westen. In Deutschland wurden insgesamt in den 11 analysierten Feldkulturen 39 100 t Präparate, 18 200 t Wirkstoffe und 1,73 Mrd. DM an Pflanzenschutzmittel-Kosten (einschl. MwSt) verbraucht. Bei den Kostenaufwendungen lagen die Zuckerrüben mit 467 DM/ha an der Spitze, gefolgt von Raps und Kartoffeln insgesamt mit 261 DM/ha, Winterweizen mit 203 DM/ha, Wintergerste und Mais mit 202 DM/ha, Triticale und Sommerweizen mit 117 bzw. 113 DM/ha, Sommergerste und Winterroggen mit 100 bzw. 98 DM/ha und Hafer mit 58 DM/ha. Die pro ha Behandlungsfläche in der Praxis realisierten Präparateaufwandmengen waren deutlich geringer als die zugelassenen, was als Indiz für gezieltere Vorgehensweise im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes gewertet werden kann. In den letzten Jahren ist im chemischen Pflanzenschutz ein Trend zur Verringerung der Aufwendungen festzustellen.

Auswirkungen unterschiedlicher Brachetypen auf die Diversität von Insektenarten in Feldkulturen - Impact of different types of fallow on the diversity of insect species in crops (Wick, M.)

Bei der Bewertung von Auswirkungen von praktizierbarem Pflanzenschutz auf Ökosysteme, sind eine Vielzahl von Faktoren und Wechselwirkungen zu berücksichtigen. Im vergangenen Jahr wurden mehrjährige Versuche zur Besiedlung verschiedener Brachetypen mit Insektenpopulationen angelegt. Das Ziel der Untersuchungen besteht in:

- der Ermittlung des auftretenden Artenspektrums, der lokalen Verteilung und der Populationsdynamik landwirtschaftlich relevanter Schädlinge und ihren Antagonisten auf Brachen,
- der ökologischen Bewertung von Brachen als Rückzugs- und Lebensraum von Insekten,
- der Abschätzung des Nutzens und der Risiken des Lebensraums Brache für die landwirtschaftliche Produktion.

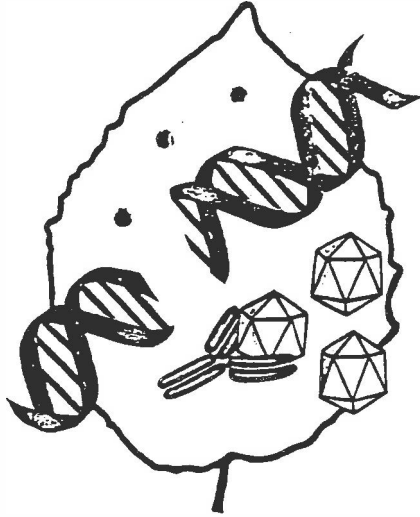
Die Auswertung des umfangreichen Datenmaterials dauert noch an.

Wirkungsverluste von Pflanzenschutzmitteln - Grundlagen zur Bewertung in Nutzen-Risiko-Abschätzungen - Effectivity reductions of plant protection chemicals - basic research for benefit-risk-assessments (Arlt, K., in Zusammenarbeit mit Jüttersonke, Barbara, Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow)

In der für das Zulassungsverfahren in bestimmten Fällen erforderlichen Nutzen-Risiko-Abschätzung werden u. a. Bewertungen der Ersetzbarkeit von

Pflanzenschutzmitteln notwendig. Dazu sind vertiefte Kenntnisse über die genetischen und ökologischen Ursachen der Selektion resistenter Schadorganismen erforderlich. In einer Beispieluntersuchung werden Herkünfte des Ungrases *Alopecurus myosuroides* HUDS. vornehmlich aus Landwirtschaftsbetrieben Niedersachsens und Schleswig-Holsteins auf ihre differenzierte Reaktion gegenüber Fenoxaprop-ethyl und Isoproturon in Klimaraum-Versuchen getestet. Es zeichnet sich ab, daß die Testergebnisse die Angaben der Landwirte zu Bekämpfungsschwierigkeiten in vielen Fällen bestätigen. Erhöhte Toleranz ist häufiger gegen Fenoxaprop-ethyl zu beobachten, zu Isoproturon besteht nur selten eine "Kreuzresistenz". Von den weiteren Untersuchungen wird erwartet, daß die Aufschlüsse darüber geben, ob echte Resistenz oder ökologische Bedingungen die Ursachen für die vielfach gemeldeten Wirkungsverluste der untersuchten Wirkstoffe sind. (Die Sammlung der Samenproben verdanken wir den zuständigen Dienststellen des Pflanzenschutzdienstes auf Initiative des Arbeitskreises Herbologie der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft).

In einem weiteren Komplex zur Ermittlung der Daten zu langfristigen Ausbreitungsstrategie von Unkräutern wird die Variabilität der Ansprüche von *Amaranthus retroflexus* L. und *chlorostachys* WILLD. an die Keimtemperaturen untersucht. Unter den bisher bearbeiteten 40 Herkünften von *A. retroflexus* konnten einige festgestellt werden, die bei 15 °C hohe Keimergebnisse zeigten, während das Optimum für die Mehrzahl bei 25 °C lag. Der Aufbau einer an kühlere Verhältnisse angepaßten, konkurrenzkräftigen Population ist demnach möglich.



Institut für Biochemie und Pflanzen- virologie in Braunschweig

Zu den Aufgaben des Institutes gehören besonders die Prüfung auf Virusresistenz für das Bundessortenamt sowie die biologische Begleitforschung bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Die Biologische Bundesanstalt ist Einvernehmensbehörde bei der Genehmigung von Anträgen zur Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen; diese Anträge werden vom Institut bearbeitet. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 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.

Im Berichtsjahr wurden Anträge auf Freisetzung transgener virusresistenter Zuckerrüben und von Kartoffeln mit veränderter Stärkezusammensetzung sowie von herbizidresistentem Raps und Mais bearbeitet. Die Freisetzung der transgenen Zuckerrüben und Kartoffeln wurde in einem Begleitforschungsprojekt betreut, über die Freisetzung von herbizidresistentem Raps und Mais wurde noch nicht entschieden. Dies gilt auch für weitere Antragsverfahren zur Freisetzung von virusresistenten Kartoffeln und transgenen Rhizobien. Drei Anträge zum Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Lebendimpfstoffen wurden im Rahmen von Einvernehmensverfahren bearbeitet. Für die Europäische Union wurden 155 Informationen zu Freisetzungsanträgen in Europa überprüft und kommentiert.

Für das Bundessortenamt wurden jeweils 94 Proben von Kartoffelzuchtstämmen und Vergleichssorten im Rahmen der Wertprüfung auf Resistenz gegen Blattroll-, Y- und A-Virus und 35 Zuchtstämmen auf Freiheit von M- und S-Virus untersucht. Bei der Zuchtaufbauüberwachung wurden 185 Herkünfte von Kartoffeloberstufen auf Virusbesatz geprüft. Insgesamt wurden mit diesen Kartoffelproben 170.900 Einzeltests durchgeführt. Für das Bundessortenamt wurden weiter folgende Resistenzprüfungen durchgeführt: 165 Wintergerstensorten auf barley yellow mosaic virus und barley mild mosaic virus, 1 Salatneuzüchtung gegen lettuce mosaic virus, 17 Porreesorten gegen leek yellow stripe virus, 4 Tomatensorten gegen die Pathotypen 0, 1 und 2 des Tomatenmosaikvirus, 40 Sorten von Gemüseerbsen gegen bean yellow mosaic virus (BeYMV), pea enation mosaic virus (PEMV), pea seed-borne mosaic virus (PSbMV). In Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzämtern und anderen Institutionen wurden 241 Getreide-, 73 Maispflanzen und 540 Gräser, 46 Leguminosen-, 213 Gemüse- und 287 Zierpflanzenproben sowie Proben von Zuckerrüben, 21 Proben von Gehölz- und 8 Proben von Kulturchampignons auf Virusbefall untersucht. 18 Wintergersteneuzüchtungen wurden in Zusammenarbeit mit dem National Institute for Agricultural Botany in Cambridge auf Anfälligkeit gegenüber BaYMV/BaMMV geprüft.

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 Paprika-, Tomaten- und *Allium*-Viren, mit dem International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) über bestimmte Leguminosenviren, mit dem Cocoa Research Institute in Ghana über Verfahren des Nachweises von cacao swollen shoot virus, mit Rothamsted Experimental Station, Harpenden/England und dem INRA in Versailles und Montpellier/Frankreich über Getreideviren sowie mit dem Institut International de Recherches Betteravières (IIRB) über unterschiedliche Stämme des Rizomaviavirus.

Für die Europäische Union wurde in Zusammenarbeit mit dem National Laboratory of Protein Engineering and Plant Genetic Engineering, Peking University, ein Workshop "Application of Agricultural Biotechnology and Safety Considerations" in China durchgeführt.

Die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) wurde in ihren Pflanzenschutzprojekten beraten und unterstützt. 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 vier russische Wissenschaftler zu mehrmonatigen 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.

Begleitforschung zur Freisetzung: Prüfung der Aktivitäten und Zusammensetzung von Mikroorganismen-Populationen nach Belastungen - Scientific projects related to the deliberate release of genetically modified organisms: Testing of exposure-related changes in activities and structure of microbial communities (Backhaus, H., und Engelen, B.)

Auch bei Risikoabschätzungen einer Anwendung von gentechnisch veränderten Organismen in der Umwelt ("Freisetzung") ist eine systematische Trennung der Größen von Belastungen ("exposure") und Auswirkungen ("effects") sinnvoll. Aber die Anwesenheit eines Organismus oder seiner Gene in kontrollierten oder nicht kontrollierten Habitaten sollte bei freigesetzten Organismen nicht grundsätzlich als Belastung mit einem Schadstoff angesehen werden. Entscheidend ist vielmehr die Frage nach der Art der Wirkungen auf den Naturhaushalt, die durch diese Anwesenheit hervorgerufen werden. Dabei sollte nach erwünschten, tolerierten und nicht akzeptablen Effekten zu unterscheiden sein. - Bei Freisetzungen gentechnisch veränderter Mikroorganismen, aber auch bei gentechnisch veränderten Pflanzen wird nach Effekten auf die Funktion und Struktur von Mikroorganismen-Populationen gefragt, die z. B. bei Stoffumsetzungen und als "Begleitflora" höherer Organismen vielfältige elementare Funktionen im Naturhaushalt ausüben.

Die Leistungsfähigkeit von Mikroorganismen-Gemeinschaften läßt sich mit summarischen Größen wie der Produktion von Kohlendioxid, des Sauerstoffverbrauchs oder des Umsatzes von Stickstoffverbindungen erfassen. Eine detailliertere Analyse ist mit einem Testsystem möglich, das für die Identifizierung von Bakterienreinkulturen entwickelt wurde (BIOLOG). Die Auswertung der oxidativen Verwertung von 95 verschiedenen Substraten

in einer multifaktoriellen Analyse ermöglicht die systematische Differenzierung von Bakterienpopulationen unterschiedlicher Herkunft, z. B. aus verschiedenen Bodentypen. In einem Modellsystem mit einheitlichem Boden als Inokulationsquelle waren Blatt und Wurzeln besiedelnde Populationen von Versuchspflanzen differenzierbar und eine Veränderung der Zusammensetzung der Floren im Verlauf der Standzeit (Geschichte) des Modellsystems erkennbar.

Es wird geprüft, inwieweit das Analyseverfahren u. a. durch Verfeinerung der statistischen Analyse für den Nachweis von Änderungen der Funktionalität von Mikrobenpopulationen und deren Interpretation nutzbar zu machen ist. Es wird dann für die Prüfung von Auswirkungen eines Einsatzes von gentechnisch veränderten Organismen, aber auch anderer Eingriffe, beispielsweise durch eine Anwendung von Herbiziden, versuchsweise eingesetzt.

Im Rahmen einer Wirkungsanalyse soll auch die Charakterisierung der bakteriellen Population komplexer Habitats (Boden, Rhizosphäre, Pflanzenoberflächen) nach ihrer Zusammensetzung erfolgen. Hier sind Einflüsse durch eine Veränderung der Verfügbarkeit von Wachstumssubstraten oder Konkurrenzphänomene denkbar. Es werden geeignete Methoden entwickelt, um die jeweilige "community" möglichst einfach, aber quantitativ und detailliert zu beschreiben.

Spezielle Abschnitte der genetischen Information von Bakterien eignen sich besonders als "Fingerabdruck" zur Identifizierung ihrer Artzugehörigkeit. Dafür wird die Bausteinfolge der ribosomalen 16S-RNA am häufigsten eingesetzt. In einem neuen molekularbiologischen Analyseverfahren werden mit Hilfe der PCR (Polymerase Chain Reaction) definierte Abschnitte der codierenden

Sequenz für diese RNA aus isolierter DNA von Bakterien amplifiziert. Bei der Wahl geeigneter "Primer", die an konservative (oder gruppenspezifische) Regionen der Zielsequenz binden, aber variable Bereiche flankieren, erhält man ein Gemisch von sequenzverschiedenen Molekülen, die wegen ihrer gleichen Bausteinzahl in herkömmlichen Elektrophoresen nicht trennbar sind. Diese Moleküle lassen sich aber in der Temperaturgradientengelelektrophorese (TGGE) durch Überlagerung des elektrischen Feldes mit einem Temperaturgradienten trennen. Die Wanderung der Moleküle im elektrischen Feld wird dann durch Konformationsänderungen, die durch die Temperatur hervorgerufen werden, beeinflusst. Und hier hängt das Aufschmelzen von Moleküldomänen direkt von der Bausteinfolge ab. Bei Auftrennung der beschriebenen Produkte entsteht so ein Bandenmuster, das charakteristisch für die untersuchte Bakterienpopulation ist.

Die Optimierung der Methode mit der Wahl der Parameter für die PCR und Elektrophoresebedingungen in der TGGE erfolgt mit Reinkulturen und definierten Mischkulturen. Als einfache Modellpopulationen werden zunächst Kulturen untersucht, die aus den Selektionsbedingungen eines anderen Projektes (Schadstoffabbau unter Beteiligung von Ozon) stammen. Schrittweise wird dann die Methode auf komplexere Mikrobengemeinschaften angewandt. Ziel ist es, im Bandenmuster der TGGE die Artenzusammensetzung bakterieller Gemeinschaften auch quantitativ zu repräsentieren, um hier Veränderungen sensitiv zu erfassen.

Mikrobieller Schadstoffabbau unter Beteiligung von Ozon - Microbial degradation of xenobiotics with application of ozone (Backhaus, H., Lüdemann, H., und Lützelberger, M.)

Ein vielfach genanntes, bisher aber nur im Labormaßstab erprobtes Anwendungsgebiet für gentechnisch modifizierte Mikroorganismen ist ihr Einsatz zu einer Verbesserung des Schadstoffabbaus. Praktische Erfahrungen mit den Strategien und Problemen dieser Einsatzform können dazu beitragen, die Regulierung bei der Anwendung gentechnisch veränderter Mikroorganismen kompetent und angemessen zu gestalten. Weiterhin bietet sich für uns die Möglichkeit, in diesem mit einer Sanierungsfirma und dem Institut für Physikalische Chemie der Universität Braunschweig durchgeführten Projekt die Erfahrungen mit Identifizierungs- und Nachweistechiken einzusetzen und zu verbessern. Dabei wird auch geprüft, wie weit unter den Selektionsbedingungen der Versuche aus den eingesetzten Populationen natürlicher Mikroorganismen auch solche mit einem durch ihre gesetzliche Einstufung definierten Risikopotential angereichert werden. In den Experimenten mit

relativ gut kontrollierten Randbedingungen soll außerdem die Dynamik einfach zusammengesetzter mikrobieller Populationen verfolgt und rechnerisch modelliert werden.

Ozon wird zur Inaktivierung von mikrobiologischen Verunreinigungen z. B. in Wasser sowie in begrenztem Maße auch zur Beseitigung von Schadstoffbelastungen durch Oxydation eingesetzt. Sein hoher Preis macht für die Schadstoffbeseitigung eine Kombination mit mikrobiologischen Verfahren attraktiv, bei denen die durch Teiloxydation leichter metabolisierbar gewordenen Schadstoffe durch Mikroorganismen umgesetzt werden können. Dieser Ansatz kann in einem zweistufigen Prozeß verfolgt werden, aber auch die direkte Kombination beider Verfahren ist denkbar und kann unter Umständen vorteilhaft sein. Mikroorganismen zeigen ein breit variierendes Toleranzspektrum gegenüber Ozon, so daß unter den Selektionsbedingungen dieses Agens tolerantere Stämme angereichert werden können, die auch mit den gewünschten Abbauleistungen ausgestattet sind. Die bisherigen Versuche zeigen, daß auch unter hoher Ozonbelastung einige Stämme (überwiegend *Pseudomonas* sp., auch Stämme der Gattungen *Acinetobacter*, *Xanthomonas*, *Comamonas*) überleben und teilungsaktiv bleiben.

Modellsubstanz für unsere Untersuchungen ist zunächst ein polyzyklischer Aromat (Perylendicarbonsäure), der von Mikroorganismen nicht abgebaut wird. Der Ozonangriff auf dieses Molekül ist einfach (z. B. photometrisch) zu verfolgen, und die Analyse der Produkte der Ozonolyse zeigt ein Spektrum überwiegend leicht durch Mikroorganismen verwertbarer Produkte. Mit den verfügbaren Methoden der on-line Messung von Ozonkonzentrationen und durch Bestimmung der Aktivitäten der Mikroorganismen-Populationen ist es nun möglich, die Bedingungen für den Abbau unter Minimierung der eingesetzten Ozonmenge zu optimieren. Die Variation der Zusammensetzung und Aktivität der aus verschiedenen Quellen stammenden Mikroorganismen-Populationen wird mit den in anderem Zusammenhang entwickelten und eingesetzten Methoden verfolgt.

Untersuchungen zur natürlichen Variabilität von Baculovirusgenomen als Grundlage für die Sicherheitsanalyse gentechnisch veränderter Formen - Investigations on natural variability of Baculovirus genomes as a basis for safety evaluations of genetically modified variants (Backhaus, H., und Jehle, J., in Zusammenarbeit mit Huber, J. und Fritsch, Eva, Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA, Darmstadt)

Baculoviren sind Insektenviren mit hochgradiger, aber ausschließlich auf Arthropodenarten be-

schränkter Pathogenität. Ihre ausgeprägte, auf wenige Arten oder Vertreter einiger Gattungen beschränkte Wirtsspezifität begründet ihre Unbedenklichkeit für Nichtzielorganismen wie andere Insekten, Vögel, Säugetiere und den Menschen und macht sie für selektive biologische Bekämpfungsstrategien besonders geeignet. Einige Merkmale schränken aber ihre verbreitete Anwendung ein. So bedingt der Ablauf der Virusinfektion in den Zielinsekten eine verzögerte Wirkung von Baculoviruspräparaten in den Schädlingspopulationen.

- Mit Hilfe der Gentechnik werden Gene z. B. für insektenspezifische Toxine oder für Genprodukte, die in den Metabolismus oder die Entwicklung der Insektenlarven eingreifen, in Virusgenome integriert. Mit dieser gentechnischen Modifizierung kann eine beschleunigte Wirkung der Virusinfektion auf die Fraßaktivität der Schaderreger erreicht werden.

Zu den Risikoszenarien, die bei einem Einsatz dieser gentechnisch veränderten Formen in einer Risikoanalyse zu beachten und zu untersuchen sind, gehört die Rekombination von Baculoviren, die grundsätzlich zur Übertragung der gentechnisch eingeführten neuen Merkmale in Baculoviruspopulationen mit einem anderen Wirtskreis führen kann. Damit wäre die biologische Begrenzung der Ausbreitung und Wirkung der gentechnischen Veränderung in der Population der Zielinsekten in Frage gestellt. Mit unserem Forschungsansatz wollten wir die Häufigkeit und Bedeutung der Rekombination und anderer genetischer Austauschprozesse zwischen Baculoviren unterschiedlichen Wirtsbereichs klären.

Das Granulosevirus CpGV (*Cydia pomonella* Granulose Virus) ist als Präparat zur Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* zugelassen. Es vermehrt sich auch in den Larven des falschen Apfelwicklers, die spezifische Wirte für CIGV (*Cryptophlebia leucotreta* GV) sind. Dieses Virus kann sich aber nicht in *Cydia pomonella* vermehren. Beide verwandten Viren unterscheiden sich also in ihrem Wirtsbereich, können aber beide in einem gemeinsamen Wirt replizieren, der damit ein geeigneter Wirt für Mischinfektionsversuche ist. In unseren Arbeiten haben wir die Verwandtschaft der Genome beider Viren untersucht und die Virusnachkommen von Mischinfektionsversuchen auf das Auftreten von Rekombinanten oder in anderer Weise veränderten Virusvarianten untersucht.

Einzelne Genomregionen der untersuchten Viren zeigten eine ausgeprägte Verwandtschaft (Homologie) und auch mit weniger verwandten Viren (*Autographa californica* MNPV) eine überraschende Identität der Organisation homologer Gene, wie die Sequenzanalyse zweier Abschnitte des CIGV-Genoms zeigte. Die insgesamt deutlich

geringere Ähnlichkeit des überwiegenden Teils der Genome von CpGV und CIGV ist sehr wahrscheinlich der Grund, weshalb unter den zahlreichen analysierten Nachkommen von Mischinfektionen in *Cryptophlebia leucotreta* keine rekombinanten Viren entdeckt werden konnten. Mehr als 200 einzelne Virusklone wurden dabei in einem relativ aufwendigen Verfahren ("In vivo-Klonierung") analysiert.

Seltene Rekombinationsereignisse können allerdings unter diesen Bedingungen nicht nachgewiesen werden. Deshalb wurde mit Hilfe der PCR untersucht, ob sich in den Viruspartikeln nach den Mischinfektionen rekombinante Virusgenome nachweisen lassen. 2 Primer mit spezifischen Sequenzen aus jeweils einem der gekreuzten Viren schlossen als Zielsequenz das Granulin-Gen als stark homologe Sequenzregion ein. Nach Optimierung der PCR mit einem in vitro konstruierten rekombinanten Granulin-Gen als positiver Kontrolle, konnten unter den Viren unterschiedlicher Mischinfektionsversuche Signale unterschiedlicher Stärke entdeckt werden. Diese Signale machten das molekulare Ereignis der Rekombination in diesen Populationen evident. Mit der Klonierung und Sequenzierung eines PCR-Produktes konnte dann die Region des wahrscheinlichen Rekombinationsereignisses auf molekularer Ebene gezeigt werden.

Die detaillierte Analyse varianter Genome unter den in vivo klonierten Viren ergab einige neue und bisher nicht beschriebene Elemente als molekulare Ursache der Variabilität. Die vollständig sequenzierten Insertionen in das Genom zweier CpGV-Varianten erwiesen sich als bisher unbekannte Transposonstrukturen, deren Herkunft aus dem Genom der Insektenwirte *C. leucotreta* und *C. pomonella* zweifelsfrei nachgewiesen wurde. Für das aus *C. leucotreta* stammende Transposon ist die Evidenz überwältigend, daß es während der Mischinfektion im Labor in Darmstadt in das Genom von CpGV transponierte (hüpfte). Die Transposons weisen spezifische Strukturmerkmale auf und gehören Familien an, von denen bisher keine Vertreter in Lepidopteren genomem identifiziert wurden. Eine Verwandtschaftsanalyse der für die Transposition zuständigen Gene konnte die Beziehungen zu beschriebenen Transposons (Mariner und TC1-ähnlichen Elementen) aus Nematoden und *Drosophila* klären.

Im CIGV wurde außerdem ein variabler Abschnitt entdeckt, dessen Länge auch unter den Nachkommen der Vermehrung eines einzelnen Virus (in vivo-Klonierung) gesetzmäßig variierte. In der Elektrophorese zeigte sich nach Hybridisierung mit der geeigneten Sonde eine "Leiter" unterschiedlich häufiger Fragmente, deren molekulare Größe um jeweils gut 900 Basenpaare variierte. Offensichtlich

veränderte sich die Region bei der Virusvermehrung durch Addition oder Deletion eines Abschnittes dieser Größe. Die Sequenzanalyse zeigte charakteristische Sequenzwiederholungen von Motiven unterschiedlicher Länge. Die Basis der gesetzmäßigen Größenvariation bilden Überstrukturen von 913 bzw. 915 Basenpaaren, die in sich zahlreiche Wiederholungen kleinerer Sequenzmotive zeigen. Struktur und Organisation dieses Abschnittes zeigen damit spezielle Eigenheiten, die ihn von einfacher aufgebauten Satelliten-DNAs von Eukaryonten-Genomen oder anderen Regionen mit ausgeprägten Sequenzwiederholungen in Baculoviren unterscheiden. Homologien dieser Region zu Sequenzen des Insektenwirtes konnten bisher nicht nachgewiesen werden, so daß dieser Abschnitt möglicherweise als spezifischer Bestandteil des Virusgenoms anzusehen ist.

Insgesamt haben unsere Untersuchungen ein etwas überraschendes Bild von der natürlichen Variabilität von Baculovirengenomen ergeben. Diese Variabilität mit den Vorgängen von Rekombination und Transposition ist als Faktor in Risikoabschätzungen und -analysen bei der Anwendung gentechnisch veränderter Formen einzubeziehen.

Untersuchungen zur Stabilität und Variationsbreite der Expression in Pflanzen transferierter Gene - Stability and variation of expression of transgenes in plants (Dietz, Antje, und Landsmann, J.)

Artfremde und neue Gene können mit Hilfe der Gentechnik in Genompositionen von Kulturpflanzen eingebaut werden, die von der Evolution hierfür nicht vorgesehen waren. Durch die Genomstruktur am pflanzlichen Integrationsort kann die Ausprägung der eingeführten Gene beeinflusst werden ("Positionseffekt"). Inwieweit die neu kombinierten Gene im Genom des Empfängerorganismus sich planmäßig und vorhersehbar verhalten, muß in biochemischen und molekularbiologischen Analysen geprüft werden. Eine auf Analysedaten der Ausprägung und Stabilität eingeführter Gene sich stützende Risikobewertung ist Voraussetzung für die Schaffung allgemeingültiger Kriterien zur Begutachtung gentechnisch veränderter Organismen.

Nicotiana tabacum var. W38 und *Petunia hybrida* var. RL01 wurden mit Kombinationen des wurzelspezifischen Par-Promotors und der Reportergene Chloramphenicol-Acetyl-Transferasegen (CAT) und β -Glucuronidase (GUS) sowie des Herbizidresistenzgens Phosphinotricin-Acetyltransferase (PAT) mittels der *Agrobacterium*-Blattscheibchenmethode transformiert. Als Selektionsmarker diente das Kanamycinresistenzgen NPTII. Die selektierten Pflanzen sollen die Reportergene in den Wurzeln ausprägen.

Transgene Tabakpflanzen mit dem PAT-Gen prägten das eingeführte Gen erwartungsgemäß in den Wurzeln aus, wie in einem biochemisch-radiologischen Enzymtest nachgewiesen werden konnte. Es ergab sich ein kontinuierliches Spektrum von hoch zu niedrig exprimierenden Pflanzen. Zwei Drittel der Pflanzen exprimierten das PAT-Gen in Gewebekultur zusätzlich in den Blättern, jedoch erheblich niedriger als in den Wurzeln. Die obersten Blätter der Pflanzen zeigten dabei geringere Enzymaktivität als die übrigen Pflanzenteile. Im Gewächshaus hingegen war die enzymatische PAT-Aktivität in den Blättern nicht nachweisbar.

Im Gewächshaus überlebten die transgenen Tabakpflanzen praxisübliche und 4fach überdosierte Applikationen des Herbizids BASTA. Dies betrifft auch die Pflanzen, deren PAT-Expression in den Blättern unterhalb der Nachweisgrenze lag. Die Ursachen für diese Toleranz liegen möglicherweise in einer Herbizid-Sink-Funktion der Wurzeln und werden weiter erforscht.

Um mehr Daten über die Bedeutung der pflanzlichen DNA-Struktur am T-DNA-Integrationsort für die Aktivität der inserierten Gene zu erhalten, wurden DNA-Sequenzen und chromosomale Strukturen an Integrationsorten untersucht. Zur molekularen Analyse der dem eingeführten Reportergen benachbarten pflanzlichen DNA-Sequenzen und eventueller Rearrangements innerhalb der transferierten DNA wurden Teile von T-DNA-Integrationsorten aus einer transgenen Pflanze, die das CAT-Gen nicht strikt gewebespezifisch exprimiert, reisoliert. Aus einer genomischen Lambda-ZAP-Genbank einer in Wurzeln und Blättern exprimierenden PAR-CAT-Petunienpflanze wurden drei Klone identifiziert, die Teile der eingeführten Genkonstruktion enthalten. Einer der Klone enthält sowohl Reportergen als auch Selektionsmarker und deutet auf eine Tandem-Integration zweier T-DNAs hin. Dieser Klon ist in Bakterien nicht stabil. Geplant ist der Nachweis der T-DNA Tandemstruktur in der transgenen Pflanze durch Polymerasekettenreaktion (PCR). Bei der Feinstrukturanalyse der beiden anderen Klone durch DNA-Sequenzierung wurde in einem Fall eine dem Integrationsort benachbarte, extrem A+T-reiche SAR ("scaffold attachment region")-Sequenz identifiziert, die in vitro mit hoher Affinität an pflanzliche und tierische Zellkern-Matrix bindet (Bindungs-Assays durchgeführt von Prof. Bode, Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig). SAR-Sequenzen sind entweder an den Grenzen von Chromatindomänen, die Einheiten transkriptioneller Regulation darstellen, lokalisiert oder mit transkriptionsverstärkenden Enhancern assoziiert. Sie vermitteln stabil integrierten Reportergenen in transgenen tierischen Zellen eine starke, kopienzahlabhängige Ausprägung. Es wird untersucht, ob das von uns identifizierte

zierte SAR-Element (Petun-SAR) geeignet ist, als Teil von Transformationsvektoren in Pflanzen eingeführte Gene unabhängig zu machen vom variierenden Einfluß benachbarter Chromatindomänen. Dazu wurden verschiedene binäre Transformationsvektoren konstruiert, in denen das GUS-Reportergen flankiert ist durch das Petun-SAR. Mittels der *Agrobacterium*-Blattscheibchenmethode wird *Nicotiana tabacum* var. W38 mit diesen Vektoren transformiert. Die GUS-Expression der daraus hervorgehenden transgenen Tabakpflanzen wird anschließend quantitativ biochemisch analysiert.

Die modulationsfähigen Ausprägungsmuster der präsumptiv gewebespezifisch regulierten, eingeführten Gene sind auf einen "Positionseffekt" zurückzuführen. Möglicherweise können Transformationsverfahren entwickelt werden, die den Einfluß des Integrationsortes auf die Expression von Fremdgenen reduzieren. In einer Zuverlässigkeitsprüfung gentechnisch veränderter Pflanzen wird auf den Nachweis der Stabilität und der Expression der eingeführten Gene besonders geachtet werden müssen. Bei Pflanzenschutzwirkstoffen und Wirkstoffen, die in den zum Verzehr kommenden Pflanzenteilen nicht erwünscht sind, ist die regulierte Ausprägung von Genen von spezieller Bedeutung. Pflanzenschutzwirkstoffe sollen nur am Ort und zum Zeitpunkt des Bedarfes ausgeprägt werden.

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, Antje)

Das Projekt begleitet die Freisetzung virusresistenter Zuckerrüben durch die Kleinwanzlebener Saatzucht AG (KWS), Einbeck. Die Zuckerrüben sind gentechnisch verändert und enthalten neben dem Hüllprotein-Gen des Rizomania-Virus (BNYVV) das als Selektionsmarker dienende Phosphinotricin-Acetyltransferase (*bar*)-Gen, das Resistenz gegen den Herbizidwirkstoff Glufosinat vermittelt, sowie das für Kanamycin-Resistenz codierende NPTII-Gen.

Bei den gentechnisch erzeugten virus- und herbizidresistenten Pflanzen beruht die Toleranz auf der Expression eines einzelnen Gens. Eine durch ein einzelnes Gen bedingte phänotypische Eigenschaft ist leichter auf andere Pflanzen übertragbar als multifaktoriell bedingte Merkmale. Ein denkbares Risikoszenario bei einem Transfer von Eigenschaften wie Virus- oder Herbizidresistenz in verwandte Wildpflanzen ist die Entstehung aggressiverer und konkurrenzfähigerer Unkräuter in Kulturbeständen. Die Folge könnten Verschiebungen der ökologischen Strukturen sein. Daneben ist

im Falle der Zuckerrübe auch eine Übertragung der neuen Gene auf verwandte Kulturpflanzen (Mangold, Rote Beete) möglich, die eine veränderte Konkurrenzfähigkeit zur Folge haben könnte. Untersuchungen zur Auskreuzung neuer, in Kulturpflanzen übertragener Gene sowie zum Verhalten der Gene in Kreuzhybriden sind daher von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung des Risikos unerwünschter ökologischer Auswirkungen des Anbaus transgener Pflanzen.

Transgene virusresistente Zuckerrüben-Linien wurden auf Grund ihrer potentiellen Hybridisierbarkeit gekreuzt mit *Beta vulgaris* subsp. *maritima* (Wildrübe), *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* (Mangold) sowie *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *conditiva* (Rote Beete). Die dabei erhaltenen Samen werden zunächst molekularbiologisch analysiert, um Daten zur Vererbung und zur phänotypischen Ausprägung der Virus- und Herbizidresistenzgene in den Hybriden zu erhalten. Darüber hinaus soll untersucht werden, in welchem Umfang durch Einkreuzung des Hüllprotein-Gens in teilresistente Wildrüben der Grad der Rizomania-Resistenz erhöht wird. Dazu werden transgene Zuckerrüben, verschiedene Wildrüben-Isolate und Hybriden mit Virus-beladenem Vektor *Polymyxa betae* infiziert und die Ausbreitung der Viren in den Pflanzen im ELISA bestimmt.

Parallel zu diesen Untersuchungen wird in einem von D. Bartsch (Universität Aachen) durchgeführten Projekt zur ökologischen Begleitforschung das Konkurrenzverhalten der durch Kreuzung mit Wild- und Kulturverwandten erhaltenen transgenen Zuckerrüben-Hybriden sowie natürlich virusresistenter *Beta*-Rüben in Laboruntersuchungen abgeschätzt. Die Ergebnisse der molekularbiologischen Analyse und der Resistenztests sollen im Kontext mit diesen Konkurrenzversuchen bewertet werden.

Bakterielle Genaustauschprozesse im Boden und verwandten Habitaten - Exchange of bacterial genes in soil and related habitats (Smalla, Kornelia, Pukall, R., und Götz, Antje)

Bakterielle Genaustauschprozesse im Boden und in verwandten Habitaten wurden im Rahmen des BMFT-Projektes 0310016 und des EG-Projektes BIOTECH untersucht. Ziel der Arbeiten ist die Beurteilung der ökologischen Relevanz von Gentransfer-Ereignissen im Hinblick auf die Persistenz und Ausbreitung rekombinanter DNA sowie bakterieller Resistenzgene unter Umweltbedingungen.

Um den Einfluß der Lokalisation von Resistenzgenen auf unterschiedlichen Plasmiden (extrachromosomale DNA) auf ihre Verbreitung durch horizontalen Gentransfer zu klären, wurden *E. coli*-Stämme mit Plasmiden unterschiedlicher Inkompatibilitäts-

gruppen in sterilem und nichtsterilem Boden inokuliert. Es konnte gezeigt werden, daß Gentransfer-Prozesse in sterilem und nichtsterilem Boden stattfinden, wenn ausreichend Nährstoffe zur Verfügung stehen. Im Boden scheinen Plasmide, die für kurze und starre Pili kodieren, von größerer ökologischer Relevanz, da nur für solche Plasmide ein Transfer im Boden nachgewiesen werden konnte. Ein konjugativer Transfer von IncP-Plasmiden aus inokulierten *E. coli* in autochthone Bodenbakterien (Rhizobien und unseres Wissens erstmals Flavobakterien) konnte gezeigt werden.

Das natürliche Gentransfer-Potential von Güllebakterien wurde im Hinblick auf deren Beitrag zur Verbreitung transgener DNA in begültem Boden untersucht. Die Anwendung der direkten exogenen Plasmidisolierung aus Gülle ermöglicht die Charakterisierung mobiler genetischer Elemente ohne vorherige Kultivierung der entsprechenden Güllebakterien auf Selektivmedien. Es konnte eine Vielzahl von selbsttransferablen Plasmiden mit Antibiotikaresistenzgenen isoliert und charakterisiert werden, die offensichtlich auch DNA-mobilisierende Aktivität besitzen. In dem EG-Verbundprojekt werden analoge Techniken zur Charakterisierung der mobilen genetischen Elemente von Phyllosphäre-, Rhizosphäre- und Bodenbakterien angewendet, so daß eine umfassende Charakterisierung des Gentransferpotentials von Boden und verwandten Habitaten möglich wird.

Potentielle Auswirkungen des T4-Lysozyms in transgenen Kartoffelpflanzen auf assoziierte Mikroorganismen - Possible effects of the T4-lysozyme in transgenic potato plants on associated microorganisms (Smalla, Kornelia, und Heuer, H.)

T4-Lysozym produzierende transgene Kartoffelpflanzen sollen im Freiland auf ihre Resistenz gegenüber *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica*, dem Erreger der Knollenaßfäule und Schwarzbeinigkeit, getestet werden. Dabei ist wegen der unspezifischen Wirkung von T4-Lysozym auf die Zellwände verschiedener Bakterienarten mit Veränderungen der pflanzen-assoziierten Mikroorganismen zu rechnen. Neben der Charakterisierung dominanter Bakterien nach Kultivierung werden die Muster der Stoffwechselleistungen der Blattmikroflora mit Hilfe von BIOLOG-Mikrotiterplatten untersucht. Zur Abschätzung des Stichprobenumfangs, der zum Nachweis biologisch relevanter Unterschiede zwischen den Mikrofloren transgener und nichttransgener Kartoffelpflanzen erforderlich ist, wurden die Variabilität des BIOLOG-Musters zwischen Pflanzen und Pflanzenteilen sowie der methodisch bedingte Anteil der Varianz ermittelt.

Eine weitere Möglichkeit zur Erfassung von Veränderungen zwischen Mikrofloren könnte die

Charakterisierung der durch PCR amplifizierten 16S-rRNA Gene von Phyllosphäre-Mikroorganismen mit Hilfe der Temperaturgradienten-Gelelektrophorese darstellen. Erste Untersuchungen ergaben ähnliche Muster mit ca. 8-10 Hauptbanden für von Kartoffelblättern abgewaschene Mikroflora. Gruppenspezifische Primer sollen die Sensitivität der Methode erhöhen und die Aussagekraft bezüglich ökologisch und phytopathologisch interessanten Bakteriengruppen verbessern.

Untersuchungen zum horizontalen Gentransfer von transgenen Zuckerrüben auf Zuckerrüben-assoziierte Bakterien und Bodenbakterien - Studies on horizontal gene transfer from transgenic sugar beets to sugar beet associated or soil bacteria (Smalla, Kornelia)

Freisetzungsbegleitend wurden bei Feldversuchen mit gentechnisch veränderte Zuckerrüben, die ein virales Hüllprotein-Gen und bakterielle Resistenzgene (*nptII*, *bar*) enthalten, Bodenuntersuchungen durchgeführt. Langfristiges Ziel der Arbeiten ist es, Informationen über die Persistenz transgener DNA im Boden und mögliche Gentransfer-Ereignisse zu liefern. Zunächst dienten die Untersuchungen jedoch als Grundlage für die biometrische Versuchsplanung und die Etablierung von Techniken zum Nachweis der transgenen DNA in kultivierbaren und nichtkultivierbaren Bakterien (PCR, DNA-Hybridisierung). Die Bodenprobenahmen erfolgten randomisiert in durch den Freisetzer vorgegebenen Blöcken transgener und nichttransgener Zuckerrüben. Zu Beginn des Freisetzungsversuches war das gentechnische Konstrukt in kultivierbaren und nichtkultivierbaren Bodenbakterien nicht nachweisbar. Auch das *nptII*-Gen konnte in kultivierbaren Bodenbakterien nicht nachgewiesen werden, allerdings in einer DNA-Probe, die direkt aus dem Boden extrahiert wurde.

Molekularbiologische Untersuchungen am Scharka-Virus (PPV) der Pflaume - Investigations on plum pox virus (PPV) (Maiß, E., und Casper, R.)

Der Einfluß des Hüllproteins des Scharka-Virus der Pflaume (PPV) auf die Blattlausübertragung wurde schwerpunktmäßig untersucht. Dazu wurden gezielt infektiöse full-length Klone aus verschiedenen PPV-Isolaten hergestellt. Verwendung fanden zwei nicht mit Blattläusen zu übertragende Isolate, PPV-NAT und PPV-SC, sowie PPV-AT, ein blattlausübertragbares Isolat. Die Hüllproteingene dieser Isolate wurden bereits früher kloniert und vollständig sequenziert.

Die Hüllproteinregion innerhalb des full-length Klones p35SPPV-NAT wurde durch die korrespondierenden Gene der Isolate SC und AT ersetzt, wo-

durch die Klone p35SPPV-AT und p35SPPV-SC erhalten wurden. Die Aminosäureabfolge DAL innerhalb von p35SPPV-NAT wurde dabei zu DAG in p35SPPV-AT und zu NAG in p35SPPV-SC verändert. Eine erfolgreiche Blattlausübertragung gelang nur mit dem chimären Virus aus p35SPPV-AT. Daraus folgert, daß die Helferkomponente, die durch PPV-NAT beigesteuert wird, noch intakt ist und daß die Blattlausübertragung in diesem Fall allein durch das Hüllprotein beeinflusst wird. Durch Mutagenesen wurden deshalb im Hüllprotein die Sequenzen DAL (PPV-NAT) und NAG (PPV-SC) gerichtet in DAG verändert. Diese Mutationen führten zur Rekonstitution der Blattlausübertragbarkeit. Der Kontext DAG am N-Terminus des Hüllproteins ist damit offensichtlich eine essentielle Voraussetzung für die Blattlausübertragung. Diese neuen Ergebnisse finden gegenwärtig Berücksichtigung bei der Herstellung von PPV-resistenten Pflanzen. Um potentielle Risiken bei der Nutzung der hüllproteinvermittelten Resistenz zu minimieren, werden Konstrukte hergestellt, deren Expressionsprodukte eine Blattlausübertragung nicht unterstützen können. Diese Untersuchungen sind erforderlich zur Beurteilung von Freisetzungsanträgen für gentechnisch veränderte Pflanzen innerhalb der EU und künftig auch in Deutschland und können Wege zu einer gefahrlosen Nutzung der Gentechnik im Gartenbau aufzeigen.

Gentechnische Erzeugung von Virusresistenz bei Kulturpflanzen - Genetic manipulation of virus resistance in crop plants - (Schiemann, J., Maiß, E., Gerstel, S., Laucke, G., Korte, Anne-Marie, und Casper, R.)

In der Diskussion um den verstärkten Anbau nachwachsender Rohstoffe erhält der Raps eine immer größere Beachtung. Nur sichere Erträge werden dem Raps einen Platz in diesem Markt und die notwendige Rentabilität der Produktion sichern. 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 gemeinsam mit R. Graichen (Institut für Epidemiologie der BAZ, Aschersleben) und O. Schieder (Freie Universität Berlin) durchgeführten Arbeiten ist die Schaffung von BWYV-resistenten Rapsgenotypen, deren Resistenz auf unterschiedlichen molekularen Mechanismen beruht. Dazu wurden folgende Teile des Virusgenoms kloniert, modifiziert, in Pflanzenexpressionsvektoren eingebaut und z. T. auf Tabak- und Rapspflanzen übertragen: a) natives Hüllprotein (Proteinexpression), b) Hüllprotein mit ausgeschalteter Translation des internen im Leseraster verschobenen "VpG" (Proteinexpression), c) nicht-translatierbares Hüllprotein durch Einführung

mehrerer Stop-Codonen, d) 17kD "VpG", e) C- und N-terminale Sequenzen des Replikasegens. Ein Vergleich der unterschiedlichen molekularen Resistenzmechanismen soll uns wichtige Daten zur Sicherheitsbewertung der transgenen Pflanzen liefern.

Das Scharka-Virus der Pflaume (PPV) stellt eine ernste Gefahr für den Anbau von Pflaumen und Zwetschen dar. Der bislang international verfolgte Versuchsansatz der Etablierung einer hüllproteinvermittelten Resistenz muß auf Grund neuer Befunde zur Transkapsidierung von eng mit dem PPV verwandten Viren in den bislang hergestellten transgenen Pflanzen neu überdacht werden. Um potentielle Risiken einer Transkapsidierung zu minimieren, wurden deshalb neue Genkonstrukte des PPV für die Transformation von Pflaumen hergestellt. Dabei wurden, ähnlich wie für das BWYV geschildert, das Helikasegen, das Replikasegen sowie modifizierte Formen des Hüllproteins eines nicht blattlausübertragbaren PPV-Isolates für die Herstellung virusresistenter Pflanzen verwendet. Um den Transformationsprozeß zu optimieren und ein schnelles Auffinden von Transformanten zu erleichtern, wurde das β -Glucuronidase-Reportergen benutzt. Eine Resistenzprüfung der Pflanzen steht noch aus, da die Transformanten noch nicht das Prüfstadium erreicht haben. Die ermittelten Daten werden auch zur Beurteilung von Freisetzungsanträgen für gentechnisch veränderte Pflanzen benötigt.

Molekularbiologische Analyse verschiedener Gräserviren - Molecular characterisation of Bromes streak mosaic potyvirus (BrSMV), Agropyron mosaic potyvirus (AgMV) and Cocksfoot streak potyvirus (CfSV) (Huth, W., Götz, R., und Maiß, E.)

Es wurden drei verschiedene Viren der Potyvirusgruppe gereinigt, welche von Milben (BrSMV, AgMV) bzw. Aphiden (CfSV) übertragen werden und Gräser befallen. Aus den Viruspartikeln wurden die Ribonukleinsäuren isoliert und cDNA-Banken angelegt. Von BrSMV und AgMV wurden physikalische Karten der Virusgenome erstellt, wobei sich zeigte, daß die jeweiligen cDNA-Klone nahezu das komplette Genom abdecken. Die Sequenzierung der Hüllproteingen-Regionen ließ neben einigen Gemeinsamkeiten auch erhebliche Abweichungen zu den bislang verfügbaren Hüllproteinsequenzen anderer Potyviren erkennen. Durch die Eingrenzung, Bestimmung und den Vergleich von Sequenzen der Helferkomponente, die essentiell für die Übertragung der Viren durch Insekten ist, soll versucht werden, die unterschiedliche Vektorspezifität zu erklären.

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., Landsmann, J., Matzk, Anja, Riedel-Preuß, Anette, Graser, Elke, Zweigert, R., und Gunson, Helen)

Die Übertragung von Fremd-DNA in Pflanzen erfolgt in erster Linie mit Hilfe von Agrobakterien und durch Methoden des direkten Gentransfers. Bisher wenig beachtet blieb dabei die Frage, wie weit die zur Genübertragung eingesetzten Agrobakterien in der Pflanze persistieren, auf die Nachkommenschaft übertragen werden und damit durch Freisetzung transgener Pflanzen in die Umwelt gelangen können. Es liegen ebenfalls keine Befunde darüber vor, ob bakterielle Endophyten in planta transformierbar sind.

Um die Agrobakterien nach erfolgter Genübertragung aus den infizierten Pflanzenexplantaten zu entfernen, wird mit Antibiotika selektiert, wobei diese Gegenselektion die Vermehrung der Bakterien und damit einen sichtbaren Befall verhindert, die Bakterien jedoch nicht vollständig abtötet. Der Nachweis auch geringster Mengen von Agrobakterien in den transgenen Pflanzen wird in unseren Laboratorien durch Kultivierung angeschnittener Pflanzenteile auf für Agrobakterien geeigneten Nährböden, durch Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und mit Hilfe von immunologischen sowie elektronenmikroskopischen Nachweistechiken geführt. Am Beispiel Tabak haben wir gezeigt, daß die Agrobakterien aus den transgenen Pflanzen nachträglich eliminiert werden können. Aus durch Selbstungen erhaltenen Samen wurden unter sterilen Bedingungen neue Pflanzen regeneriert, zerschnitten und auf Nährmedium inkubiert. Selbst nach mehreren Wochen ließen sich keine Agrobakterien kultivieren und auch nicht mittels PCR in einzelnen Pflanzenteilen nachweisen. Dies zeigt an, daß Agrobakterien nicht durch Tabaksamen weitergegeben werden. Durch ein striktes Regime von Antibiotikatherapien bei der somatischen Pflanzenvermehrung wurden Agrobakterien-freie Regenerate erhalten. Weiterhin wurde ausgehend von Sproßspitzen durch Meristemkultur die Regeneration Agrobakterien-freier Pflanzen durchgeführt. Gleichzeitig konnte hierbei die PCR als Bestätigung für die visuelle Bonitur der Agrobakterien-Kontamination von Meristemkulturen abgesichert werden. Die am Modell erarbeiteten Methoden werden z. Z. genutzt, um aus Freilandexperimenten mit transgenen Pflanzen entnommenes Material zu untersuchen.

Da sich aus unseren bisherigen Versuchen zum direkten Gentransfer keine Hinweise für eine in planta-Transformation von bakteriellen Endophyten

ergeben haben, wurde ein neuer experimenteller Ansatz aufgebaut. Aus Suspensionszellen der tropischen monokotylen Kulturpflanze Yam (*Dioscorea spp.*) wurden bakterielle Endophyten isoliert; das Isolat HG1 wurde mittels BIOLOG- und Fettsäureprofil-Analysen als *Sphingomonas paucimobilis* identifiziert. Durch Elektroporation konnte HG1 mit dem Vektor pCaMVLN, der für den direkten Gentransfer in monokotyle Pflanzen verwendet wird, transformiert werden. Der Pflanzentransformationsvektor wird unter nichtselektiven Bedingungen in dem bakteriellen Endophyten als nichtintegriertes Plasmid stabil repliziert. HG1 wurde weiterhin durch chromosomale Integration eines Insekten-Luziferasegens unter Kontrolle eines starken bakteriellen Promotors molekular markiert und auf Yam-Pflanzen übertragen. Diese Ergebnisse finden bei der Beurteilung von Freisetzungsanträgen für transgene Organismen Berücksichtigung.

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., Matzk, Anja, und Röver, M., in Zusammenarbeit mit Hehl, R., Technische Universität Braunschweig)

Die gentechnische Manipulation pflanzeigener Gene, die die Wechselwirkung Wirtspflanze/Pathogen beeinflussen, ist von zunehmendem Interesse. Um diese weitestgehend unbekanntes Pflanzengene zu charakterisieren, werden experimentelle Systeme benötigt, die u. a. das Auffinden von Virus-Typ-Mutanten und 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.

Das Tospovirus tomato spotted wilt virus (TSWV) hat sich für ein Mutanten- und Ökotypenscreening als geeignet herausgestellt, da es reproduzierbar Stauchung, Blattdeformation und teilweise Blattvergilbung an den infizierten *Arabidopsis*-Pflanzen hervorruft. 54 charakterisierte Ökotypen (von J. Dangel erhalten) wurden mit dem TSWV infiziert und auf Symptomunterschiede untersucht. Dabei erwiesen sich einige Ökotypen als tolerant bzw. resistent gegenüber TSWV. Eine genetische Analyse der Resistenzeigenschaften wurde begonnen.

Mit der Etablierung eines experimentellen Systems zur Erzeugung dominanter Mutationen durch transkriptionelle Aktivierung wurde begonnen. Da-

zu haben wir das GAL4/UAS-Enhancersystem der Hefe mit dem Ac/Ds-Transposonsystem des Mais kombiniert. Die GAL4-Bindungssequenz UAS wurde in ein nicht autonomes Ds-Element integriert. Ds(UAS)-Transposition wird durch Ac induziert, und die Pflanzen mit transponierten Ds(UAS)-Elementen werden mit GAL4-exprimierenden Pflanzen gekreuzt. In der F1 könnten dominante Mutationen durch transkriptionelle Aktivierung von Genen in cis von Ds(UAS) durch GAL4-Bindung an UAS erzeugt werden. Neben einer Analyse auf sichtbare phänotypische Veränderungen sollen vor allem Veränderungen im Resistenzverhalten gegenüber Pathogenen, insbesondere phytopathogenen Viren, untersucht werden.

Überprüfung von Konzepten zur nachträglichen Fremdgen-Eliminierung aus transgenen Pflanzen - Elimination of foreign genes from transgenic plants (Schiemann, J., Weber, Andrea, und Maß, E., in Zusammenarbeit mit Gatz, Christiane, Universität Bielefeld)

Die Übertragung praxisrelevanter Gene erfordert die Mitübertragung von Selektionsmarkern, deren Anwesenheit in der transgenen Pflanze nicht mehr erforderlich ist. Für eine Reihe von Kulturpflanzen haben sich Transformationsmarker (z. B. Herbizidresistenz) bewährt, deren Anwesenheit in den transgenen Pflanzen nicht erwünscht ist. Die gezielte Eliminierung von unerwünschten Transformationsmarkern ist auch dann von Bedeutung, wenn eine transgene Pflanze mit weiteren Fremdgenen ausgestattet werden soll. Zudem bietet eine gezielte Eliminierung von Fremd-DNA eine Reihe interessanter Ansätze für die anwendungsorientierte Grundlagenforschung.

Die Funktionsfähigkeit sequenzspezifischer Rekombinationssysteme in Pflanzen wurde kürzlich 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 Tetrazyklin-Repressor-System.

Zur Verhinderung einer Rekombinase-Expression in den prokaryotischen Klonierungs- und Übertragungswirten haben wir ein Intron in das cre-Gen eingebaut und die Funktionsfähigkeit des Intronenthaltenden Rekombinasegens nach direktem Gentransfer in Protoplasten nachgewiesen. Ebenfalls im Protoplastensystem konnte das Funktionieren der Tetrazyklin-abhängigen Repression/Induktion der Rekombinase gezeigt werden. Gegenwärtig werden transgene Pflanzen erzeugt, um die Tetrazyklin-abhängige Repression/Induktion der Rekombinase auch bei stabiler Fremdgenexpression zu überprüfen.

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 Lesemann, D.-E.)

Von einem deutschen Industrieunternehmen wurden im Jahre 1993 transgene Zuckerrüben, die das Hüllproteingen des Rizomaniavirus (BNYVV) exprimieren, auf je einem Feld in Süddeutschland (BNYVV im Boden vorhanden) und Norddeutschland (BNYVV nicht im Boden vorhanden) freigesetzt. Zur Erfassung von eventuell in den Zuckerrüben in Gegenwart anderer Viren stattfindenden Transkapsidierungs- und/oder Rekombinationsereignissen wurde versucht, auf elektronenmikroskopischen Netzen,

- 1) die mit Antiserum gegen das BNYVV vorbehandelt wurden, alle virusverdächtigen Partikeln einzufangen, die das Hüllprotein des BNYVV enthalten;
- 2) die mit Antiserum gegen die in Deutschland vorkommenden anderen Rübenviren vorbehandelt wurden, sämtliche in den Pflanzen vorkommenden anderen Viren einzufangen.

In beiden Fällen wurde eine Nachbehandlung mit Antikörpern gegen das BNYVV durchgeführt, um mit der sehr empfindlichen Immunogold-Technik einen eventuellen Einbau von BNYVV-Hüllprotein in andere Viren festzustellen. Mit Rübenmaterial aus den Freisetzungsfeldern wurden für 67 Wurzelproben und 8 Blattproben - mit sehr erheblichem Arbeitsaufwand - über 150.000 elektronenmikroskopische Sichtfelder untersucht. Spontane Feldinfektionen lieferten nur für das beet mosaic virus eine größere Anzahl von Partikeln. Weder bei den gefundenen 1.360 Partikeln des beet mosaic virus noch bei den 10 Partikeln des beet soilborne virus wurden Anzeichen für eine Transkapsidierung mit BNYVV-Hüllprotein festgestellt. Aus unseren bisherigen Versuchen ist deshalb zu schließen, daß auf den beiden Freisetzungsfeldern durch Transkapsidierungen zur Zeit keine Gefahr im Verzug ist.

Identifizierung von zwei verschiedenen Stammgruppen des Rizomaniavirus (BNYVV) durch RFLP-Analyse von RT-PCR Produkten - RFLP analysis of RT-PCR products reveals the existence of two major strain groups of beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) (Koenig, Renate, Hoffmann, Andrea, Kruse, Martina, Commandeur, U., und Kaufmann, A.)

Durch die Verwendung von neuen Zuckerrübensorten, die zumindest eine Teilresistenz gegen das Rizomaniavirus zeigen, ist in den letzten Jahren ein Anbau von Zuckerrüben in Gebieten mit schwachem oder mittlerem Rizomaniabefall auch weiterhin möglich gewesen. Die Züchter sind bestrebt, die Situation durch Neuzüchtungen weiter zu verbessern. Allerdings sieht es so aus, als ob sich neue Genotypen in verschiedenen Gebieten Europas unterschiedlich verhalten können. Mit neuen methodischen Ansätzen versuchen wir deshalb zu klären, ob das möglicherweise auf unterschiedliche Stämme des Rizomaniavirus (BNYVV) zurückzuführen ist. Wir haben Zuckerrübeneinsendungen aus einer größeren Anzahl von Anbaugebieten in Europa und auch aus den USA und mehreren asiatischen Ländern (Türkei, Kasachstan, China, Japan) erhalten. RT-PCR-Produkte wurden für vier verschiedene Genomabschnitte des BNYVV hergestellt, und zwar für die leader- und Hüllprotein-Gen-Region (nt 17-1088) auf RNA 2, die 42K-Protein-Gen-Region (nt 2133-3293) ebenfalls auf RNA 2 sowie für große Teile von RNA 3 (nt 50-1268) und RNA 4 (nt 87-1301). Insgesamt repräsentieren diese Genomteile etwa ein Drittel des Gesamtgenoms. Alle vier Genom-Teile bzw. ihre Genprodukte stehen im Verdacht, einen besonderen Einfluß auf die pathogenen Eigenschaften des Virus zu haben. Die erhaltenen RT-PCR-Produkte wurden mit Hilfe von RFLP untersucht. Die mit 15 verschiedenen Restriktions-Endonukleasen erhaltenen Spaltmuster zeigen eindeutig, daß es zwei molekularbiologisch klar unterscheidbare Hauptgruppen des Rizomaniavirus gibt, die wir als A- und B-Typ bezeichnen. Der A-Typ wurde in Süd- und in Westeuropa, den USA und in Asien identifiziert, während der B-Typ vor allem in Zentraleuropa (in Deutschland und Teilen von Frankreich) vorkommt. Mischinfektionen mit beiden Typen wurden in Frankreich, Österreich und in Deutschland im Niederrheingebiet festgestellt. Nukleotidsequenzanalysen ergaben, daß der Prozentsatz der Basenaustausche zwischen dem A- und dem B-Typ in drei der vier untersuchten Genombereiche bei etwa 3 % lag. Innerhalb der beiden Stammgruppen scheinen die Nukleotidsequenzen einen hohen Grad an Konstanz aufzuweisen. Die meisten Basenaustausche führen nicht zu Aminosäureaustauschen. Die wenigen Aminosäureaustausche, die im Hüllproteinbereich gefunden wurden, liegen außerhalb der früher von uns identifizierten antigenen Bereiche. Aus diesem

Grunde können die beiden Stammgruppen serologisch nicht unterschieden werden. Vorläufige Untersuchungen deuten jedoch auf Unterschiede in der Pathogenität der beiden Stammgruppen hin.

Expression der reaktiven Teile von monoklonalen Antikörpern (single chain fragments, scFv) gegen Struktur- und Nichtstrukturproteine des Rizomaniavirus (BNYVV) in Bakterien - Expression of the reactive portions of monoclonal antibodies (single chain fragments, scFv) to structural and nonstructural proteins of the rizomania virus (BNYVV) in bacteria (Koenig, Renate, Fecker, L., und Kaufmann, Andrea, in Zusammenarbeit mit Himmler, G., Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich)

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. Es ist uns gelungen, scFv gegen das Hüllprotein und das 25-K-Protein des BNYVV in Bakterien zu exprimieren. Zur Zeit arbeiten wir an der Verbesserung der Ausbeute und an der Erhöhung der mit scFv erzielten Nachweisempfindlichkeit für das BNYVV. Besonders hohe Empfindlichkeitssteigerungen sind im Dot-blot-Verfahren durch eine Detektion im Chemilumineszenz-Verfahren möglich.

Untersuchungen zur Übertragung des beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) und des beet soil-borne virus (BSBV) durch *Polymyxa betae* - Investigations on the transmission of beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) and beet soil-borne virus (BSBV) by *Polymyxa betae* (Burgermeister, W., Pfeilstetter, E., Koenig, Renate, und Lesemann, D.-E., in Zusammenarbeit mit Kastirr, Ute, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Aschersleben)

Elektronenmikroskopische Untersuchungen zum Nachweis von BSBV im Pflanzengewebe wurden bisher ausschließlich an experimentellen Testpflanzen durchgeführt. Größere Ansammlungen von bündelförmig angeordneten BSBV-Partikeln wurden von uns erstmals auch in Ultradünnschnitten infizierter Zuckerrübenwurzeln gefunden. Meist waren diese in unmittelbarer Nähe von Zellen zu finden, die mit *P. betae* infiziert waren. Mit Hilfe der Immunogold-Markierung an Schnittpräparaten konnte das BSBV mehrfach in Dauersporen von *P. betae* nachgewiesen werden. In Plasmodien bzw. Zoosporangien gelang ein eindeutiger Virusnachweis bisher nicht. Regelmäßig konnten aber große Mengen von BNYVV in unmittelbarer Nähe der Plasmodienwand im Cytoplasma der Wirtszelle nachgewiesen werden. Da sich das Virus auch bei

relativ jungen Plasmodien bereits außerhalb des Pilzgewebes befand, dürfte es sich beim Übertritt des Virus aus dem Pilz in die Wirtszelle um ein sehr frühes Ereignis handeln. In weiteren Untersuchungen müssen deshalb die ersten Stadien der Pilzinfektion erfaßt werden.

In einigen Zoosporangien wurden Zoosporen beobachtet, bei denen der Penetrationskeil bereits ausgebildet war. Dies deutet darauf hin, daß Zoosporen nicht nur ins umgebende Medium abgegeben werden, sondern auch eine Ausbreitung des Pilzes innerhalb der Wurzel ermöglichen. In den Wurzelzellen vorhandene Cystosori enthielten manchmal Dauersporen, aus denen offensichtlich gerade eine Zoospore schlüpfte. Auch dies spricht für den oben erwähnten alternativen Ausbreitungsweg des Pilzes. Welche Auswirkungen sich daraus für die Ausbreitung von BNYYV bzw. BSBV im Wurzelgewebe ergeben, muß weiter untersucht werden.

In Aschersleben wurden Untersuchungen zur Virulenz unterschiedlicher *P. betae*-Isolate durchgeführt. Dabei zeigten sich BNYYV-tragende Isolate deutlich weniger und BSBV-tragende Isolate geringfügig weniger virulent als virusfreie Isolate. Zur weiteren Absicherung dieser Ergebnisse müssen noch mehr virustragende Isolate untersucht werden. Dafür sollen definierte *P. betae*-Isolate mit unterschiedlichem Virusstatus (virusfrei, mit BNYYV und/oder BSBV) hergestellt werden. Dies läßt sich entweder durch die Beladung virusfreier Isolate mit den entsprechenden Viren erreichen oder durch eine gezielte Eliminierung der Viren aus virustragenden Isolaten. Durch eine Passage BSBV-tragender *P. betae*-Isolate über Sämlinge von Gartenmelde (*Atriplex hortensis* L.) konnten wir dieses Virus vollständig eliminieren.

Virulenzkorrelierte DNA-Fragmente in RAPD-Mustern (Random Amplified Polymorphic DNA) von Kartoffel-Zystennematoden - Virulence-correlated DNA fragments in RAPD patterns of potato cyst nematodes (Burgermeister, W., und Pastrik, K.-H., in Zusammenarbeit mit Rumpfenhorst, H. J., Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA, Münster)

Nach neueren Forschungsergebnissen sind die als Pa2 bzw. Pa3 klassifizierten *Globodera pallida*-Populationen keine reinen Pathotypen, sondern Mischungen aus avirulenten und virulenten Genotypen. Zur Charakterisierung dieser in der Praxis sehr wichtigen Populationen wäre es am sinnvollsten, ihren jeweiligen Gehalt an virulenten Genotypen zu bestimmen.

Nach siebenjähriger Vermehrung der Pa2-Population 'Kalle' an der teilresistenten Kartoffelsorte

'Darwina' beobachtete H. J. Rumpfenhorst eine deutliche Virulenzzunahme dieser Nematodenpopulation im biologischen Test, die wahrscheinlich durch Selektion virulenter Genotypen hervorgerufen wurde. Nach Erprobung verschiedener Random Primer in der RAPD-Analyse fanden wir zwei zusätzliche amplifizierte DNA-Fragmente bei 'Kalle' selektiert gegenüber 'Kalle' unselektiert. Durch Untersuchung von jeweils 50 Einzelsysten zeigte sich, daß diese Fragmente sehr selten in Zysten der unselektierten und sehr häufig in Zysten der selektierten Population 'Kalle' nachweisbar waren.

Die Virulenzspezifität der beiden DNA-Fragmente wird durch Hybridisierungsversuche der klonierten DNA-Fragmente mit amplifizierter DNA aus verschiedenen *G. pallida*-Populationen geprüft. Bei unseren bisherigen Versuchen mit einem der beiden DNA-Fragmente zeigten schwach virulente Populationen kein Hybridisierungssignal. Von den stärker virulenten Populationen zeigten die meisten ein hybridisierendes Fragment der erwarteten Größe. Das DNA-Fragment könnte somit ein Merkmal virulenter *G. pallida*-Genotypen sein, deren Anteil durch die Selektion an der teilresistenten Kartoffelsorte erhöht wurde. Entsprechende Versuche mit dem zweiten virulenzkorrelierten DNA-Fragment sind in Vorbereitung. Die Sequenzen der beiden amplifizierten DNA-Fragmente sollen zum Aufbau eines Virulenztests durch PCR (Polymerase Chain Reaction) mit spezifischen Primern genutzt werden, der für die Resistenzprüfung für das Bundesortenamt und die Züchtungspraxis verwendet werden soll.

Ringnekrosen an Kartoffelknollen: Nachweis des Erregers PVY^{NTN} mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) - Potato tuber necrosis ringspot disease: Detection of the agent PVY^{NTN} by polymerase chain reaction (PCR) (Weidemann, H.-L., und Maiß, E.)

Ein neuer Stamm des Kartoffelvirus Y (PVY^{NTN}) verursacht Ringnekrosen an Kartoffelknollen, die insbesondere den Speisekartoffelmarkt beeinträchtigen. Auf Grund der Verbreitung des Virusstammes besteht der Verdacht, daß Kartoffelsorten, die sich gegenüber PVY als feldresistent erwiesen haben, für PVY^{NTN} anfällig sind. Die Voraussetzung für eine auf PVY^{NTN} gerichtete Resistenzprüfung ist eine Differentialdiagnose, die es erlaubt, PVY^{NTN} von anderen PVY-Stämmen zu unterscheiden. Bisherige Versuche mit serologischen Methoden blieben erfolglos. Es wurde deshalb geprüft, inwieweit sich die PCR dafür eignet. Hierfür wurden Oligonukleotide synthetisiert, die spezifisch für den nicht-codierenden Bereich des PVY^{NTN}-Genoms sind, der vor dem Gen eines vermutlichen Transportproteins (P1-Protein) liegt. Erste Versuche haben gezeigt, daß mit diesen Oligonukleotiden

das ungarische Originalisolat des PVY^{NTN} erfaßt wurde sowie PVY^{NTN} Isolate aus deutschen Herkünften. Andere Virusisolate aus den Stammgruppen PVY^N, PVY^O und PVY^C ließen sich in der PCR nicht nachweisen. Diese vorläufigen Ergebnisse weisen darauf hin, daß die PCR zusammen mit den hier verwendeten Oligonukleotiden als spezifische Nachweismethode für PVY^{NTN} geeignet ist. Die Zuverlässigkeit dieses Tests muß jedoch noch mit einer größeren Anzahl von PVY-Isolaten abgesichert werden. Außerdem wird eine Optimierung zur besseren Handhabung des Testverfahrens angestrebt, um auch größere Probenumfänge untersuchen zu können, bevor das Verfahren für Prüfungen für das Bundessortenamt verwendet werden kann.

Nachweis des Tabakrattle-Virus mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) - Detection of tobacco rattle virus by polymerase chain reaction (PCR) (Weidemann, H.-L.)

Tabakrattle-Virus (TRV) schädigt Kartoffelknollen durch Pfropfenbildung und Eisenfleckigkeit. Da ähnliche Schadbilder auch andere Ursachen haben können, ist es für eine Infektionsbekämpfung notwendig, das Virus in den Knollen nachzuweisen. Ein zuverlässiger Nachweis ist aber wegen des geringen Virusgehaltes der Knollen weder mit serologischen noch mit biologischen Methoden möglich.

Deshalb wurde die PCR als besonders empfindliche Nachweismethode für virale Nukleinsäuren auf ihre Eignung für den Nachweis von TRV geprüft.

Die Primer wurden konstruiert a: komplementär zu den Nukleotiden 6555 bis 6575, und b: identisch zu den Nukleotiden 6113 bis 6132 des TRV SYM RNA1 Genoms (16 kD Protein).

Die cDNA-Erstrangsynthese erfolgte mit Primer a und M-MLV Revers-Transkriptase. Die PCR wurde durchgeführt in einem programmierbaren Thermocycler und das PCR-Produkt in einem 1 % Agarosegel nach Elektrophorese und Färbung mit 0,5 % Ethidiumbromid nachgewiesen.

Um stammspezifische Reaktionen auszuschließen, wurden die TRV-Stämme PRN, SYM und Oregon mild in Tabakpflanzen inokuliert und als infizierte Kontrollen verwendet. In allen Fällen erschienen die erwarteten Banden im Gel.

Knollen mit Symptomen wurden in verschiedenen zeitlichen Abständen nach der Ernte getestet. Bis Dezember ließ sich TRV in den meisten Proben mit PCR nachweisen, danach wurde der Nachweis unzuverlässiger. Dies kann damit erklärt werden, daß TRV nach längerer Lagerung in den Knollen eliminiert wird.

Daneben wurden 20 Knollen und Wurzeln der Sorte 'Désirée', die aus einem stark mit TRV befallenen Feld stammten, getestet. Die Knollen waren sym-

ptomlos, dennoch ergaben sie ebenso wie die Wurzeln spezifische Banden im Gel. Um dieses Ergebnis abzusichern, wurde die extrahierte RNA von Wurzel und Knolle jeder Probe zusammengefaßt und in Tabakpflanzen inokuliert. Mit der infizierten Kontrolle wurde ebenso verfahren. Die mit Wurzel und Knollen-RNA inokulierten Tabakpflanzen entwickelten lokale nekrotische Ringflecken, während die RNA der infizierten Kontrolle außerdem systemische Symptome verursachte. Mit ELISA ließ sich TRV nur in den systemisch infizierten, nicht jedoch in den lokal infizierten Pflanzen nachweisen. Dieses Ergebnis weist darauf hin, daß die getesteten symptomlosen Knollen und die Wurzeln von 'Desirée' nicht das vollständige Genom des TRV enthielten, sondern nur noch die RNA1, die nicht mehr zur Produktion von vollständigen Viruspartikeln befähigt ist.

Tabakrattlevirus: Untersuchungen von in Deutschland vorkommenden Serotypen - Tobacco rattle virus: Investigations on serotypes occurring in Germany (Weidemann, H.-L.)

Im Berichtsjahr traten wieder erhebliche Schäden durch Infektionen mit Tabakrattlevirus (TRV) auf, wobei der Speisekartoffelanbau besonders betroffen war.

Bei der Anbauplanung für TRV-befallene Flächen wird daher auch die Resistenz einer Sorte gegenüber TRV berücksichtigt. Es wurde jedoch beobachtet, daß Kartoffelsorten auf unterschiedlichen Standorten für Tabakrattlevirus (TRV) verschieden anfällig sein können. Eine Erklärung dafür ist das Vorkommen verschiedener Virusstämme und eine Virusstamm-spezifische Resistenz der Sorten. Deshalb werden Virusisolate aus verschiedenen Regionen Deutschlands auf ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Stammgruppen überprüft. Nachdem Antiseren gegen eine Reihe bekannter TRV-Stämme hergestellt worden waren, wurden diese auf ihre Reaktionsfähigkeit mit hiesigen Virusisolaten getestet.

Dabei reagierten die meisten Virusherkünfte mit Antiseren gegen den aus Schottland stammenden "Typ-Stamm" PRN sowie teilweise mit Antiseren der Oregon-Stammgruppen. Zwei Virusisolate aus Norddeutschland waren bisher keiner der bekannten Stammgruppen zuzuordnen. Diese ersten Ergebnisse weisen darauf hin, daß TRV-Herkünfte aus Deutschland verschiedenen Serotypen angehören können. Diese Tatsache muß bei der Resistenzprüfung berücksichtigt werden.

Nachweis eines bisher unbekanntes Potexvirus in Futtergräsern und seine Verbreitung in Zuchtbetrieben - Evidence of a potexvirus unknown till now and its occurrence in breeding stations (Huth, W., Lesemann, D.-E., Vetten, H. J., und Götz, R.)

Bei vergleichenden Untersuchungen über das ryegrass mosaic virus (RMV) wurde in *Lolium perenne* und *Lolium multiflorum* ein Virus entdeckt, welches auf Grund seiner morphologischen Eigenschaften zur Gruppe der Potexviren gehört. Die Symptome, helle, unregelmäßig über die Blattfläche verteilte Strichel, die dieses noch nicht benannte Virus ('LV') auf den Blättern befallener Pflanzen hervorruft, ähneln denen, die durch RMV verursacht werden. Eine visuelle Unterscheidung RMV- und 'LV'-infizierter Pflanzen ist deshalb nicht möglich. Nach Untersuchung von insgesamt 292 Pflanzen *Lolium perenne*, die ausschließlich von Zuchtbetrieben stammten und anhand der Symptome zweifelsfrei mit einem Virus infiziert waren, ist 'LV' in Deutschland weit verbreitet. Ein großer Teil der geprüften Pflanzen war mit RMV und 'LV' mischinfiziert (122), und nur wenige Pflanzen waren ausschließlich von 'LV' (16), die restlichen Pflanzen nur von RMV (108) befallen. Lediglich in Pflanzen von Malchow auf Poehl an der mecklenburgischen Ostseeküste wurde 'LV' nicht nachgewiesen.

'LV' ist mechanisch durch Abreiben eines virushaltigen Pflanzensaftes leicht auf beide *Lolium*-Arten, *L. perenne* und *L. multiflorum*, seltener auf Gerste und *Dactylis glomerata* zu übertragen. Ein Teil der Pflanzen blieb latent infiziert. Dikotyle Wirte des Virus sind *Nicotiana benthamiana* und *Tetragonia expansa*. *Lolium multiflorum*, mit RMV und 'LV' mischinfiziert, reagiert mit der Bildung scharf begrenzter, kurzer weißlicher Strichel. Das Wachstum mischinfizierter Pflanzen war darüber hinaus drastisch vermindert. Weitere Versuche ergaben Hinweise darauf, daß *Rhopalosiphum padi* ein natürlicher Vektor des Virus ist: von 45 Pflanzen erkrankten sieben nach Inokulationssaugzeiten von etwa zwei Stunden an der Virose.

Die Partikeln des 'LV' sind fadenförmig und flexibel, weisen eine deutliche Oberflächentextur auf und ähnelten damit typischen Potexviren. Die Partikeln sind mit 640 nm jedoch deutlich länger als die Mehrzahl der Potexviren, während foxtail mosaic virus (FMV), das einzige bisher bekannte Potexvirus von Gräsern, mit 542 nm eine für Potexviren typische Länge aufweist. In den Wirtszellen bildet 'LV' große Partikelaggregate und keine Membrankörper und ist auch in dieser Hinsicht der Mehrzahl der Potexviren ähnlich.

'LV' wurde auf *N. benthamiana* vermehrt und nach Zusatz von Triton-X-100 zum Pflanzenextrakt und Differentialzentrifugation als Reinpräparat gewonnen. Mit dem damit produzierten spezifischen Antiserum und einem Antiserum gegen FMV konnte keine serologische Verwandtschaft zwischen diesen beiden Viren nachgewiesen werden und beide reagierten nicht mit Antiseren gegen 25 weitere Potexviren.

'LV' ist damit das zweite Futtergräser infizierende Potexvirus. Wegen seiner starken Auswirkungen auf den Pflanzenwuchs und wegen seiner Blattlausübertragbarkeit sind weitere Prüfungen seiner wirtschaftlichen Bedeutung in der Praxis erforderlich.

Analyse von Viruskrankheiten in Gemüsekulturen auf ihre Erreger - Characterization of viruses in vegetable crops (Lesemann, D.-E., und Vetten, H. J. in Zusammenarbeit mit verschiedenen Pflanzenschutzdiensten, insbesondere Baden-Württemberg (Stuttgart), Hessen (Frankfurt), Rheinland-Pfalz (Mainz) und Weser-Ems (Oldenburg))

In Pflanzenproben aus virusverdächtigen Gemüsekulturen, die im Rahmen der Amtshilfe von den Pflanzenschutzämtern und anderen Institutionen zur Virusdiagnose eingesandt wurden, stand eine Reihe von Virusproblemen im Vordergrund bzw. wurden einige ungewöhnliche Virusvorkommen identifiziert.

Gurkenkulturen waren häufig durch cucumber mosaic virus (CMV) geschädigt, dagegen traten nur selten andere Viren auf. Bemerkenswert waren der Befall einer Kultur mit zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) und der massive Befall einer weiteren Kultur mit dem bodenübertragbaren melon necrotic spot virus. Im letzteren Fall wurde die Infektion vermutlich mit importierten Jungpflanzen eingeschleppt. Auch bei anderen Cucurbitaceen wurden Viren als Schadensursachen identifiziert, so CMV und ZYMV in Zucchini und watermelon mosaic virus-2 in Zuckermelone.

Durch Blattscheckungen verschiedener Art geschädigter Kopfsalat war besonders häufig mit CMV infiziert. Dagegen wurde lettuce mosaic virus (LMV) in diesem Jahr nicht nachgewiesen. Dies könnte auf den verbreiteten Anbau LMV-resistenter Sorten zurückgehen. Auf Grund des kühlen Sommers wurde häufig die auf lettuce big vein virus (LBVV) deutende Breitadrigkeit entwickelt. Verbreitet wurden weiterhin auffällige fahle Vergilbungen beobachtet. Diese waren jedoch nur selten mit dem erwarteten beet western yellows virus korreliert. Trotz intensiver Bemühungen wurden an den meisten dieser Pflanzen keine Virusbefunde erhalten, deshalb dürften die Vergilbungen eher auf abiotische Ursachen (z. B. Magnesiummangel) zurückgehen. Auffällige chlorotische Ringflecken wurden mehrfach beobachtet, waren ebenfalls jedoch nicht mit Virusbefunden zu korrelieren. Zum Spätherbst/Winter auftretende dunkle nekrotische Ringflecken deuteten auf Befall mit dem 'tache orangée'-Agens hin, welches im Boden übertragen wird und damit eine ähnliche Ätiologie wie das LBVV aufweist. In stark geschädigtem Eissalat

wurde das im Vorjahr ausführlich behandelte Endivien-Potyvirus nachgewiesen, das in diesem Jahr wieder an Endivie und auch in Zinnia aufgefunden wurde. Dieser Befund zeigt, daß dieses neue Potyvirus nicht nur vorübergehend eine Bedeutung hat. Bemerkenswert war der vereinzelte erneute Nachweis des blattlausübertragbaren dandelion yellow mosaic virus in stark geschädigtem Kopfsalat aus dem Freiland und aus Unterglasanbau.

In Gemüsepaprika wurde neben Infektionen durch die häufigen Viren CMV, potato virus Y (PVY) und tomato spotted wilt virus (TSWV) mehrfach ein chlorotisches Ring- und Fleckenmuster gefunden, dem keins der leicht nachweisbaren Viren zugeordnet werden konnte. Das Symptombild ähnelt dem in verschiedenen europäischen Ländern beschriebenen pepper yellow vein mosaic, das durch ein bodenübertragbares, vermutlich viröses Agens hervorgerufen wird.

In Tomatenpflanzen mit verschiedenen chlorotischen bis nekrotischen Symptomen wurden CMV, tomato aspermy virus, tomato mosaic virus, potato virus M, TSWV und PVY nachgewiesen. Bemerkenswert war, daß die mit schwarzen Ringnekrosen auf Blättern und an Stengeln der Tomaten einhergehenden PVY-Infektionen vom neuerdings in Europa an Kartoffeln verbreiteten 'Ringnekrose'-Stamm verursacht wurden. Auf den Früchten waren keine auffälligen Symptome erkennbar.

An frisch geerntetem Weißkohl aus Vertragsanbaubeständen wurden umfangreiche Schäden durch Innenblattnekrosen festgestellt. Die Ätiologie derartiger Nekrosen ist immer noch nicht endgültig geklärt. Die Untersuchung ergab Infektionen mit den häufig auftretenden Viren turnip mosaic virus und cauliflower mosaic virus und außerdem mit einem isometrischen Virus, das mit keinem der von uns geprüften Antiseren gegen isometrische Brassicaceen-Viren reagierte. Die Bedeutung dieses anscheinend noch unbekanntes Virus, das auch in anderen virusverdächtigen Kohlproben gefunden wurde, muß geklärt werden.

Buschbohnen aus einem starke Virussympptome aufweisenden Bestand ergaben neben den Potyviren clover yellow vein virus (korreliert mit leuchtend gelbem, sehr kleinflächigem Mosaik), bean yellow mosaic virus und bean common mosaic virus (Serotyp B) auch das in Deutschland sehr ungewöhnliche peanut stunt cucumovirus. Das letztere war anscheinend mit in den inneren Geweben der Hülse angelegten, nach außen durchscheinenden dunklen Nekrosen korreliert. Es ist anzunehmen, daß dieses in tropischen Ländern vorkommende Virus mit den Samen nach Deutschland eingeschleppt wurde.

Untersuchungen dieser Art sind für das Institut wichtig, damit die in gartenbaulichen Kulturen vorherrschenden Virusinfektionen bekannt sind und Verschiebungen im Spektrum der auftretenden Viren sowie besonders auch das Auftreten bisher unbekannter Viren frühzeitig erkannt werden können, so daß diagnostische Methoden und Bekämpfungsmaßnahmen rechtzeitig erarbeitet werden können. Die Ergebnisse müssen bei Resistenzprüfungen berücksichtigt werden.

Biometrische Versuchsplanung in der Begleitforschung bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen - Experimental design in research on risk assessment of genetically modified plants (Rohloff, H., Dietz, Antje, Koenig, Renate, Maiß, E., Niepold, F., Schiemann, J., und Smalla, Kornelia)

Das Ziel der biometrischen Versuchsplanung besteht darin, Fehlentscheidungen als Folge des Risikos des Fehlers erster Art (α) und des Fehlers zweiter Art (β) zu begrenzen. Wegen der großen Bedeutung in dem Projekt Sicherheitsforschung, einen Fehler zweiter Art - nämlich einen Effekt nicht zu erkennen, obwohl er vorhanden ist - zu vermeiden, wurde β kleiner als α angesetzt. Soweit nicht anders begründet, wurde bei allen Teilprojekten für die Grenzen der Aussagegenauigkeiten $\alpha = 0.1$ und $\beta = 0.05$ gesetzt. Und für diesen Rahmen wurde entweder der minimale Stichprobenumfang (bzw. Zahl der Versuchswiederholungen) berechnet, um einen Effekt nachzuweisen, oder bei feststehendem Versuchsumfang die minimal erkennbare Differenz berechnet. Im einzelnen wurden die biometrischen Planungen u. a. für die folgenden Teilprojekte mit dem Versuchsplanungsprogramm CADEMO kalkuliert:

Für das Teilprojekt IA (Koenig) wurde ermittelt, daß bei einer Auswertung von 1.360 Virus-Partikeln eine Mindstdifferenz von 0.00435 gegen Null erkannt werden kann, wenn das Risiko des Irrtums erster Art mit $\alpha = 0.1$ und das des Irrtums zweiter Art mit $\beta = 0.05$ eingehalten werden soll.

Für das Teilprojekt IB (Maiß) wurde ermittelt: Um eine biologisch relevante Differenz von $d = 0.3$ zwischen transkapsidierten Viren in transgenen und in mischinfizierten, nicht-transgenen Pflanzen zu erkennen, müssen mindestens 62 wiederholte Beobachtungen ausgewertet werden. Bei der Untersuchung von 40 Versuchspflanzen zur Klärung der Frage, ob nicht-blattlausübertragbare Viren durch Blattläuse aus transgenen Pflanzen übertragen werden können, läßt sich (unter der Annahme maximaler Varianz) eine Differenz von 0.37 zwischen den Alternativen (transgene und nicht-transgene Pflanzen) nachweisen. Für die Prüfung der Frage, ob in transgenen Pflanzen eine mit der PCR

nachweisbare Rekombination zwischen der viralen Nukleinsäure und der RNA des Transgens stattfindet, muß ein Stichprobenumfang von mindestens $n = 66$ bearbeitet werden, wenn eine Differenz von 0.05 gegen Null nachgewiesen werden soll.

Teilprojekt IIA (Smalla): Für die Prüfung der Frage, ob der Anteil Km-resistenter Bakterien in den Bodenproben aus Parzellen mit transgenen Zuckerrüben größer ist als bei den Parzellen mit den Kontrollpflanzen, wurde nach vorheriger Bestimmung der Varianz aus Voruntersuchungen ermittelt, daß zur Erkennung einer Mindestdifferenz, die der doppelten Standardabweichung entspricht, Stichprobenumfänge von $n = 7$ bearbeitet werden müssen.

Teilprojekt IIB (Schiemann): Für die Klärung der Frage, ob die Versuchspflanzen keine mit der PCR nachweisbaren gentechnisch veränderten Agrobakterien enthalten, beträgt der minimale Stichprobenumfang $n = 66$, wenn eine Differenz von 0.05 gegen Null noch nachgewiesen werden soll.

Teilprojekt IIC (Dietz): Zur Klärung der Frage, ob die Transgene in Kreuzhybriden der Zuckerrübe als Mendelsche Gene vererbt werden, können bei festgelegtem Stichprobenumfang von $n = 50$ nur minimale Differenzen von $d = 0.21$ gegen den theoretischen Wert der Mendelgesetze erkannt werden. Zum Nachweis der unterschiedlichen Expression des BNYVV-Hüllproteins in sechs verschiedenen hybriden Kreuzungsprodukten der Zuckerrübe werden bei 3facher Meßwiederholung im ungünstigsten Fall jeweils Stichprobenumfänge von $n = 31$ nötig sein, wenn Unterschiede von mindestens 0.8 der Standardabweichung nachweisbar sein sollen.

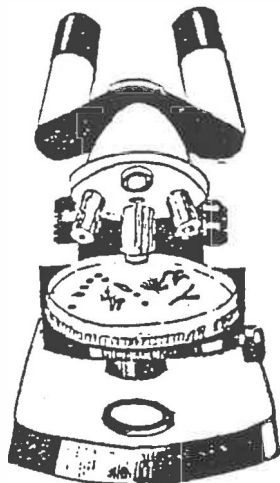
Teilprojekt IIIB (Niepold): Für die Prüfung der Frage, ob die transgene Sorte 'Désirée' eine veränderte Anfälligkeit gegenüber dem Pathogen (*Phytophthora infestans*) besitzt, wurde ermittelt, daß 40 Knollen für jede Stichprobe ausreichen, um eine Differenz zu erkennen, die einer Einheit auf der gewählten Werteskala (Boniturschema des Bundesortenamts) entspricht.

Analyse von Viruskrankheiten in Gemüsekulturen auf ihre Erregerviren: Potyviren aus Cucurbitaceen in Afrika - Characterization of viruses in vegetable crops: Cucurbit potyviruses in Africa (Vetten, H. J., El-Ouaghli, F., und Leseemann, D.-E.)

Die BBA berät und unterstützt seit vielen Jahren mehrere Pflanzenschutzprojekte, die von der Ge-

sellschaft für Technische Zusammenarbeit in Entwicklungsländern durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Beratungstätigkeit erhielten wir eine Reihe von virusverdächtigen Proben, die in Niger, Nigeria und Madagaskar in verschiedenen Cucurbitaceen (Kürbis, Zucchini, Kalebasse) gesammelt worden waren. Eine erste serologische Analyse dieser Proben zeigte, daß sie Potyviren enthielten, die in Europa im allgemeinen nicht vorkommen. Die Verschiedenartigkeit dieser Potyvirus-Isolate veranlaßte uns, diese näher zu charakterisieren und mit sechs bekannten Potyviren zu vergleichen, die teilweise auch bei uns in Cucurbitaceen häufig vorgefunden werden.

Zu diesem Zweck wurde eine Vielzahl von Testpflanzen, die sich für die biologische Differenzierung solcher Viren eignen, mit den bekannten und unbekanntem Potyviren inokuliert, um auf diese Weise die Reinheit der Isolate sicherzustellen und deren biologische Eigenschaften zu ermitteln. Diese Wirkkreisuntersuchungen erlaubten eine vorläufige Gruppierung der afrikanischen Isolate. Daraufhin wurden gegen repräsentative Isolate einer jeden Gruppe Antiseren hergestellt, die zur Bestimmung der serologischen Verwandtschaft der afrikanischen Isolate zu den schon bekannten Potyviren im ELISA und durch Immunelektronenmikroskopie herangezogen wurden. Auf Grund der biologischen und serologischen Untersuchungen erwies sich das Madagaskar-Isolat als sehr ähnlich dem Reunion-Stamm des weltweit verbreiteten zucchini yellow mosaic virus, während die Isolate aus Niger und Nigeria auffällige Ähnlichkeiten zum Moroccan watermelon mosaic virus (MorWMV) aufwiesen, dessen Vorkommen bisher nur in Afrika beschrieben ist. Von den nigrischen Isolaten kann aber nur das aus Kürbis als Stamm des MorWMV angesprochen werden, wohingegen das Isolat aus Kalebasse auf Grund seiner entfernten serologischen Verwandtschaft zu allen untersuchten Potyviren eher als neues Virus angesehen werden muß. Die biologischen und serologischen Befunde deckten sich weitgehend mit den zytologischen Befunden. Hier wurde festgestellt, daß die vom ZYMV und MorWMV induzierten zytoplasmatischen pinwheel-Einschlüsse nicht unterscheidbar sind, während das Kalebasse-Isolat durch Induktion zusätzlicher amorpher Einschlußkörper von den beiden genannten Viren abweicht. Die im Rahmen dieser Untersuchungen erzielten Ergebnisse zeigen, daß Cucurbitaceen in Afrika von anderen Potyviren bzw. Potyvirusstämmen infiziert werden als in den gemäßigten Breiten und bestätigen die weite Verbreitung des MorWMV in weiteren afrikanischen Ländern.



**Institut für Mikrobiologie
in Berlin-Dahlem**

Das Microbial Identification System (MIS) wurde ursprünglich für die Identifizierung von Bakterien mittels hydrolierbarer Zellfettsäuren entwickelt. Es ist heute nicht nur eine etablierte und rasche Standardmethode zur Identifizierung, sondern kann bei Bakterien auch zur Charakterisierung von Populationsentwicklung und -dynamik eingesetzt werden. Durch die Erweiterung um Referenz-Datenbanken für Actinomyceten, Hefen und Hyphenpilze ist es nun prinzipiell möglich, das System auch für die Bestimmung dieser Mikroorganismengruppen einzusetzen. Erste Erfahrungen haben jedoch gezeigt, daß die derzeitige Datenbasis besonders über phyto-pathene Pilze nicht ausreicht, um das System so generell verwenden zu können, wie dies bei den Bakterien der Fall ist. Durch die Untersuchungen bei Arten der Gattung *Fusarium* zeichnet sich ab, daß die Fettsäureanalyse insbesondere für den Nachweis von Rassen geeignet ist. Dies ist für die Beurteilung der Pathogenität von besonderer Bedeutung, da auf dieser Ebene eine morphologische Differenzierung der Pilze nicht möglich ist.

Durch die Installation des neuen Transmissionselektronenmikroskops Zeiss EM 910 konnten Ende des Jahres die Untersuchung zur Feinstruktur wieder aufgenommen werden. Im Mittelpunkt dieser Arbeiten steht derzeit die Wirt-Parasit-Interaktion von *Rhizophora nymphaea*, einem Brandpilz mit unklarer systematischer Zugehörigkeit, der *Nymphaea alba* parasitiert. Dieser kryptische Parasit ist im Berliner Raum weit verbreitet.

Die in diesem Jahr ungewöhnlich hohe Zahl von Einsendungen, die meist von den Dienststellen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes stammten, haben das Institut erheblich beschäftigt. Als Naturmaterial wurden 140, als Reinkulturen 225 Proben bearbeitet. Insgesamt wurden dabei ca. 1000 Pilz- und 733 Bakterienisolate bestimmt. Mit dem MIS wurden für BBA-Institute 1067 Isolate bearbeitet. Sie verteilen sich auf 117 Pilze, 800 Bakterien aus der Rhizosphäre und 150 aus der Phyllosphäre.

Die Referenzkultursammlung von Mikroorganismen wurde um 542 Pilz- und 50 Bakterienisolate erweitert. Im Rahmen wissenschaftlicher Kooperationen, Amtshilfe und Firmenanfragen wurden aus der Sammlung 11 Bakterien- und 161 Pilzkulturen abgegeben.

Differenzierung selbstfertiler *Fusarium*-Isolate aus der *Martiella*-Sektion - Differentiation of homothallic *Fusarium* isolates of the *Martiella* section (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit Samuels, G. J., USDA-ARS, Beltsville/USA, und O'Donnell, K., USDA-ARS, Peoria/USA)

Den selbstfertilen *Fusarium*-Isolaten ist gemein, daß sie in Kultur innerhalb von 4 Wochen rote, reife Perithezien bilden. Die Ascosporen sind verhältnismäßig klein (10,0-16,0 x 4,0-6,0) und ihre Wand ist gestreift. Dieser Teleomorph wird *Nectria ipomoeae* Halst. (= *N. haematococca* Berk. et Br. pr. p.) genannt.

Die bisher von den unterschiedlichsten Pflanzen isolierten Pilzkulturen stammen auch aus verschiedenen Erdteilen. Morphologisch können ihre Anamorphe in zwei Phaenotypen unterteilt werden. Die einen bilden im Luftmyzel auf einem nährstoffarmen Agar (SNA) meist unverzweigte Konidienträger, an denen häufig 3 - 5 septierte, fusiforme Konidien entstehen, die anderen verzweigte Konidiophoren, die vorzugsweise 0-septierte, ovale Konidien abschnüren. Die erste Gruppe zeigte in Infektionstests an Solanaceen unterschiedliche Eigenschaften. Einige der Isolate verursachten Knollen- bzw. Stengelgrundfäulen, andere jedoch nicht. Stämme, die von Orchideen im Gewächshaus in Deutschland isoliert wurden, waren an *Phalaenop-*

sis-Hybriden nicht pathogen. Die Sequenzierung ribosomaler DNA-Stücke (K. O'Donnel) ergab ebenfalls eindeutig, daß sich die homothallischen Pilze in vier genetische Einheiten aufteilen:

1. Pilze mit verzweigten Konidienträgern: Pflanzenpathogenität unbekannt; Franz. Guyana
2. Pilze mit unverzweigten Konidienträgern:
 - a) an Orchideen vorkommende Isolate; Deutschland
 - b) an Solanaceen pathogene Isolate; Europa (Gewächshaus), Nord- und Südamerika
 - c) Pathogenität der Isolate unbekannt; Frankreich, Neuseeland, Venezuela

Aus dem Dargelegten kann gefolgert werden, daß *Nectria ipomoeae* aus zwei Arten besteht und eine der Arten wiederum aus drei Subspecies oder Rassen.

Cadmiumempfindlichkeit der häufigsten in einem Biomüllkompost und einem Rieselfeld vorkommenden Bodenpilze - Cadmium sensitivity of the most common soil fungi of a biowaste compost and a sewage field (Nirenberg, Helgard I., in Zusammenarbeit mit Baum, Ulrike, und Bochow, H., Humboldt-Universität Berlin)

Die Cadmiumgehalte der beiden Böden wurden im Hause von G. Schönhard, OC, bestimmt. Der von der Berliner Stadtreinigung angesetzte Biomüllkompost enthielt 0,93 mg/kg Cadmium, das bei Großbeeren angelegte Rieselfeld 47 mg/kg.

Als die 15 häufigsten Pilze im Biomüllkompost wurden *Penicillium crustosum* Thom*, *Aspergillus fumigatus* Fres.*, *Trichurus spiralis* Hasselbr.*, *Tritirachium oryzae* (Vincens) de Hoog, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.*, *Mortierella alpina* Peyronel*, *Acremonium breve* (Sukap. & Thirum.) W.Gams*, cf. *Geotrichum candidum*, *Mucor circinelloides* van Tiegh.*, *Fusarium oxysporum* Schlecht.*, *Trichoderma harzianum* Rifai*, *Aspergillus puniceus* Kwon & Fennell*, *Papulaspora immersa* Hotson*, *Mortierella hyalina* (Harz) W. Gams* und *Mucor hiemalis* Wehmer festgestellt, im Rieselfeldboden *P. lanosum* Westling*, *Verticillium tenerum* Nees ex Link.*, *Fusarium oxysporum* Schlecht.*, *Gilmaniella macrospora* Moustafa*, *Penicillium* cf. *janthinellum**, *Humicola grisea* var. *grisea* Traaen*, cf. *Geotrichum candidum*, *Basifimbria aurea* De Hoog & Hermandes-Nijhof, *Chaetomium* spec. I (heterothallich)*, *Acremonium potronii* Vuill., *Gliomastix* cf. *murorum* var. *murorum*, *Chrysosporium* spec., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Gliomastix murorum* var. *felina* (Marchal) Hughes und *Mortierella vinacea* Dixon-Stewart.

Dem Sensibilitätstest in der Petrischale (1, 10 und 100 ppm Cadmium in 1 % Möhrensaftagar wurden nur die schnellwachsenden Pilze unterzogen sowie solche, die in beiden Erden vorkamen, *Rh. stolonifer* eingeschlossen. (Sie sind mit einem Sternchen markiert.)

Bei den meisten der 23 getesteten Pilzarten konnte erwartungsgemäß eine stärkere Wachstumshemmung bei zunehmender Cadmiumkonzentration festgestellt werden. Ausnahmen bildeten *P. immersa*, *P. janthinellum*, *P. lanosum*, *F. oxysporum* und *T. harzianum*, wobei *P. lanosum* auch bei 10 ppm Cadmium gegenüber der Kontrolle schneller wuchs und sogar bei 100 ppm noch keine Hemmung bemerkbar war.

Äußerst cadmiumempfindlich waren *A. fumigatus* und *T. spiralis*, sie wuchsen bereits bei 1 ppm anormal und nicht mehr messbar.

Bei 1 ppm Cadmium waren von drei in beiden Böden vorkommenden Pilzen diejenigen aus dem Biomüllkompost denen aus dem Rieselfeld überlegen, bei 10 ppm war es jedoch genau umgekehrt. Eine Ausnahme bildete *Rh. stolonifer*: der Stamm aus dem Biomüllkompost erwies sich bei allen drei Konzentrationen als der überlegenere.

Die Ausführungen deuten darauf hin, daß die Artunterschiede in den beiden Böden nicht primär auf die Schwermetallbelastung zurückzuführen sind, sondern auf den hohen Humusgehalt im Biomüllkompost bzw. Sandanteil im Rieselfeldboden. Die Cadmiumsensitivität scheint stammspezifisch zu sein.

***Geotrichopsis mycoparasitica*, ein potentieller Antagonist pathogener bodenbürtiger Pilze - *Geotrichopsis mycoparasitica*, a potential antagonist against pathogenic soil-borne fungi** (Hagedorn, G.)

Das antagonistische Potential von dem imperfekten Pilz *Geotrichopsis mycoparasitica* wurde anhand von Laboruntersuchungen ermittelt. Um die unrealistisch hohen Nährstoffverhältnisse bei den üblichen Plattentests zu vermeiden, wurde eine neue Methode entwickelt, bei welcher die Pilze unter nährstoffarmen Bedingungen direkt auf einem Objektträger miteinander interagieren. Die Auswertung erfolgte mikroskopisch; dabei wurde zwischen keiner Interaktion, einer Anlagerungsreaktion und der Bildung von mycoparasitischen Appressorien unterschieden.

Von insgesamt 14 untersuchten Pilzstämmen unter anderem aus den Gattungen *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Verticillium* und *Alternaria* wurden 10 Stämme stark von *Geotrichopsis* parasitiert. Bei zwei wei-

tere Stämmen ergab sich nur eine schwache Interaktion (Anlagerung) und bei den beiden getesteten Stämmen der Gattungen *Phoma* und *Gaeumannomyces* fand keine Interaktion statt.

Phomopsis*-Befall an kultivierten *Rhododendron* Sträuchern - *Phomopsis*-disease of cultivated *Rhododendron (Hagedorn, G., in Zusammenarbeit mit Gerlach, W., PSA Berlin)

Im Herbst 1992 wurde vermehrt das Auftreten einer Trieb- und Knospenerkrankung an *Rhododendron* Sträuchern beobachtet. Eine *Phomopsis*-Erkrankung mit ähnlichen Symptomen wurde bisher aus den Vereinigten Staaten und aus Italien bekannt. Für Deutschland ist dies die erste Beobachtung. Es wurden mehrere Stämme isoliert und morphologisch charakterisiert. Die Art kann vorläufig (es existiert keine Monographie der Gattung *Phomopsis*) als *Phomopsis ericaceana* Fairman angesprochen werden. In einem Infektionsversuch an einer immergrünen *Rhododendron*-Hybride (cv. Bour-saulett) wurden mit 3 verschiedenen *Phomopsis* Stämmen je 12 Pflanzen an zwei Trieben getestet. Alle Pflanzen blieben gesund. Dies könnte entweder an einer unterschiedlichen Resistenz verschiedener Kultursorten von *Rhododendron* liegen, oder daran, daß die Krankheit nur unter besonders günstigen Bedingungen bzw. an geschwächten Pflanzen auftritt.

Untersuchungen zur Nutzung von Fettsäureprofilen bei der Identifikation von Rassen bei *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* - Identification of races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* by Fatty acid profiles (Hering, O., Deml, G., Köhn, S., Nirenberg, Helgard I.)

Fettsäuren als Baustein von Phospho- oder Glycolipiden sind wesentliche Bestandteile biologischer Membranen; als Fettsäureester dienen sie als Reservestoffe (Fette) oder verringern die Wasserverdunstung von Blattoberflächen oder Sporen (Wachse). Im Rahmen von gaschromatographischen Untersuchungen zur Fettsäurezusammensetzung werden sämtliche hydrolysierbaren Lipide erfaßt. Die qualitativen und quantitativen Verhältnisse der Einzelfettsäuren ergeben ein Fettsäuremuster, welches unter standardisierten Bedingungen spezifisch für den untersuchten Organismus ist. Mittels clusteranalytischer Auswertung der Fettsäuremuster können Aussagen über die Ähnlichkeit von Individuen zueinander getroffen sowie durch Referenzen Zuordnungen zu bestehenden Taxa ermöglicht werden. Das darauf basierende "Microbial Identification System" (MIS) ist seit einigen Jahren ein Standardverfahren bei der Identifikation von Bakterien. Über Fettsäureprofile als Hilfsmittel zur Identifikation filamentöser Pilze ist erst wenig bekannt. Zur Erarbeitung der Methode wurden Koni-

dien verschiedener Anzuchtvarianten sowie Mycel aus Flüssigkulturen verschiedener *Fusarium*-Arten untersucht. Letztlich sollten *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*-Isolate auf ihre Rassenzugehörigkeit hin überprüft sowie unbekannte Isolate identifiziert werden.

Im Gegensatz zu Bakterien, die anhand von bis zu 143 Fettsäuren unterschieden werden, konnten in Mycel und Konidien von *Fusarium* maximal sieben Fettsäurekomponenten mit einem Anteil von über 0,5 % zum Gesamtfettsäuregehalt nachgewiesen werden: Öl- (18:1), Linol- (18:2), Palmitin- (16:0), Stearin- (18:0), Palmitoleinsäure (16:1), bei einzelnen Arten auch ein vom MIS nicht identifizierbares Lipid mit einer äquivalenten Kohlenstoffkettenlänge von 18,197 sowie bei einzelnen Isolaten auch Pentadecansäure (15:0).

Die methodischen Untersuchungen zeigten starke Unterschiede im Fettsäuremuster für die Untersuchungsvarianten. Beispielsweise wurden im Vergleich zu Mycel in den Konidienvarianten stets höhere Werte an Linolsäure (18:2 cis 9,12) als an Ölsäure (18:1 cis 9) nachgewiesen. Trotz guter Abgrenzung der Arten anhand der Fettsäureprofile von Konidien zueinander, wurden die Untersuchungen an Mycelfettsäuren bevorzugt. Bei Myceluntersuchungen ist die Vorkultur wesentlich kürzer, die Standardisierung einfacher sowie die Gewinnung des Mycels unkompliziert; zudem setzen Konidienuntersuchungen sporulationsfreudige Isolate voraus, die nicht immer vorhanden sind.

Stämme von *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, dem Erreger einer Baumwollwelke, zeigen isolatspezifische Fettsäureprofile, die bei dreidimensionaler Auftragung der drei Hauptfettsäuren (Abb. 1) oder nach clusteranalytischer Auswertung aller Fettsäuren (Abb. 2) fünf Gruppen zugeordnet werden können. Isolate der Rasse 1 sind in der Gruppe A1, Isolate der Rassen 2 und 6 in der Gruppe A2, Isolate der Rassen 3 und 5 in der Gruppe B und Isolate der Rasse 4 in der Gruppe C angesiedelt. Eine weitere Gruppe (D) wird aus Isolaten gebildet, die entweder morphologisch degeneriert waren oder durch starke Sporulation auffielen. Isolate ohne Rassendefinierung konnten diesen Gruppen zugeordnet werden. Aufgrund gleicher Fettsäureprofile für die Rassen 3 und 5 sowie für die Rassen 2 und 6 müssen diese als jeweils eine Rasse angesehen werden. Die Untersuchungen bestätigen die vermutete Ähnlichkeit der Rassen 1 und 2. Da die Ergebnisse der Fettsäureuntersuchungen gut mit Ergebnissen aus Infektionsversuchen und denen der RAPD-PCR Analysen korrelieren, ist die Fettsäureanalyse zur Identifikation von Pilzen insbesondere auf Rassenebene einsetzbar.

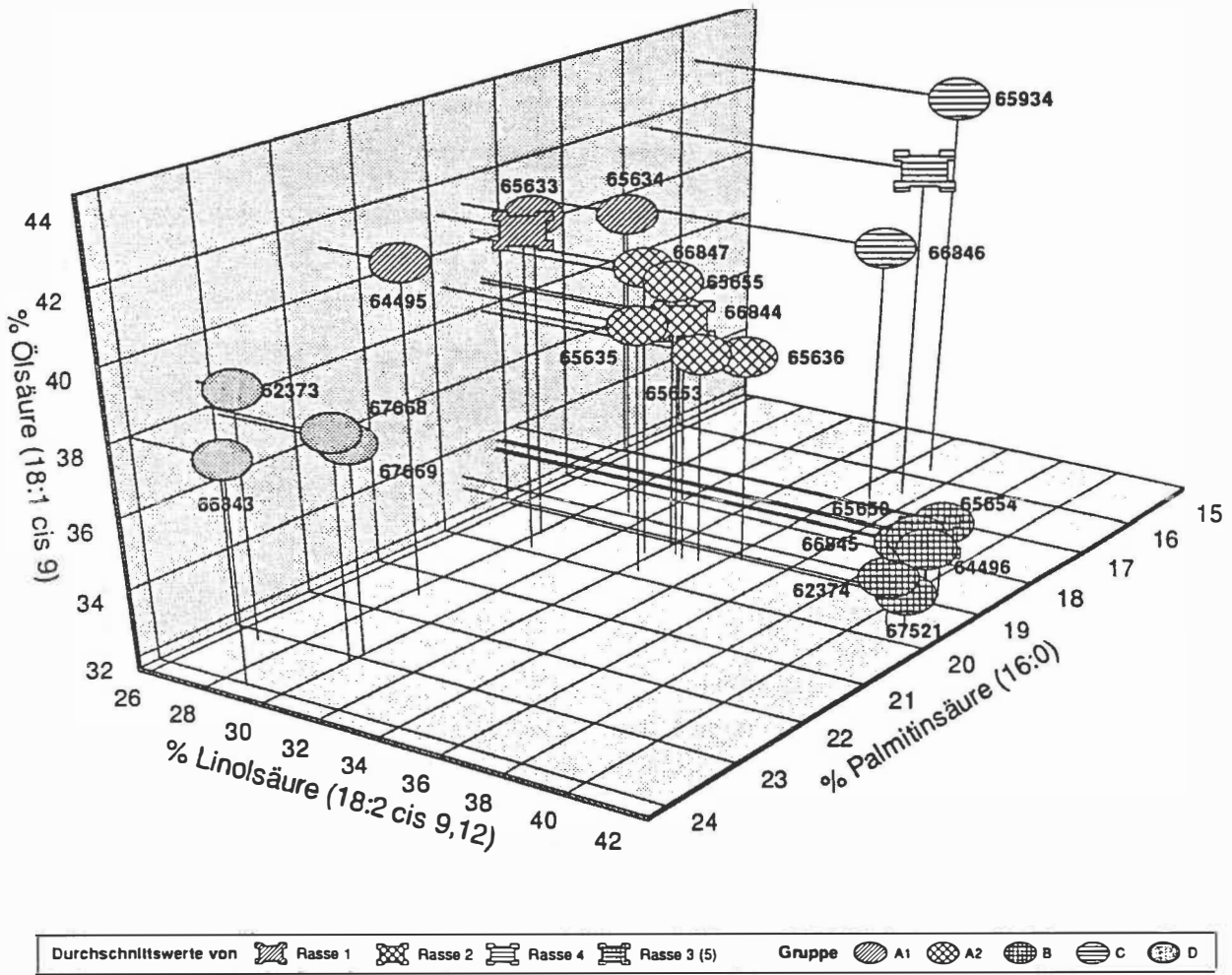


Abb. 1: Dreidimensionale Darstellung der drei Hauptfettsäurekomponenten von *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*-Isolaten

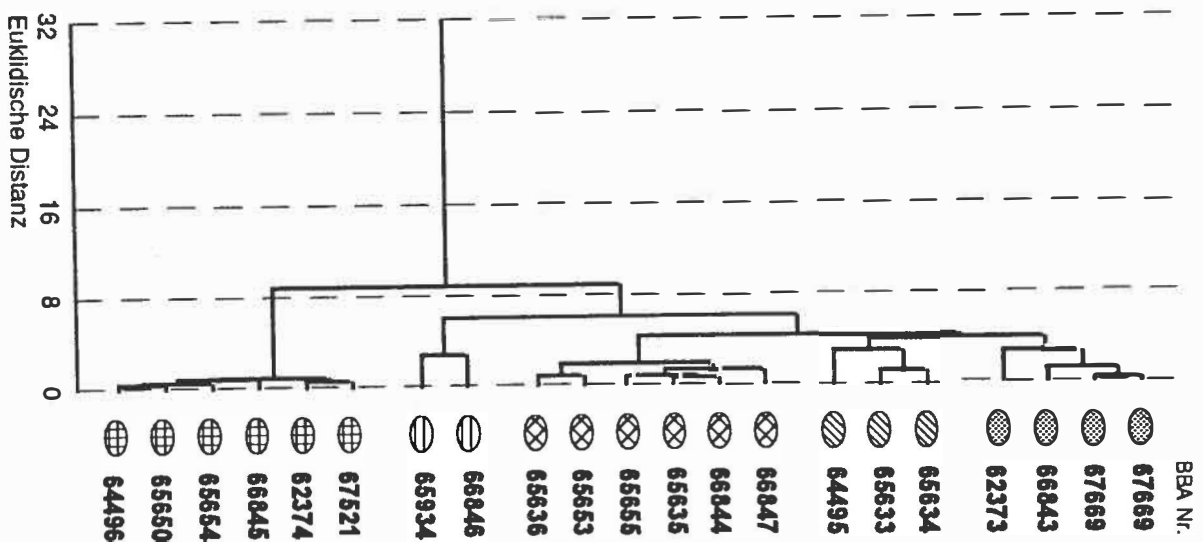


Abb. 2: Clusteranalyse (Berechnet über Eukl. Distanz mittels UPGMA; Umweighted Pair-group method using arithmetic averages)

RAPD-PCR als Hilfsmittel bei der Identifikation von Pilzen - RAPD-PCR as a tool for identifying fungi (Hering, O., Nirenberg, Helgard I., und Deml, G.)

Die in-vitro Amplifikation von Nucleinsäurefragmenten definierter Länge und bekannter Sequenz durch die Polymerase-Kettenreaktion (Polymerase Chain Reaction, PCR) hat in den letzten Jahren große Bedeutung in der biologischen, medizinischen und forensischen Forschung erlangt.

Geringste Mengen einzelsträngiger DNA mit dem zu amplifizierenden Fragment werden mit einem Überschuß an zwei chemisch synthetisierten Oligonucleotiden (Primern) zur Reaktion gebracht. Die unterschiedlichen Oligonucleotidsequenzen sind dabei strangspezifisch (komplementär) zu den 5'-Enden der beiden Einzelstränge und flankieren den gewünschten Bereich der DNA. Unter geeigneten Reaktionsbedingungen hybridisieren die Primer an die komplementären Sequenzen und dienen der Polymerase als Startpunkt zur Synthese des fehlenden Einzelstranges. Nach der Polymerisation werden die neu gebildeten Doppelstränge erhitzt und dadurch in Einzelstränge zerlegt. Der synthetisierte Tochterstrang enthält die komplementäre Sequenz des zweiten Primers, so daß dieser dort anhybridisieren kann. Im nachfolgenden Schritt wird nun genau das gewünschte Fragment amplifiziert. Bei mehrfacher Wiederholung der Reaktionsfolge aus DNA-Denaturierung, Primer-Annealing und DNA-Extension kommt es somit zu einer exponentiellen Anreicherung des Fragmentes, welches bei elektrophoretischer Auftrennung und Anfärbung als Bande sichtbar wird.

Eine neuere PCR-Technik, die "Random Amplified Polymorphic DNA-Polymerase Chain Reaction" (RAPD-PCR), verwendet zufällige oder willkürliche, relativ kurze Oligonucleotide (gewöhnlich Decamere) oder simple repeat Sequenzen als Primer. Nähere Sequenzinformationen über die Ausgangs-DNA werden nicht benötigt. Während der PCR werden eine überschaubare Anzahl zufälliger Fragmente gebildet, die elektrophoretisch aufgetrennt als genomtypisches Bandenmuster (PCR-Fingerprints) erscheinen. Diese, auch als "Arbitrary Primed PCR" (AP-PCR), "DNA Amplification Fingerprinting (DAF) oder "PCR-fingerprinting" bezeichnete Technik, kann durch Wahl geeigneter Primer und Vergleich der Bandenmuster, DNA unterschiedlicher Herkünfte typisieren.

Am Institut werden solche PCR-Fingerprints zur Differenzierung von morphologisch schwer wie z. B. die beiden Varietäten von *Pseudocercospora herpotrichoides*, den Erregern der Halmbruchkrankheit des Getreides oder nicht zu differenzie-

renden Pilzen wie z. B. den Blattfleckererregern der Gerste, *Drechslera teres*, *D. teres* f. *maculata* und *D. tuberosa* eingesetzt. Mit Hilfe unterschiedlicher Primer können Fragmentmuster erzeugt werden mit denen Arten, Varietäten, Rassen und Populationen von Pilzen differenziert und durch Vergleich mit Referenzstämmen identifiziert werden können. Insbesondere die Identifikation von Pilzrassen ist von besonderem Interesse, da diese bisher zeit- und kostenaufwendig durch Pathogenitätstests ermittelt wurden. Daneben ist es ebenfalls möglich Informationen über die genetische Variabilität von Isolaten innerhalb einer Art oder bei Nachkommen von Kreuzungstests zu erhalten. Einige Forschungsarbeiten sind nachfolgend dokumentiert.

Um vergleichende Untersuchungen oder Identifikationen rasch durchzuführen, wurde im Jahr 1993 damit begonnen eine DNA-Referenzsammlung aufzubauen. Von ca. 700 Pilzen aus der Stammsammlung des Instituts wurde die DNA isoliert und für die weiteren Untersuchungen oder zur Abgabe an Interessenten aufbewahrt.

Differenzierung von *Fusarium sambucinum* Fuckel sensu lato und verwandten Arten mittels RAPD-PCR - Differentiation of *Fusarium sambucinum* Fuckel sensu lato and related species by RAPD-PCR (Hering, O., und Nirenberg, Helgard I.)

Im Rahmen des Europäischen *Fusarium sambucinum* Projektes (EFSP) wurden insgesamt 41 Isolate von *Fusarium sambucinum* sensu lato und anderen *Fusarium*-Arten als Kontrollen mittels RAPD PCR (Random Amplified Polymorphic DNA Polymerase Chain Reaction) untersucht. Zehn zufällig ausgewählte Oligonucleotide (Decamere) und zwei simple repeat Sequenzen (GACA₄, M13) wurden als Primer zur Amplifikation der *Fusarium*-DNA benutzt.

Nach elektrophoretischer Auftrennung der DNA-Fragmente wurden mit acht Primern deutliche reproduzierbare Bandenmuster erzielt. Die vier anderen Primer zeigten keine bzw. nur wenige und undeutliche Banden. Die Anzahl der amplifizierten Fragmente war bei der Nutzung von simple repeat Primern meist größer und führte zu aussagekräftigeren Mustern als die Verwendung der Decamere.

Aufgrund der erzielten Bandenmuster können die europäischen Isolate von *F. sambucinum* s. l. in drei Gruppen unterschieden werden. Die Bandenmuster korrelieren mit morphologischen Charakteristiken der Arten *Fusarium sambucinum* s. str., *F. torulosum* und *F. venenatum*. Mit Ausnahme von Stämmen aus dem Iran, weisen die beiden anderen außereuropäischen Isolate von *F. sambucinum* s.

str. von diesen drei Gruppen abweichende Muster auf. Die Kontrollstämme *F. culmorum*, *F. cerealis*, *F. compactum*, und *F. lateritium* stimmen mit keinem der getesteten Fusarien überein.

RAPD-Untersuchungen bei *Pseudocercospora*-Arten - RAPD-PCR investigations of *Pseudocercospora* species (Hering, O., und Nirenberg, Helgard I.)

Aufgrund morphologischer Merkmale werden *Pseudocercospora aestiva*, *Ps. anguoides* und *Ps. herpotrichoides* mit seinen Varietäten *herpotrichoides* und *acuformis* unterschieden. Insbesondere *Pseudocercospora herpotrichoides*, der Erreger der Halmbruchkrankheit an Getreide, kann bei geeigneten Witterungsbedingungen Ertragseinbußen bis zu 50 % verursachen, während *Ps. aestiva* und *Ps. anguoides* als Pathogene unbedeutend sind.

Die Unterscheidung von *Pseudocercospora herpotrichoides* var. *acuformis* (gerade Konidien; R-Typ) und *Ps. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* (meist gekrümmte Konidien; W-Typ) ist nicht immer eindeutig, da einige Stämme von *Ps. herpotrichoides* var. *herpotrichoides* nur gerade Konidien bilden, die leicht mit denen der Varietät *acuformis* verwechselt werden können. Der Einsatz der RAPD-PCR zur Differenzierung beider Varietäten sowie der beiden Arten sollte überprüft werden.

Für die Differenzierung standen 26 Isolate mit Vertretern aller Taxa zur Verfügung. Sechs simple repeat Sequenzen wurden zur Amplifikation als Primer verwendet.

Auf Grund der vorliegenden Bandenmuster können die Isolate eindeutig den vier Taxa zugeordnet werden. Damit steht erstmals eine zuverlässige Methode zur eindeutigen Unterscheidung der beiden Varietäten zur Verfügung.

RAPD-PCR Untersuchungen der an Gerste vorkommenden *Drechslera*-Arten - RAPD PCR investigations of *Drechslera* species occurring on barley (Schüler, Kerstin, Nirenberg, Helgard I., Hering, O., und Deml G.)

Die an Gerste vorkommenden Pilze *Drechslera tuberosa*, *D. teres* und *D. teres* f. *maculata* sind morphologisch kaum zu trennen, rufen aber auf der Wirtspflanze z. T. unterschiedliche Symptome hervor (Augenflecken, Netzflecken, sog. spots). Mittels RAPD-PCR sollte die bestehende Klassifizierung überprüft werden.

Für die Untersuchungen standen 73 Isolate aus verschiedenen Klimaregionen zur Verfügung. Als Referenzen dienten Stämme von *Drechslera avenae*, *D. avenaceae*, *D. graminea* und *D. spec.*

nov. Zur Amplifikation der *Drechslera*-DNA wurden insgesamt 27 Primer eingesetzt.

Die untersuchten Isolate von *Drechslera tuberosa*, *D. teres* und *D. teres* f. *maculata* konnten anhand der erzielten Bandenmuster in zwei Gruppen differenziert werden. Gleiche Bandenmuster zeigten Isolate von *D. tuberosa* und *D. teres* f. *maculata*. Stämme von *D. teres* ließen sich durch bei vier Primern zusätzlich auftretende Banden von der ersten Gruppe abtrennen. Die Referenz-Isolate wiesen artspezifische Bandenmuster auf und konnten daher deutlich von den beiden Gruppen abgegrenzt werden.

Aufgrund gleicher Bandenmuster von *Drechslera tuberosa* und *D. teres* f. *maculata* müssen die beiden Pilze als identisch angesehen werden. Durch die Kreuzbarkeit von *D. teres* und *D. teres* f. *maculata* ist es vorzuziehen, *D. tuberosa* nicht als Art aufrecht zu erhalten, sondern der Bezeichnung *D. teres* f. *maculata* den Vorzug zu geben. Wegen verschiedener Symptome und unterschiedlicher Bandenmuster wird *D. teres* daher in die Formen f. *teres* (Netzflecken; "net form") und f. *maculata* (Augenflecken; "spot form") unterteilt.

Zwei neue *Phytophthora*-Taxa von Zierpflanzen in Deutschland - Two new taxa of *Phytophthora* from ornamental plants in Germany (Kröber, H., und Marwitz, R.)

Phytophthora tentaculata sp. nov. wurde von *Argyranthemum* (*Chrysanthemum*) *frutescens*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Delphinium ajacis* und *Verbena*-Hybriden mit Stengel- und Wurzelfäule isoliert. Der Pilz gehört u.a. neben *Ph. cactorum* zur Gruppe I der Gattung nach Waterhouse, gekennzeichnet durch stark papillierte Zoosporangien. Von den anderen Vertretern der Gruppe unterscheidet sich die neue Art durch zahlreiche morphologische Merkmale, u. a. durch häufig langgestielte dikline Antheridien sowie durch unterschiedliche Kardinaltemperaturen.

Phyt. cinnamomi var. *parvispora* var. nov. stammt von *Beaucarnea*-Pflanzen mit Sproßfäule und gehört auf Grund der unpapillierten Zoosporangien und amphigynen Antheridien zur Gruppe IV der Gattung mit den Arten *Ph. cinnamomi*, *Ph. cryptogea* und *Ph. drechsleri*. Die neue Varietät steht *Ph. cinnamomi* am nächsten, unterscheidet sich von dieser aber deutlich und konstant vor allem durch die Bildung beträchtlich kleinerer Chlamydosporen und Zoosporangien und ein höheres Temperaturmaximum.

Versuche zum Nachweis der Pathogenität von zwei neu beschriebenen *Phytophthora*-Taxa an Zierpflanzen - Studies on the pathogenicity of two new described taxa of *Phytophthora* on ornamental plants (Marwitz, R., in Zusammenarbeit mit Dalchow, J., Frankfurt/M.)

Als Versuchspflanzen dienen diejenigen Arten (zusätzlich *Euryops* spec.), aus denen die beschriebenen Pilze isoliert worden sind.

Phytophthora tentaculata sp. nov. erwies sich bei Inokulation über das Substrat als pathogen bei starker Virulenz für *Argyranthemum* (*Chrysanthemum*) *frutescens* und *Chrysanthemum leucanthemum*, dagegen bisher als nicht pathogen für *Euryops* spec., *Delphinium ajacis* und *Verbena*-Hybriden. Die Versuche sollen bei den beiden letztgenannten Wirtspflanzen-Arten mit anderen Sorten wiederholt werden.

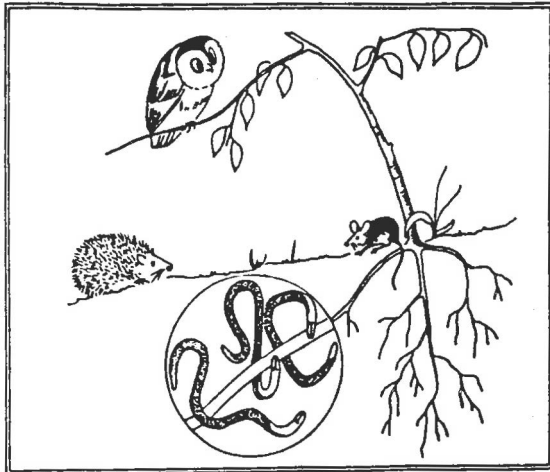
Phyt. cinnamomi var. *parvispora* var. nov. ergab bisher an Jungpflanzen von *Beaucarnea* spec.

(Agavaceae) trotz unterschiedlicher Inokulationsmethoden keine Reaktion.

Die erstgenannten Befunde deuten an, daß *Phyt. tentaculata* in Zukunft als Erreger von Basalfäulen bei *Argyranthemum frutescens* und *Chrysanthemum leucanthemum* von Bedeutung sein kann.

Eine neue Krankheit an Feldsalat (*Valerianella locusta*) mit Vergilbung und Welke durch *Pythium* spec.? - A new disease of lambs', lettuce (*Valerianella locusta*) caused by *Pythium* spec.? (Marwitz, R., in Zusammenarbeit mit Richter, J., Stuttgart)

Neuerdings treten in süddeutschen Kulturen von Feldsalat Ausfälle durch Vergilben und Welken der älteren Blätter und Absterben der Wurzeln auf. Der Erreger hierfür ist bisher unbekannt. Es wurden Infektionsversuche durchgeführt, um zu prüfen, ob es sich bei einem aus solchen Kulturen erhaltenen *Pythium*-Isolat um den Erreger der genannten Krankheit handelt. Ergebnisse stehen noch aus.



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

Die Resistenzforschung ist langfristig ein Schwerpunkt im Fachgebiet Nematologie, denn resistente Sorten sind eine wesentliche Stütze bei der integrierten Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden. Sie sind jedoch nur dann dauerhaft nutzbar, wenn es nicht zur Selektion resistenzbrechender Populationen (Pathotypen) kommt. Diese Gefahr droht besonders bei den Zystennematoden der Kartoffel (*Globodera rostochiensis* und *G. pallida*), aber auch bei Rüben- und Getreidezystennematoden (*Heterodera schachtii* bzw. *H. avenae*). Ziel der 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. Wichtig sind diese Erkenntnisse aber nicht nur für die Beratung der landwirtschaftlichen Praxis, sondern ebenso für eine sachgerechte Prüfung und Bewertung der Sortenresistenz, die die Biologische Bundesanstalt für alle Nematodenarten in Amtshilfe für das Bundessortenamt durchführt.

Um die dabei verwendeten Testpopulationen bezüglich ihrer Virulenz besser definieren zu können, wurden Selektionslinien durch Vermehrung an resistenten Sorten und aus Einzelysten aufgebaut. Bei *G. pallida* konnte dann in der Virulenzgruppe Pa2/3 mit Hilfe molekularbiologischer Technik (RAPD) das Vorliegen oder die Abwesenheit einer bestimmten Virulenz nachgewiesen werden. Auch für *H. schachtii* ließ sich durch Analyse eines Gesamtproteinextraktes zeigen, daß ein neuer, resistenzbrechender Pathotyp anhand einer spezifischen Bande zu erkennen ist. Verschiedene Herkünfte von Getreidenematoden aus der *H. avenae*-Gruppe aus Westeuropa und aus Rußland waren durch klassische morphologische Merkmale nicht zu trennen, unterschieden sich aber deutlich in ihren Proteinmustern. Moderne molekularbiologische Verfahren können die herkömmlichen Diagnosemethoden sinnvoll ergänzen; für die schwierige Unterscheidung biologischer Rassen oder resistenzbrechender Pathotypen bieten sie ganz neue Lösungsansätze.

Das Institut hat zusammen mit seinen Außenstellen in Elsdorf und Kleinmachnow ab 1993 an drei Standorten alle in Amtshilfe für das Bundessortenamt durchzuführenden Prüfungen auf Resistenz gegen pflanzenparasitäre Nematoden übernommen. Um die methodisch besonders aufwendige Resistenzbewertung möglichst sicher zu machen, wurde umfassende Forschungsarbeit zur Entwicklung geeigneter Prüfverfahren geleistet.

Neben Nematoden als Pflanzenschädlingen sind "freilebende" Fadenwürmer zunehmend zum neuen Forschungsgebiet des Instituts geworden. Auch sie sind wesentlicher Bestandteil der Mesofauna von Böden und Gewässern. Sie sind in nahezu allen Lebensräumen in hoher Artenzahl und Individuendichte vertreten, es gibt unterschiedliche Ernährungstypen, und aktive Stadien kommen das ganze Jahr über vor. Dies sind gute Voraussetzungen, diese Tiergruppe im Rahmen von Untersuchungen über den Naturhaushalt zu nutzen, um Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln sowie anderer Agro- und Umweltchemikalien auf die Fauna von Böden und Gewässern zu erkennen. Es zeigte sich, daß eine biologische Bodenbewertung und eine Indikation der Gewässergüte anhand der Nematodengemeinschaften möglich sind. Einige Arten bzw. taxonomische Gruppen scheinen als Bioindikatoren besonders geeignet zu sein.

Resistenz von Wanderratten gegenüber blutgerinnungshemmenden Bekämpfungsmitteln ist ein Forschungsschwerpunkt im Fachgebiet Wirbeltierkunde. Beim gegenwärtigen Stand der Untersuchungen ist erkennbar, daß sich die Zonen wirkstoffspezifischer Resistenzen mehr oder weniger kreisförmig um ein zentrales Gebiet im Emsland - vermutlich das Ursprungszentrum der Resistenzgene - gruppieren. Die räumliche Eingrenzung des Resistenzgebietes sowie die Aufklärung der genetischen Grundlagen der Resistenz sind Voraussetzung für situationsgerechte Bekämpfungsempfehlungen mit den jeweils geeigneten Wirkstoffen.

Im Rahmen der Forschungen über schädliche Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Wirbeltiere wurden das Futterannahmeverhalten von Vögeln und die Gefährdung von Igel durch Mittel zur Schneckenbekämpfung untersucht. Nach Berichten über Vergiftungsfälle bei Vögeln durch insektizidgebeiztes Mais- und Rapssaatgut wurde die Wirkung einer Saatgutanfärbung auf die Futteraufnahme bei mehreren Vogelarten im Gehege und im Freiland getestet. Dabei zeigte sich, daß gefärbte Raps- und Sonnenblumenkörner deutlich weniger aufgenommen werden als unbehandelte. Haustauben verschmähten farbiges Saatgut fast vollständig. In weiteren Untersuchungen soll geklärt werden, welche Farben besonders abweisend wirken, und ob durch Färbung insektizidgebeizten Saatgutes dessen Aufnahme durch Vögel verhindert werden kann.

Mittel zur Bekämpfung von Schnecken (Molluskizide) sind auch für Igel giftig. Sie werden von den Tieren zwar nicht direkt gefressen, ein Risiko besteht aber eventuell durch die Aufnahme vergifteter Nahrung. Daher wurde mit Untersuchungen zur Gefährdung von Igel durch vergiftete Ackerschnecken nach den Richtlinien der Guten Laborpraxis (GLP) begonnen.

Einfluß von Wildformen verschiedener *Fagopyrum*-Arten auf den Schlupf von *Heterodera schachtii* - Influence of wild types of different *Fagopyrum* species on the hatching of *Heterodera schachtii* (Schlang, J.)

Die Buchweizen-Arten *Fagopyrum esculentum* und *F. tataricum* sowie deren Sorten gewinnen neben den resistenten Ölrettich- und Senfsorten zur biologischen Bekämpfung des Rübenzystennematoden zunehmend an Bedeutung. Neben den geringeren Standortansprüchen ist der andersgelagerte Resi-

stanzmechanismus gegenüber *H. schachtii* von besonderer Bedeutung. Nach der Entdeckung des Genzentrums von *F. esculentum* in der Provinz Yunnan, China, durch Ohnishi (1991) war es erstmals möglich, Wildformen aus dem Ursprungsgebiet von *F. esculentum* sowie nahe verwandte Arten auf ihr Verhalten gegenüber *H. schachtii* zu untersuchen.

Die ersten Befunde sind in der Tabelle zusammengefaßt.

Tabelle: Einfluß von Wurzelexsudaten verschiedener *Fagopyrum*-Arten auf den Schlupf von *H. schachtii*

Art/Kontrolle	Herkunft Provinz (China)	Schlupf %	Rang
<i>F. esculentum</i>	Gansu	47,3	ab
<i>F. e. ssp. ancestralis</i>	Yunnan	41,3	b
<i>F. cymosum 2x</i>	Yunnan	44,9	ab
<i>F. gracilipes</i>	Yunnan	14,1	c
<i>F. leptopodum</i>	Yunnan	3,5	d
<i>F. tataricum</i>	Yunnan	34,8	b
<i>F. t. ssp. potanini</i>	Sichuan	14,5	c
<i>F. urophyllum</i>	Yunnan	33,0	b
Ölrettich 'Siletina'	Kontrolle I	59,4	a
Zinkchlorid 10mM	Kontrolle II	41,9	ab
Aqua dest.	Kontrolle III	3,2	d

Mit Ausnahme von *F. leptopodum* konnte bei allen anderen Arten eine Schlupfförderung nachgewiesen werden. Sie reichte von 14,1 % bei *F. gracilipes* bis zu 47,3 % bei *F. esculentum*. Diese Befunde belegen die enge Affinität des Zystennematoden *H. schachtii* zur Gattung *Fagopyrum*. Offenbar hat eine Koevolution zwischen Buchweizen und Rüben nematoden stattgefunden, und aufgrund dieser Tatsache erscheint eine züchterische Bearbeitung der Gattung *Fagopyrum* auf Schlupfreiz und Resistenz hin besonders aussichtsreich.

Einfluß nematodenresistenter Zuckerrübenlinien auf die Vermehrungsrate und die Selektion von Pathotypen bei *Heterodera schachtii* - Influence of nematode resistant sugar beet lines on multiplication rate and selection of pathotypes in *Heterodera schachtii* (Müller, J., in Zusammenarbeit mit De Bock, T. S. M. und Lange, W., Centre for Plant Breeding and Reproduction Research, Wageningen)

Bei der integrierten Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden sind resistente Sorten eine

wesentliche Stütze. Langfristig sind diese Sorten jedoch nur dann nutzbar, wenn ihre Kultur nicht zur Selektion resistenzbrechender Populationen (Pathotypen) der Nematoden führt. Resistenz gegen den Rüben nematoden (*Heterodera schachtii*) wurde in Kulturformen der Zuckerrübe (*Beta vulgaris*) bisher nicht gefunden. In drei Wildrübenarten (*Beta procumbens*, *B. webbiana*, *B. patellaris*) sind jedoch insgesamt sieben Resistenzgene nachgewiesen worden, von denen aber nur jeweils eines in verschiedene Zuchtlinien eingekreuzt wurde. Aus mehreren *H. schachtii*-Populationen ließ sich unter Selektionsdruck ein Pathotyp vermehren, der die aus *B. procumbens* eingekreuzte Resistenz durchbrechen kann. Dies betrifft allerdings nur solche Rüben genotypen, die ein Resistenzgen aus Chromosom 1 von *B. procumbens* oder auch von *B. patellaris* tragen, während Additionslinien mit Resistenzgen aus Chromosom 7 resistent bleiben. Aus den Ergebnissen ist abzuleiten, daß die Chromosomen 1 und 7 von *B. procumbens* Resistenzgene mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen tragen. Für *B. patellaris* wird die Existenz eines zweiten, bisher noch unbekanntes Resistenzgens vorausgesagt. Es wird vorgeschlagen, die Gene für Resistenz gegen *H. schachtii* mit dem Symbol *Hs* zu bezeichnen. Nach dem heutigen Kenntnisstand kann in die Resistenzgene *Hs1^{pro-1}*, *Hs1^{web-1}*, *Hs1^{pat-1}* und *Hs2^{pro-7}* differenziert werden. Ziel weiterer Forschungsarbeit wird es sein, durch Kombination geeigneter Gene eine dauerhafte Resistenz in die Zuckerrübe einzukreuzen.

Biologische Bekämpfung des Rübenzysten nematoden im Rahmen der Flächenstilllegung - Biological control of the beet cyst nematode on 'set aside' fields (Schlang, J.)

Die Leistungsfähigkeit der neueren *Heterodera schachtii*-resistenten Ölrettich- und Senfsorten kann nur bei längeren Standzeiten mit höheren Bodentemperaturen optimal ausgenutzt werden. Ein Anbau im Rahmen der Flächenstilllegung dürfte hier Vorteile bringen. Auf einer Stilllegungsfläche (Vorfrucht Zuckerrübe) mit unterschiedlich hohen Besatzdichten von *H. schachtii* wurde am 20.04.1993 Ölrettich 'Adagio' ausgesät, und die Besatzdichten wurden in monatlichen Abständen untersucht. Der Populationsabbau konnte mit Potenzfunktionen beschrieben werden. Die Anfangsdichten (Pi-Werte) lagen zwischen ca. 2300 und 15000 Eiern und Larven pro 100 g Boden. Bis zum 20.08.1993 wurde ein durchschnittlicher Populationsabbau von ca. 70 % festgestellt. Resistente Ölrettichsorten können daher zur biologischen Bekämpfung des Rübenzysten nematoden auf stillgelegten Flächen uneingeschränkt empfohlen werden. Eine Überprüfung der Wirkung nach anderen Vorfrüchten, z. B. Getreide mit einer anderen Altersstruktur der Nematodenpopulation, sind vorgesehen.

Molekularbiologische Untersuchungen eines Pathotyps von *Heterodera schachtii* - Analysis of a pathotype of *Heterodera schachtii* with molecular biological methods (Eschert, Heike)

Für den Nachweis resistenzbrechender Populationen (= Pathotypen) von Schadnematoden werden dringend geeignete Verfahren gebraucht. Ein molekularbiologischer Ansatz, die virulente Population 129-SB von *Heterodera schachtii* auf DNA-Ebene von der avirulenten Population 129-FR zu unterscheiden, war nicht ausreichend spezifisch. Gesamtextrakte von geschlüpften Larven beider Populationen wurden hergestellt und die Proteine mittels SDS-PAGE aufgetrennt. Dabei trat nach einer Silberfärbung bei der resistenzbrechenden Population im Größenbereich von etwa 150 kD eine Bande auf, die bei der avirulenten Population nicht zu sehen war. Es ist anzunehmen, daß diese Bande von einem Protein gebildet wird, das mit der Eigenschaft "Virulenz" korreliert ist und bei der Pathotypenidentifizierung verwendet werden kann. Weiterhin wurde die Gesamt-RNA aus geschlüpften Larven der Populationen 129-SB und 129-FR isoliert und in *in vitro*-Translationsreaktionen eingesetzt. Die Fluorografie der im SDS-PAGE aufgetrennten Translationsprodukte zeigte bei der Population 129-SB eine quantitativ stärkere Bande sowie zusätzlich zwei neue, schwächere Banden, die bei der Ausgangspopulation nicht zu erkennen waren. An weiteren virulenten Populationen muß jetzt überprüft werden, ob die gefundenen Banden generell zur Erkennung dieses Virulentyps eingesetzt werden können.

Entwicklung einer neuen Methode zum quantitativen Nachweis von *Heterodera schachtii* - Development of a new method for the quantitative assessment of *Heterodera schachtii* (Große, E., und Müller, J.)

In der Praxis wird eine integrierte Bekämpfung des Rüben nematoden (*Heterodera schachtii*) nach Schadensschwelen nur wenig genutzt, da eine ausreichend sichere Erfassung der Besatzdichte des Schädlings zwar möglich, bei vertretbarem Aufwand aber zu teuer ist. Hauptursache für die hohe Streuung der Untersuchungsergebnisse ist die stark schwankende Zahl der Eier bzw. Larven in den Nematodenzysten. Eine deutlich geringere Streuung wurde nach Behandlung der Bodenproben mit einer den Nematodenschlupf fördernden Substanz (Acetoxy-ethylhexa-dien) beobachtet, die die Larven zum Verlassen der Zysten anregt. Sie durchwandern den Boden, passieren ein Filter und können in einem Trichter quantitativ aufgefangen werden. Mit dieser Technik lassen sich bei einer Teilprobenmenge von ca. 200 g Boden ähnliche Variationskoeffizienten erreichen, für die bei der her-

kömmlichen Methode etwa die zehnfache Bodenmenge untersucht werden muß.

Durch die Verwendung spezieller, modifizierter Extraktionsschalen gelang es, die erforderliche Bodenmenge auf nur einer Spezialschale zu verarbeiten und trotzdem eine gute Larvenausbeute zu erreichen. Es wurde weiter festgestellt, daß dieses neue Untersuchungsprinzip voraussetzt, daß der Boden nach Abschluß des spontanen Nematodenschlupfes im Sommer und Herbst zu entnehmen ist und anschließend bei Zimmertemperatur erdfeucht gelagert werden muß. Unter Nutzung der neuen Erkenntnisse wurde eine Arbeitsanleitung entwickelt und in Zusammenarbeit mit mehreren Pflanzenschutzämtern ein Vergleichstest unter Praxisbedingungen organisiert.

Charakterisierung der Virulenz von *Globodera pallida*-Populationen - Characterization of virulence in *Globodera pallida* populations (Rumpenhorst, H. J. in Zusammenarbeit mit Burgermeister, W., und Pastrick, K.-H., Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie der BBA, Braunschweig)

Das internationale Pathotypenschema unterscheidet bei *Globodera pallida* drei Pathotypen. Während der Pathotyp Pa1 mit Hilfe des Resistenzgens H₂ aus *Solanum multidissectum* P55/7 eindeutig charakterisiert werden kann, ist eine Unterteilung der übrigen *G. pallida*-Populationen in die Pathotypen Pa2 und Pa3 mit Hilfe des Differentialwirts VTN²62.33.3 nicht mehr haltbar. Versuche haben gezeigt, daß sich aus Populationen, die anhand ihrer Vermehrungsraten an diesem Wirt dem gleichen "Pathotyp" zugeordnet werden mußten, unterschiedliche Virulenzen selektieren lassen. Molekularbiologische Analysen bestätigen die hohe Variabilität in der "Virulenzgruppe Pa2/3". Es sind durch Vermehrung verschiedener *G. pallida*-Populationen an verschiedenen Differentialwirten Selektionslinien und über Vermehrung von Individuen aus einzelnen Zysten Virulenzlinien erstellt worden. Durch Testung an Kartoffelstämmen mit unterschiedlich bedingter Resistenz konnten für diese Linien Abweichungen in der Virulenz im Vergleich zur Ausgangspopulation nachgewiesen werden. Dieses Material dient bei den molekularbiologischen Untersuchungen (PCR und RFLP) dem Auffinden von Virulenzmarkern. Es konnte inzwischen eine Sonde entwickelt werden, mit der sich schwach virulente von höher virulenten Populationen unterscheiden lassen.

Untersuchungen zum *Heterodera avenae*-Komplex - Investigations on the *Heterodera avenae*-group (Rumpenhorst, H. J.)

Morphologische und biologische Besonderheiten deuten darauf hin, daß es sich bei *Heterodera avenae* und nah verwandten Formen um einen bisher unzureichend untersuchten Artenkomplex handelt. Die isoelektrische Fokussierung der Proteinextrakte hat sich als geeignetes Mittel erwiesen, Gruppierungen in diesem Komplex vorzunehmen. Morphologisch zweifelsfrei identifizierte *H. avenae*-Populationen aus Deutschland ergaben ein sehr einheitliches Proteinmuster mit nur geringer Variation in einigen Bandengruppen. Das gleiche Muster zeigten auch vier Populationen aus Frankreich, die als Repräsentanten der französischen *H. avenae*-Rassen Fr1-Fr4 untersucht wurden. Eine aus Israel und drei aus Spanien erhaltene Populationen fügten sich ebenfalls in das Muster ein. Die aus England und Skandinavien bekannte Rasse 3 von *H. avenae*, inzwischen als neue Art erkannt, ist durch ihr charakteristisches Proteinmuster leicht erkennbar. Populationen, die dieser Gruppe zuzuordnen sind, wurden auch in Deutschland gefunden. Von Dauergrünland und grasigen Flußufern nah der Nord- und Ostseeküste sowie in einem Fall auch des Alpenvorlandes wurden *H. avenae* ähnliche Formen gesammelt, die sich durch ein einheitliches Proteinmuster als eigene Gruppe darstellen. Dies gilt auch für acht aus Rußland erhaltene *H. avenae*-Populationen, die ebenfalls ein eigenes, von den westeuropäischen Populationen klar abweichendes Proteinmuster aufweisen. Drei australische *H. avenae*-Populationen weichen wiederum von den oben erwähnten vier Typen deutlich ab. Diese Formen, die auch gewisse morphologische Besonderheiten in der Vulvaregion erkennen lassen, stellen möglicherweise neue Arten dar. Kreuzungsexperimente sollen hier Klarheit bringen.

Untersuchungen zum natürlichen Vorkommen entomopathogener Nematoden - Studies on natural occurrence of entomopathogenic nematodes (Sturhan, D.)

Nematodenarten der Gattungen *Heterorhabditis* und *Steinernema* werden zunehmend zur biologischen Bekämpfung von Insekten eingesetzt. Über natürliches Vorkommen, Biologie und Ökologie der Arten ist noch wenig bekannt. Bei der Untersuchung von Nematoden aus Bodenproben unterschiedlicher Herkunft vor allem aus Westdeutschland konnten bisher elf *Steinernema*- und zwei *Heterorhabditis*-Arten festgestellt werden. Sämtliche Arten, darunter sechs noch unbeschriebene, wurden anhand morphologischer Merkmale der Infektionslarven identifiziert bzw. differenziert. Entomopathogene Nematoden wurden für 31 % aller untersuchten Standorte nachgewiesen; sie fanden sich besonders oft in Waldproben (45 % aller Untersuchungsstellen). Während in Ackerland nur vier verschiedene Arten vorkamen, waren in Grasland, Obstanlagen und Wäldern sieben bis neun Arten

vertreten. Die Bevorzugung bestimmter Biotoypen deutet auf Unterschiede in den ökologischen Ansprüchen und im Wirtsspektrum der Arten hin. So fanden sich *S. affinis* überwiegend in Ackerböden, *S. intermedium* sowie eine noch unbeschriebene *Steinernema*-Art in Wäldern und *S. kraussei* vor allem in Nadelwäldern. Die Gattung *Heterorhabditis* kam vergleichsweise selten vor (etwa 3 % aller inzwischen mehr als 400 Nachweise entomopathogener Nematoden). Die weltweit zur biologischen Bekämpfung viel genutzte Art *S. carpocapsae* konnte bisher erst einmal festgestellt werden. Die Befunde über Vorkommen von Arten der insektenparasitären Nematoden in Deutschland sind u.a. für Entscheidungen über die Einfuhr von Nematodenisolaten zur Bekämpfung von Schadinsekten von Bedeutung.

Aquatische Nematoden als potentielle Indikatoren für Schadstoffbelastungen - Aquatic nematodes as potential pollution indicators (Overhoff, A., Arens, Margit, Sievert, Andrea, und Sturhan, D.)

Untersuchungen an Standorten im Raum Münster, an denen ein Entwässerungssystem aus landwirtschaftlich genutzten Flächen in ein Fließgewässer mündet, ergaben Veränderungen in der Abundanz einzelner Nematodenarten aufgrund vermutlich eingetragener Agrochemikalien; das Artenspektrum ließ jedoch nur eine geringe Beeinflussung erkennen. Der für den terrestrischen Bereich erarbeitete "Maturity Index" erwies sich als für die Beurteilung der Gewässergüte nur bedingt brauchbar. Da die Grundbelastung der Gewässer in Münster vermutlich so hoch ist, daß besonders sensitive Arten fehlen, wurden die Untersuchungen auf einen Mittelgebirgsbach im Raum Dillenburg ausgedehnt. Außerdem wurden erstmals auch stehende Gewässer berücksichtigt. Umfangreiche Vergleichsuntersuchungen galten der Standardisierung und Optimierung der Probenahme und der Aufarbeitungs- und Auswertungsverfahren. Ziel der Arbeiten ist neben einer Beurteilung der Gewässergüte anhand der Nematodengemeinschaften insgesamt die Erfassung geeigneter Testorganismen für ökotoxikologische Untersuchungen. Einzelne aquatische Nematodenarten wurden bereits in Laborkulturen überführt.

Untersuchungen zum Einfluß von *Chromolaena odorata* auf Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne incognita*) - Studies on effects of *Chromolaena odorata* on root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*) (Müller, J., und Sturhan, D.)

Einige Pflanzenarten enthalten Inhaltsstoffe, die für bestimmte pflanzenparasitäre Nematoden giftig sind. Von der tropischen Pflanze *Chromolaena odorata* ist bekannt, daß sie von den meisten Insektenarten gemieden wird, was auf bestimmte

Alkaloide zurückzuführen ist. Über ihre Wirkung auf Wurzelgallennematoden liegen nur wenige Literaturhinweise vor, die nicht eindeutig sind und durch eigene Versuche ergänzt werden sollten. Dazu wurde die für *Meloidogyne incognita* anfällige Tomatensorte 'Moneymaker' allein sowie in Kombination mit *C. odorata* in verseuchte Erde gepflanzt. Als Vergleich dienten Kombinationen von Tomaten mit *Tagetes erecta* und *Crotalaria retusa* sowie Varianten ohne Pflanzenbewuchs und mit *C. odorata* allein. Die höchsten Vermehrungsraten der Nematoden wurden bei Tomaten allein sowie in Kombination mit *C. odorata* gefunden, bei Kombination mit *Tagetes* oder *Crotalaria* lagen sie niedriger. Mit *C. odorata* allein ging die Populationsdichte ebenso wie ohne Pflanzenbewuchs um bis zu 90 % zurück. *C. odorata* ist somit keine Wirtspflanze für *M. incognita*, ihre Wurzeln haben aber auch keinen nematiziden Effekt. Ob die oberirdische Pflanzenmasse zur Nematodenbekämpfung nutzbar ist, muß noch geprüft werden.

Untersuchungen an nematodenparasitären Bakterien der Gattung *Pasteuria* - Studies on nematode-parasitic bacteria of the genus *Pasteuria* (Winkelheide, Rita, und Sturhan, D.)

Bei Forschungen über Antagonisten pflanzenparasitärer Nematoden und ihre potentielle Nutzung zur biologischen Bekämpfung finden weltweit weiterhin Bakterien der Gattung *Pasteuria* verstärkt Beachtung. Eine in vitro-Massenkultur der obligaten, hochspezialisierten Parasiten, von denen bisher drei Arten bei Nematoden beschrieben worden sind, ist noch nicht gelungen. Bei den eigenen Untersuchungen an einem *Pasteuria*-Isolat, das den Erbsenzystennematoden (*Heterodera goettingiana*) parasitiert, standen Fragen der Sporenanheftung und des teilweise "erfolglosen" Auskeimens der Sporen auf der Nematodenkutikula im Vordergrund. Bei Bodennematoden aus vielen systematischen Gruppen wurde ein breites Spektrum zum Teil sehr unterschiedlicher *Pasteuria*-Formen festgestellt; verwandte Nematoden besaßen zumeist morphologisch ähnliche Parasiten. Infektionsweise und Entwicklung von *Pasteuria* im Wirt scheinen sich bei den verschiedenen Nematodengruppen zu unterscheiden.

Untersuchungen über die Gefährdung von Vögeln durch Anwendung von Rodentiziden - Studies on the hazard of rodenticides to birds (Gemmeke, H.)

Mittel zur Bekämpfung von Ratten und Mäusen (Rodentizide), die eine hohe Vogel- und Säugertoxizität aufweisen, müssen verdeckt ausgebracht werden. Dadurch soll verhindert werden, daß andere Tiere mit den Mitteln in Berührung kommen und vergiftet werden. Als Abdeckung werden ge-

wöhnlich Köderkästen verwendet. Häufig werden die Köder auch in Ton- oder Plastikrohre gelegt, die von Ratten und Mäusen gern als Durchlaufstation genutzt werden. Zur Überprüfung der Wirksamkeit verschiedener Abdeckungsformen wurden Beobachtungen mit Hilfe von Videokameras durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß in bis zu 60 cm langen Rohren, z. B. in Drainagerohren, ausgelegtes Futter von Kleinvögeln schnell entdeckt und aufgenommen wird. Selbst vor Köderkästen zeigten sie wenig Scheu. In weiteren Versuchen soll geklärt werden, welche Abdeckung geeignet ist, Vögel und andere Wild- oder Haustiere von den Ködern fernzuhalten.

Untersuchungen zum Auftreten von Resistenz gegenüber blutgerinnungshemmenden Rodentiziden (Antikoagulantien) bei Wanderratten - Investigations into the incidence of resistance to anticoagulant rodenticides in Norway rats (Pelz, H.-J., in Zusammenarbeit mit Hänisch, D., Institut für Pflanzenschutz, Saatgutuntersuchung und Bienenkunde der LWK Westfalen-Lippe, Münster, und Lauenstein, G., Pflanzenschutzamt der LWK Weser-Ems, Oldenburg)

Der gesicherte Nachweis wirkstoffspezifischer Rodentizidresistenzen ist Voraussetzung für eine situationsgerechte Auswahl geeigneter Mittel durch den Anwender und für eine gezielte Beratung durch den Pflanzenschutzdienst. Ergebnisse weiterer Stichproben, die im Rahmen eines langfristigen Untersuchungsprogramms gewonnen wurden, lassen allmählich die Struktur des nordwestdeutschen Resistenzgebietes erkennen. Danach liegen die auf Grund unbefriedigender Bekämpfungsergebnisse zuerst untersuchten landwirtschaftlichen Betriebe bei Rheine und Lingen im Zentrum eines Resistenzgebietes, das grob geschätzt rund 8000 km² umfaßt. Im Zentrum des Gebietes sind annähernd 100 % der getesteten Ratten Warfarin-resistent und mehr als 60 % Bromadiolon und/oder Cumatetra-

lyl-resistent. Einige Individuen (7 %) weisen dort auch bereits Resistenz gegenüber dem noch höher toxischen Wirkstoff Difenacoum auf. Zu den Rändern hin nimmt der Grad der Resistenz allmählich ab. An der Peripherie ist nur noch ein geringer Anteil der Ratten Warfarin-resistent, die anderen genannten Wirkstoffe sind dort nicht mehr betroffen. Die annähernd konzentrische Verteilung der wirkstoffspezifischen Resistenz läßt auf ein Ursprungszentrum der Resistenzausbreitung schließen.

Versuche zur Vergrämung des Maulwurfs - Trials with mole repellents (Pelz, H.-J.)

Der Maulwurf gehört zu den durch die Bundesartenschutzverordnung besonders geschützten Säugetierarten, deren Bekämpfung nur in besonders begründeten Ausnahmefällen genehmigt wird. Die von der oft lästigen Wühltätigkeit des Maulwurfs Betroffenen (Gartenbesitzer, Gartenbaubetriebe, Betreuer von öffentlichen Grün- und Sportanlagen, Deichunterhaltungsverbände usw.) suchen zunehmend nach Möglichkeiten, den Maulwurf von den empfindlichen Flächen fernzuhalten. Die anhaltende Diskussion um die Wirksamkeit verschiedener "Hausmittel" und eine Empfehlung des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei des Landes Schleswig-Holstein gaben Anlaß, die Vergrämungswirkung einer Mischung aus Molke und Buttermilch im Feldversuch zu überprüfen. Das Gemisch wurde in die Gänge unter frisch aufgeworfene Haufen eingebracht, in einem ersten Versuch nur zu Versuchsbeginn, in einem zweiten Versuch täglich über mehrere Wochen. Dabei war zwar eine kurzfristige Anfangsreaktion erkennbar, es war jedoch nicht möglich, die Maulwürfe aus den behandelten Flächen zu vertreiben. Die Ergebnisse bestätigen unsere Erfahrungen mit anderen Geruchsrepellents, die die Aussichten auf einen Vergrämungserfolg mit derartigen Methoden als sehr gering erscheinen lassen.



**Institut für biologischen
Pflanzenschutz in Darmstadt**

Die Forschungsbereiche des Institutes wurden in diesem Jahr durch die Einstellung eines Phytopathologen erweitert. Neben der biologischen Bekämpfung von Insekten und Milben mit Entomopathogenen und Entomophagen werden nun auch Methoden zur biologischen Begrenzung von Pflanzenkrankheiten entwickelt. Die begonnenen Arbeiten umfassen die Isolierung boden- und wurzelbewohnender Bakterien sowie die Charakterisierung ihrer antagonistischen Eigenschaften gegen verschiedene Auflaufkrankheiten. In ersten Gewächshausversuchen mit künstlicher Inokulation des Bodens zeigten einige Isolate gute erregereindämmende Wirkung gegen *Pythium ultimum* an Kohl.

Mit Präparaten aus *Reynoutria sachalinensis* (Sachalinstaudenknöterich) stehen resistenzinduzierende Mittel zur Bekämpfung des echten Mehltaus in verschiedenen Kulturen zur Verfügung. Untersuchungen mit weiteren Pflanzenextrakten zur Resistenzinduktion brachten in Gewächshaus- und ersten Freilandversuchen in Kleinparzellen sehr gute Resultate gegenüber Falschem Mehltau an Reben (*Plasmopara viticola*) und dem Erreger der Krautfäule (*Phytophthora infestans*). Aufgrund der guten Ergebnisse wird zur Zeit die Patentanmeldung von drei Pflanzenextrakten vorbereitet.

Die Bekämpfung des in diesem Jahr in Hessen wie auch in anderen südlichen Bundesländern massenhaft auftretenden Schwammspinners (*Lymantria dispar*) wurde durch die Aktivitäten des Instituts unterstützt. Es erfolgte die Beratung hinsichtlich biologischer Bekämpfungsmaßnahmen mit *Bacillus thuringiensis* (*B. t.*) und Kernpolyedervirus. Der Erfolg dieser Pathogenapplikationen wurde durch begleitende diagnostische Untersuchungen an Schwammspinnerlarven und -adulten überprüft. In allen Applikationsgebieten konnten die ausgebrachten Erreger vielfach nachgewiesen werden, und ein autochthoner Stamm des Kernpolyedervirus wurde im Frankfurter Raum entdeckt. Seit dem Einsatz von *B. t.* im Mai dieses Jahres - teilweise auch in Wasserschutzgebieten - wurden in 14tägigem Abstand Grundwasserproben auf den Gehalt an Sporenbildnern untersucht. Bisher konnte in allen überprüften Proben kein *B. t.* nachgewiesen werden. Weiterhin wurde der Einfluß von Parasitoiden und Räubern auf Eier und Larven des Schädling ermittelt. Dabei wurde das natürliche Vorkommen des in Ostasien beheimateten Eiparasiten *Ooencyrtus kuvanae* erstmals in Deutschland nachgewiesen.

Diagnostische Untersuchungen über natürliche Begrenzungsfaktoren von Maikäfer (*Melolontha melolontha*) und Junikäfer (*Amphimallon solstitiale*) wurden im Berichtsjahr vertieft. Die Mikrosporidiose (*Nosema melolonthae*) sowie die erfahrungsgemäß gegen Ende der Gradation populationsbegrenzend wirkende Rickettsiose (*Rickettsiella melolonthae*) wurden bisher nur bei wenigen Engerlingen nachgewiesen. Versuche zur Produktion des insektenpathogenen Pilzes *Beauveria brongniartii* sowie Biotests mit diesem Erreger im Labor gegen Maikäferengerlinge wurden durchgeführt.

Die Palette wirksamer *Trichogramma*-Arten zur Anwendung im biologischen Pflanzenschutz konnte erweitert werden. Gegen wichtige Schadlepidopteren in verschiedenen Kulturen haben sich bisher folgende Arten bewährt und stehen der Praxis zur Verfügung: *Trichogramma evanescens* gegen Maiszünsler und Schädlinge im Kohlanbau, *T. cacoeciae* gegen Apfelwickler, Apfelschalenwickler, Pflaumenwickler sowie *T. dendrolimi* gegen Apfelwickler und Apfelschalenwickler. Gegen weitere Zielschädlinge konnten in Labor- und Halbfreilandversuchen erfolgreiche *Trichogramma*-Arten ausgewählt werden, dies waren *T. chilonis* und *T. ostriniae* gegen die Kohlschabe (sowie *Trichogrammatoidea bactrae*), *T. atopovirilia* und *T. pretiosum* gegen den Baumwollkapselwurm sowie *T. atopovirilia* gegen den Auberginenfruchtbohrer. Diese Untersuchungen erforderten eine Intensivierung der taxonomischen Arbeiten mit diesen Eiparasiten.

Für weitere zweieinhalb Jahre konnte die zweite Forschungsphase des im Mai 1990 begonnenen Projektes "Biologisch-Integrierte-Heuschreckenbekämpfung", finanziell vom BMZ und der GTZ unterstützt, eingeleitet werden. Dabei wurden mit in Flüssigkultur produzierten Blastosporen von *Metarhizium anisopliae* und *M. flavoviride* bei einer Topikalbehandlung von L₄-Stadien der Wüstenwanderheuschrecke (*Schistocerca gregaria*) mit 2×10^5 Blastosporen in Freilandkäfigbiotests in Mauretanien nach neun Tagen eine Mortalität von über 90 % erreicht.

Zwei Doktorarbeiten und drei Diplomarbeiten wurden im Berichtsjahr erfolgreich zum Abschluß gebracht.

Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Nebenwirkungen gegenüber Nutzorganismen - Testing of pesticides on side-effects against beneficial organisms (Hassan, S. A., und Rost, W. M.)

Die Erfassung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge fand in den letzten Jahren weltweit verstärktes Interesse. Ein Gesamtkonzept der Arbeitsgruppe "Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen" (Convenor: S.A. Hassan) der Internationalen Organisation für Biologische Schädlingsbekämpfung (IOBC) / Westpaläarktische Regionale Sektion (WPRS) sieht für die Nützlingsprüfung folgende Kombination von Testarten vor: a) Labor, stark gefährdete Stadien (z. B. Imagines von parasitischen Hymenopteren oder Junglarven von Coccinelliden), b) Labor, weniger gefährdete Stadien (z. B. im Wirt geschützte Parasiten oder adulte Prädatoren), c) Labor, Schadwirkungsdauer (Exposition auf Pflanzenschutzmittelrückständen), d) erweiterter Labortest (Praxisnahe Expositionsweise, simulierte Feldbedingungen), e) Halbfreiland (Durchführung im Feld unter weitgehend unveränderten Feldbedingungen), f) Feld (Praxisbedingungen).

Im Rahmen von gemeinsamen Testprogrammen wurden Prüfungen von 20 Präparaten auf den Eiparasiten *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hymenoptera, Chalcidoidea, Trichogrammatidae) nach den unter a, b und c beschriebenen Methoden durchgeführt. Die Prüfungen dieser Präparate fanden parallel hierzu auch an 20 weiteren Nützlingsarten unter Beteiligung von Kollegen in 13 Ländern statt. Die Insektizide DELFIN WG (*Bacillus thuringiensis*), NOVODOR FC (*Bacillus thuringiensis tenebrionis*) und MICROGERMIN (*Verticillium lecanii*), der Insektenwachstumsregulator NOMOLT (Teflubenzuron), die Fungizide SCORE EC 250 (Difenoconazol), ALTO 100 SL (Cyproconazol) und BIOBLATT Mehltaumittel (Lecithin) sowie die Herbizide ARELON flüssig (Isoproturon), GOLTIX 70 WG (Metamitron), STARANE 180 (Fluroxypyr) und TRAMAT 500 SC (Ethofumesat) waren in strengen Labortests gegenüber *Trichogramma cacoeciae*-Imagines unschädlich. Das Fungizid OMNEX 10 WP (Penconazol) erwies sich in diesen Versuchen als schwach schädigend, das Fungizid FOLICUR 250 EC (Tebuconazol) und das Herbizid GALLANT SUPER (Haloxyfop) waren mittelstark

schädigend. Als stark schädigend zeigten sich die Insektizide BAYTHROID (Cyfluthrin), HOSTAQUICK (Heptenophos), IMIDAN (Phosmet), KARATE (Lambda-Cyhalothrin) und KLARTAN (Fluvalinat). In zusätzlichen Labortests an weniger empfindlichen Stadien des Nützlings (Puppe im Wirtsei) waren FOLICUR 250 EC, GALLANT SUPER und KLARTAN unschädlich; BAYTHROID, IMIDAN und KARATE erwiesen sich hier als schwach schädigend; HOSTAQUICK war auch in dieser Testreihe stark schädigend. In einer weiteren Testserie wurden sechs Pflanzenschutzmittel auf Schadwirkungsdauer geprüft. Das Fungizid FOLICUR 250 EC (Tebuconazol) und das Herbizid GALLANT SUPER (Haloxyfop) erwiesen sich hier als kurzwirksam, das Insektizid HOSTAQUICK (Heptenophos) als mäßig persistent und die Insektizide KLARTAN (Fluvalinat), BAYTHROID (Cyfluthrin) sowie KARATE (Lambda-Cyhalothrin) als persistent.

Optimierung der Anwendung von *Trichogramma* zur Bekämpfung des Maiszünslers *Ostrinia nubilalis* Hbn. - Optimizing the use of *Trichogramma* to control the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Hassan, S. A., und Agamy, E.)

Es wurden morphologische Merkmale und biologische Eigenschaften von drei verschiedenen *Trichogramma*-Arten (*T. evanescens* Westwood, *T. brassicae* Bezdenko, *T. ostrinae* Pang & Chen) untersucht sowie deren Eignung zur Bekämpfung des Maiszünslers in Labor- und Feldversuchen geprüft. Zur Bestimmung dieser Arten wurde ein Schlüssel mit Maßangaben für die Genitalien und Antennen der Männchen erstellt. In Versuchsserien wurden Qualitätsmerkmale wie Lebensdauer, Fertilität, Entwicklungsdauer, Parasitierungsleistung, Schlüpftrate und Geschlechterverhältnis unter verschiedenen Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen festgestellt. Bei allen drei Arten war die Fertilität bei 25 °C am höchsten und das Parasit-Wirtsverhältnis von 1 : 18 für die Massenvermehrung am günstigsten. Labor- und Halbfreilandversuche zur Feststellung des Suchverhaltens zeigten, daß die Parasitierung pro Weibchen bei *T. ostrinae*, *T. brassicae* und *T. evanescens* am ersten Tag im Mittel 10,87, 9,87 resp. 3,15 Wirtseier betrug. Feldversuche in 1992 und 1993 ergaben Wirkungs-

grade von ca. 80 %, wobei zwischen den drei genannten Arten keine wesentlichen Unterschiede zu erkennen waren.

Auswahl wirksamer *Trichogramma*-Arten bzw. -Stämme zur Bekämpfung von Schadlepidopteren im tropischen Gemüsebau - Selection of effective *Trichogramma* species and strains to control lepidopterous pests in tropical vegetable crops (Hassan, S. A., und Wührer, B.)

Der Baumwollkapselwurm, *Heliothis armigera*, sowie der Auberginenfruchtbohrer, *Leucinodes orbonalis*, gehören neben *Plutella xylostella* zu den bedeutendsten Schädlingen im tropischen Gemüsebau. Aufgrund der Resistenzbildung gegen immer zahlreicher werdende Insektizide ist eine Untersuchung alternativer biologischer Bekämpfungsmethoden unerlässlich. Es wurde untersucht, in wieweit sich Erzwespen der Gattung *Trichogramma* gegen die Eier der genannten Schädlinge einsetzen lassen. Es erfolgten Laborversuche, um die Eignung der verschiedenen Arten bzw. Stämme (1) hinsichtlich ihrer Wirtspräferenz und (2) die Suchleistung an Eiern der Zielschädlinge auf Kulturpflanzen festzustellen.

Von 34 gegen *H. armigera* getesteten *Trichogramma*-Stämmen gelangten acht in weitere Prüfungen. Zwei *T. pretiosum*-Stämme sowie je ein Stamm von *T. ostriniae*, *T. piceum*, *T. atopovirilia*, *T. bomarachae*, *T. evanescens* sowie ein Stamm einer bisher noch nicht bestimmten Art zeigten deutliche Präferenz für *H. armigera*-Eier im Vergleich zu den Eiern des Massenzuchtwirtes *Sitotroga cerealella*. In anschließenden Versuchen zur Feststellung des Suchverhaltens an Kohlpflanzen in Käfigen waren je ein Stamm von *T. pretiosum*, *T. atopovirilia* und *T. bomarachae* den anderen getesteten Stämmen überlegen. Bei diesen drei Stämmen führten Freilassungen von *Trichogramma*-Weibchen im Wirt-Parasit-Verhältnis 5 : 1 zur Parasitierung von 49,6, 24,0 resp. 18,0 % der Wirtseier.

Von 12 gegen *L. orbonalis* getesteten *Trichogramma*-Stämmen wurden aufgrund ihrer deutlichen Präferenz für diesen Zielwirt vier Stämme ausgewählt und weiteren Untersuchungen zugeführt. Es handelte sich hierbei um *T. chilonis*, *T. ostriniae*, *T. atopovirilia* und *T. cacoeciae*. In Käfigversuchen zur Feststellung des Suchverhaltens zeigte *T. atopovirilia* bei einem Wirt-Parasit-Verhältnis von 5 : 1 eine Parasitierungsleistung von 28,4 %, bei 1:1 hingegen 44,4 % und bei 1:5 64,4 %.

Aufgrund ihrer Wirtspräferenz, ihrem teilweise hohen Suchleistungsvermögen sowie der Ergebnisse von Untersuchungen über Temperaturtoleranz, Lebensdauer und Eiablageleistung scheinen *T. pretiosum* und *T. atopovirilia* für den Einsatz gegen *H.*

armigera sowie *T. atopovirilia* gegen *L. orbonalis* geeignet zu sein.

Diagnose und Prognose von Pathogenen und Parasitoiden des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) - Diagnosis and prognosis of pathogens and parasitoids of the gypsy moth (*Lymantria dispar*) (Kleespies, Regina, und Bathon, H.)

Das starke Auftreten des Schwammspinners, *Lymantria dispar* (L.d.), der in weiten Waldgebieten Süddeutschlands Kahlfraß verursachte, war der Anlaß für umfangreiche diagnostische Untersuchungen über Insektenpathogene und Parasitoide von Faltern, Raupen und Eiern des Schädlinge. Im März dieses Jahres konnten bei Eiern und Jungraupen noch keine spezifischen Pathogene oder Parasitoide nachgewiesen werden.

Neben chemischen Bekämpfungsmaßnahmen mit Häutungshemmern wie DIMLIN (Diflubenzuron), ALSYSTIN (Triflumuron) oder NOMOLT (Teflubenzuron) erfolgten auch Sprühversuche mit verschiedenen Präparaten der Insektenpathogene *Bacillus thuringiensis* oder L.d.-Kernpolyedervirus. Zahlreiche Raupen wurden aus den verschiedenen Behandlungsflächen entnommen und zur Diagnose ins Labor gebracht.

Im Mai, eine Woche nach Behandlung gesammelte Raupen des Schwammspinners wiesen zu etwa 50 % das jeweils eingesetzte Pathogen auf. In unbehandelten Gebieten zeigten sich keine spezifischen Insektenpathogene. Parasitierungen wurden zu diesem Zeitpunkt noch nicht gefunden.

In Raupen späterer Sammlungen (Juni-August) wurde im Frankfurter Raum in unbehandelten Flächen Kernpolyedervirus nachgewiesen. In *B. thuringiensis*- und Virus-Einsatzgebieten wurden regelmäßig die entsprechenden Pathogene gefunden. Zu dieser Zeit traten auch Parasitoide in Erscheinung, wobei es sich fast ausschließlich um Raupenfliegen (Tachiniden) handelte (Parasitierungsrate 10-58 %).

Da Eier, Raupen und Falter des Schwammspinners nur in Stichproben aus den verschiedenen Gebieten entnommen wurden, können die Untersuchungsergebnisse nicht für eine sichere Gesamtprognose herangezogen werden. Sie lassen dennoch erkennen, daß die Behandlungen mit *B. thuringiensis* Wirkungsgrade zwischen 60 und 90 % erbrachten. Durch die gelungene Einführung des Kernpolyedervirus kann auch im nächsten Jahr mit einer Reduktion von Schwammspinnerpopulationen durch das Virus gerechnet werden.

Die Eiparasiten sind derzeit noch von untergeordneter Bedeutung. Die in Ostasien beheimatete Hy-

menopterenart *Ooencyrtus kuvanae* ist heute im größten Teil des Mittelmeergebietes verbreitet, konnte sich aber bisher wegen relativ hoher Temperaturansprüche nicht nach Mitteleuropa ausbreiten. In diesem Jahr wurde sie jedoch erstmals an mehreren Stellen in Südhessen nachgewiesen. Die Parasitierungsrate der Schwammspinnergelege war aber noch gering.

Untersuchungen zur Bekämpfung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) mit *Bacillus thuringiensis*-Präparaten - Investigations on the control of gypsy moth by *Bacillus thuringiensis* (Langenbruch, G. A., und Leist, J.)

Ausgehend von der Schwammspinner-Gradation in Süddeutschland wurden in Laborversuchen (mit Handspritze behandelte Zwetschentriebe mit Jung-raupen besetzt und auf Mortalität bonitiert) 12 verschiedene *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*)-Produkte in ihrer Wirkung gegen diesen Schädling verglichen. Wurde dabei die im Forst (oder ersatzweise im Weinbau) mit der Zulassung ausgewiesene Anwendungsmenge zugrundegelegt, so erreichten die Produkte FORAY 48 B und DELFIN den höchsten Wirkungsgrad. Das dürfte aber zumindest teilweise darauf zurückzuführen sein, daß sie im Vergleich zu anderen zugelassenen *B.t.*-Produkten höher konzentriert formuliert sind und eingesetzt werden. Durch einen Zusatz von 1 % Zucker zur Spritzflüssigkeit konnte die Wirkung in einigen Fällen verbessert werden, so daß entsprechende Freilandversuche folgen sollen.

Alle in Deutschland zugelassenen *B.t.*-Präparate sollen nicht in den Wasserschutzgebietszonen 1 und 2 eingesetzt werden, weil sie lebende *B.t.*-Sporen enthalten. Durch eine Gamma-Bestrahlung können diese Sporen fast vollständig inaktiviert werden. Entsprechend behandelte Präparate zeigten aber in einigen Fällen eine deutlich geringere Wirkung gegen die Raupen des Schwammspinners.

Untersuchungen von Grundwasser auf Sporenbildner - Investigations on spore forming bacteria from ground water (Keller, Brigitte, in Zusammenarbeit mit Abke, W., Stadtwerke Frankfurt am Main, Frankfurt)

Im Rahmen der diesjährigen Schwammspinnerbekämpfung wurde im Rhein-Main-Gebiet auch ein *Bacillus thuringiensis*-Präparat (DIPEL) eingesetzt, z.T. auch in Wasserschutzgebieten. In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Frankfurt werden seit dem Einsatz im Mai 1993 in 14tägigem Abstand jeweils zwei verschiedene Grundwasserproben aus Beobachtungsrohren und drei verschiedene Rohwasserproben aus Förderbrunnen auf Gehalt an Sporenbildnern und speziell auf Gehalt an *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) untersucht. Für die Bestimmung

des Sporengehaltes wurden die Wasserproben 10 min. auf 80 °C erhitzt, durch einen Membranfilter gesaugt, der dann auf Komplettnährmedium inkubiert wurde. Die bisherigen Zwischenergebnisse ergaben bei Untersuchungen der Proben aus den Beobachtungsrohren einen geringen Anteil an koloniebildenden Bakterien (< 100 Keime/100 ml Wasserprobe), wobei der Anteil der Sporenbildner noch darunter lag (< 25 Keime/100 ml). Bisher konnte in allen untersuchten Proben der Beobachtungsrohre kein *B.t.* nachgewiesen werden. In den Rohwasserproben aus den Förderbrunnen konnte bisher nur bei einem Entnahmedatum aus einem Brunnen ein Sporenbildner nachgewiesen werden, der aber kein *B.t.* war (2 Keime/100 ml Wasserprobe).

Biotest zur Wirkung von *Bacillus thuringiensis*-Stämmen gegen Cecidomyiiden-Larven - Bioassaying the effect of *Bacillus thuringiensis* strains on larvae of Cecidomyiidae (Dipt.) (Langenbruch, G. A., in Zusammenarbeit mit Dalchow, J., Hess. Landesamt f. Regionalentwicklung und Landwirtschaft, Frankfurt)

Kulturen des Austernseitlings werden u.a. von Sciariden (Trauermücken) und Cecidomyiiden (Gallmücken) befallen. Sciariden sind gegen einige Stämme von *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) empfindlich. Deshalb lag es nahe, die Wirkung auf Cecidomyiiden zu prüfen, da dazu keine Literaturangaben bekannt waren. In einem kleinen Biotest wurden stark von Cecidomyiiden-Larven befallene Fruchtkörperstücke in 0,1%ige Suspensionen von *B.t.* ssp. *israelensis* (*B.t.i.*) bzw. *B.t.* ssp. *kyushuensis* getaucht und sehr feucht im Lichtthermostaten bei 21 °C gehalten. Vier Tage nach Versuchsansatz zeigten sich keine Unterschiede in der Larvenzahl zwischen den verschiedenen Behandlungen. Nach weiteren 10 Tagen wurden in der *B.t.i.*-Variante tendenzmäßig weniger Larven beobachtet, doch dürfte die Wirkung für Bekämpfungszwecke nicht ausreichend sein. Nach 14 Tagen waren in allen Varianten Imagines zu finden.

Testung neuer *Bacillus thuringiensis*-Präparate gegen Raupen der Kohleule (*Mamestra brassicae*) - Bioassays with new *Bacillus thuringiensis* products on larvae of *Mamestra brassicae* (Langenbruch, G. A.)

Die Zahl der verfügbaren *Bacillus thuringiensis*-Präparate hat erfreulich zugenommen. Im Jahre 1993 waren in Deutschland neun Produkte gegen Schmetterlingsraupen und ein Produkt gegen Kartoffelkäferlarven zugelassen. Im Ausland sind noch weitere Präparate registriert. Die raupenwirksamen Produkte unterscheiden sich nicht nur in der Formulierung, sondern z.T. auch in dem enthaltenen Bakterienstamm. Speziell unter diesem Gesichtspunkt wurden unsere Untersuchungen zur Be-

kämpfbarkeit der Kohleule mit Vergleichen solcher Präparate fortgesetzt.

Getopfte Markstammkohlpflanzen wurden mit einer Handspritze allseits behandelt. Nach Antrocknen wurden Kohleulen-Larven aufgesetzt und nach einer Woche auf Mortalität bonitiert. Bei einer Konzentration von 0,05 % war das Produkt XENTARI den Präparaten DIPEL und DELFIN überlegen, ebenso den höher dosierten Präparaten BACTOSPEINE FC (0,15 %) und THURICIDE HP (0,15 %). Auch das Produkt AGREE zeigte eine beachtliche Wirkung gegen die Kohleule. XENTARI und AGREE enthalten Bakterienstämme der Unterart *aizawai*, die bisher in Deutschland nicht verfügbar ist.

Erfassung von Insekten an Pappeln und Biotests mit *Bacillus thuringiensis* gegen Pappelschädlinge - Monitoring of insects on poplars and bioassays with *Bacillus thuringiensis* against poplar pests (Keller, Brigitte, und Vriesen, Silvia)

Im zweiten Jahr des EG-Projektes "*Bacillus thuringiensis* Protoxin-Expression in transgenen Pappeln" wurden wie im Vorjahr von Anfang Mai bis Ende September qualitative Insektenaufnahmen durchgeführt. Der Wechsel der Arten im Laufe der Saison konnte bestätigt werden. So wurden Rüsselkäfer (Col.: Curculionidae) v. a. in den Monaten Mai und Juni beobachtet. Arten der Gattung *Chalcoides* (Col.: Chrysomelidae) waren von Mai bis August vertreten. *Phyllodecta vitellinae* (Chrysomelidae) konnte von Mai bis September gefunden werden. Erstmals in dieser Saison wurde *Melasoma populi* (Chrysomelidae) am nördlichen Standort entdeckt.

Unter den Lepidopteren befanden sich wie im letzten Jahr vor allem Blattminierer. Außerdem fraßen in diesem Jahr an mehreren Standorten Raupen des Schwammspinners, *Lymantria dispar*, allerdings nur in vereinzelten Exemplaren, an Pappeln.

An *M. populi* wurden qualitative und quantitative Biotests mit dem *Bacillus thuringiensis* subspec. *tenebrionis* (*B.t.t.*)-Standard als auch mit dem, in diesem Jahr in Deutschland zugelassenen, *B.t.t.* enthaltenden Präparat NOVODOR durchgeführt. Außerdem konnten Biotests mit siebzehn hier im Haus gewonnenen *B.t.*-Isolaten durchgeführt werden. Elf Isolate zeigten eine coleopterenspezifische Wirkung. Diese Isolate sollen nun charakterisiert werden, um festzustellen, ob sie der Unterart *B.t.t.* entsprechen.

Versuche zur Mischbarkeit der Pflanzenstärkungsmittel MYCO-SIN und BIO-SIN mit einem *Bacillus thuringiensis*-Präparat - Investigations on possible mixtures of two plant health enhancers MYCO-SIN and BIO-SIN with *Ba-*

cillus thuringiensis (Lehmann, W. und Langenbruch, G. A.)

Die Hauptfragestellung dieser Untersuchungen war, ob die insektizide Wirkung eines *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*)-Präparates durch die Beimischung der Pflanzenstärkungsmittel MYCO-SIN und BIO-SIN (Firma Gebrüder Schaeffe KG) erhalten bleibt oder abgeschwächt wird.

Laboruntersuchungen mit *Plutella xylostella* (Kohlmotte) zeigten bei entsprechenden Mischungen keinen Wirksamkeitsverlust des *B.t.*-Präparates DIPEL. Anschließende Freiland- und Halbfreilanduntersuchungen mit Gespinstmotten (*Hyponomeuta malinellus* Zell.) bestätigten bei Einsatz üblicher Anwendungskonzentrationen - BIO-SIN und MYCO-SIN 0,8 % und DIPEL 0,1 % - die Laborversuchsergebnisse.

Bei den Halbfreilanduntersuchungen wurden von den applizierten Bäumen des Freilandversuches Zweige entnommen und im Labor 10 Raupen von *H. malinellus* / Zweig angesetzt. Die Mortalität im Halbfreilandversuch lag für DIPEL bei 68 % und betrug nach Zumischung von BIO-SIN 85 % und von MYCO-SIN 90 %.

Im Freilandversuch wurden vor der Spritzung 10 Gespinste von *H. malinellus* / Baum angesetzt und einen Monat die Veränderungen beobachtet. Nach 31 Tagen wurden in den unbehandelten Kontrollen im Durchschnitt 50 Gespinste / Baum gezählt, bei den DIPEL-behandelten Bäumen 18, bei Zumischung von BIO-SIN 14 und mit MYCO-SIN 15 Gespinste / Baum.

Die Wirkung von *B.t.* gegenüber Gespinstmotten an Apfel wurde also durch die Beimischung der beiden Pflanzenstärkungsmittel nicht beeinträchtigt; tendenziell - bedingt durch die vermutlich bessere Benetzung der Blätter und Haftung der Mittel an den Blättern - konnte sogar eine Wirkungssteigerung festgestellt werden.

Isolierung und Charakterisierung von *Bacillus thuringiensis* aus verschiedenen Bodenproben von Wasserschutzgebieten - Isolation and characterization of *Bacillus thuringiensis* from different soil samples of water protection areas (Keller, Brigitte, und Deng, R. Q.)

Die anhaltende Diskussion um die Berechtigung einer Wasserschutzgebietsauflage für *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*)-Präparate gab Anlaß für die Erweiterung der im letzten Jahr begonnenen Untersuchung, das natürliche Vorkommen direkt in Wasserschutzgebieten zu überprüfen. In 1993 wurden 12 weitere Bodenproben aus Wasserschutzgebieten der Zonen I und II (Zone I: 7; Zone II: 5) im Hessi-

schen Ried auf ihren Gehalt an *B.t.*-Sporen untersucht. In allen Bodenproben konnte *B.t.* nachgewiesen und isoliert werden. Aus den Bodenproben der Zone I konnten 51 Isolate und der Zone II 36 Isolate gewonnen werden. Die Einteilung der Isolate aufgrund ihrer Kristallmorphologie ergab drei verschiedene Gruppen: sphaerische (45), bipyramidale (41) und plattenförmige (1) Kristallstruktur. 51 dieser Isolate wurden anhand der Bunten Reihe vorläufig verschiedenen *B.t.*-Subspecies zugeordnet. Die häufigsten waren *B.t. subsp. kyushuensis*, *subsp. tohokuensis* und *subsp. kurstaki*. Die Verteilung der Vorkommen zeigte keinen Unterschied zwischen Bodenproben der Zone I und der Zone II. Die zahlenmäßig erweiterten Bodenuntersuchungen bestätigen erneut, daß *B.t.* in den untersuchten Wasserschutzgebietszonen zur natürlichen Bodenflora gehört.

Hochdruck-Dekontamination von Viruspräparaten zur biologischen Schädlingsbekämpfung - Ultra high pressure decontamination of baculovirus preparations for insect pest control (Huber, J., Fritsch, Eva, Keller, Brigitte, in Zusammenarbeit mit Ludwig, H., Universität Heidelberg sowie Butz, P., und Tauscher, B., Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe)

Baculoviren für die biologische Bekämpfung verschiedener Schadlepidopteren müssen bis heute noch im lebenden Insekt vermehrt werden. Deshalb enthalten entsprechende Präparate eine Reihe unerwünschter Begleitkeime. Obwohl sich darunter keine humanpathogenen Krankheitserreger befinden, ist ihre Zahl häufig so groß, daß sie nicht toleriert werden können und mit aufwendigen Reinigungsverfahren entfernt werden müssen. Mit Hilfe von Hochdruckbehandlung, einer neuen Technologie, die zum Teil schon von der Nahrungsmittelindustrie zur schonenden Inaktivierung unerwünschter Keime in Lebensmitteln eingesetzt wird, wurde versucht, die mikrobielle Kontamination von Baculoviruspräparaten zu vermindern. Wie erste Versuche mit ungereinigten Suspensionen des Granulosevirus aus dem Falschen Apfelwickler, *Cryptophlebia leucotreta*, ergaben, ist es möglich, mit Drücken um 500-600 MPa bei 50° C die Begleitkeime um bis zu 8 Zehnerpotenzen zu reduzieren. Während die Viren durch diese Behandlung nicht geschädigt werden, werden selbst Bakteriensporen abgetötet. Durch Optimierung des Verfahrens soll versucht werden, die Behandlungszeiten, die zur Zeit noch bei 15 bis 60 Minuten liegen, zu verkürzen. Mit der Hochdruckinaktivierung würde erstmals ein relativ preiswertes, einer industriellen Produktion angepaßtes Verfahren zur Reinigung von Baculoviruspräparaten zur Verfügung stehen.

Isolierung und Charakterisierung boden- und wurzelbewohnender Bakterien zur Bekämpfung

von Auflaufkrankheiten an gärtnerischen Kulturen - Isolation and characterisation of soil- and rhizobacteria for control of seedling diseases on horticultural crops (Koch, E., und Dreyer, F.)

Boden- und samenbürtige Erreger von Auflaufkrankheiten greifen ihre Wirte nur während einer vergleichsweise kurzen Zeitspanne an und erscheinen daher für eine biologische Bekämpfung mit mikrobiellen Gegenspielern besonders geeignet.

Für ein Screening auf antagonistische Eigenschaften wurden ca. 2000 Bakterienisolate aus der Rhizosphäre junger Kohlpflanzen sowie aus undurchwurzelter Ackererde gewonnen. Für eine grobe Charakterisierung wurden die Isolate mit Hilfe einer Stempelmethode auf differenzierende Nährmedien (King's B -Medium, Tween-Agar, Kalk-Agar, Chitin-Agar, PDA mit Sporen von *Fusarium culmorum* bzw. *Phoma lingam*) überimpft. Dabei zeigten drei bis vier Prozent der von der Wurzel und weniger als ein Prozent der aus dem Boden isolierten Bakterien einen Antagonismus gegen *F. culmorum* und/oder *P. lingam*. Sieben Prozent der Boden- und 12 % der Wurzelisolate schieden Chitinasen aus.

Anhand der Reaktionsmuster auf den unterschiedlichen Nährböden wurde eine Gruppierung der Isolate vorgenommen. Repräsentative Vertreter der verschiedenen Gruppen wurden konserviert und stehen für eine spätere in vivo Testung zur Verfügung. In ersten Gewächshausversuchen mit künstlicher Inokulation des Bodens zeigten einige der Isolate eine gute Wirkung gegen *Pythium ultimum* an Kohl.

Untersuchungen zu Morphologie und resistenzinduzierenden Eigenschaften von Zwischenformen aus *Reynoutria sachalinensis* und *Reynoutria japonica* - Investigations on morphology and resistance inducing properties of biotypes from *Reynoutria sachalinensis* and *Reynoutria japonica* (Löffelholz, Beate, und Schmitt, Annegret)

Die resistenzinduzierende Wirkung eines Extraktes aus dem Sachalinstaudenknöterich, *Reynoutria sachalinensis*, gegenüber Echtem Gurkenmehltau (*Sphaerotheca fuliginea*) wurde in langjährigen Untersuchungen am Institut für biologischen Pflanzenschutz nachgewiesen. Eine nahe verwandte Art, *Reynoutria japonica*, zeigte in vergleichenden Versuchen nur sehr geringe Wirksamkeit. Im Darmstädter Wald wurden neben den beiden genannten Arten weitere Pflanzen gefunden, die sich von ihrem Habitus als Zwischenformen einordnen ließen. Vergleiche bezüglich der Wuchsform und der Morphologie und Morphometrie der Blätter zeigten, daß vier der fünf untersuchten Zwischenformen mit

keilförmig bis gestutztem Blattgrund mehr Ähnlichkeit mit *R. japonica* besaßen. Eine Pflanze mit herzförmigem Blattgrund war dem Sachalinstaudenknöterich sehr ähnlich.

Die resistenzinduzierende Wirkung der untersuchten Zwischenformen gegenüber *S. fuliginea* wurde im Gewächshaus im Biotest an Gurken geprüft und mit der der beiden Ausgangsformen verglichen. *R. sachalinensis* erreichte einen Wirkungsgrad von 90 %, *R. japonica* 34 %. Alle getesteten Zwischenformen zeigten nur geringe Resistenzinduktion mit Wirkungsgraden zwischen 7 % und 45 %. Auffällig war dabei, daß auch der vom Habitus dem Sachalinstaudenknöterich sehr nahestehende Pflanzentypus im Biotest keine vergleichbare Wirkung erreichte.

Untersuchungen zum Isoenzymmuster der verschiedenen Formen sind begonnen worden. Die Ergebnisse sollen Hinweise auf die verwandtschaftlichen Beziehungen zu einer der beiden Ausgangsformen geben.

Holländische Ulmenkrankheit: Überprüfung der Resistenz US-amerikanischer Ulmenzüchtungen und Versuche zur induzierten Resistenz - Dutch elm disease: Testing the resistance of new US-american elm cultivars and experiments on induced resistance (Zimmermann, G., in Zusammenarbeit mit Oertl, W., und Wohanka, W., Forschungsanstalt Geisenheim)

Die durch den Pilz *Ophiostoma novo-ulmi* verursachte und weit verbreitete Holländische Ulmenkrankheit stellt nach wie vor eine der wichtigsten, nicht bekämpfbaren Baumkrankheiten dar. Aus diesem Grund hat sich das Institut schon seit einiger Zeit in Zusammenarbeit mit der Baumschule Conrad Appel KG, Darmstadt, mit der Überprüfung des Resistenzverhaltens neuer Ulmenzüchtungen beschäftigt.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden nun erneut sieben 2 - 4jährige amerikanische Neuzüchtungen im Freiland auf ihre Resistenz gegenüber *O. novo-ulmi* getestet. Die künstliche Infektion mit einem Isolatgemisch des Erregers fand Ende Mai statt, wobei je nach Höhe und Stammumfang 3 x 0,1 ml oder 1 x 0,1 ml einer Zellkonzentration von 1 x 10⁶/ml appliziert wurden. Acht Wochen später zeigten die Sorten 'Cathedral' und 'New Horizon' mit im Mittel 21,6 % und 23,5 % die geringsten Welkeschäden. Bei zwei Klonen betrug die Schadenssymptome im Mittel 26,7 % und 30,5 %, während drei weitere Klone wegen der geringen Anzahl von Testulmen keine Aussagen über ihr Resistenzverhalten zulassen.

Im weiteren wurde die resistenzinduzierende Wirkung einer Primärinfektion mit dem insektenpathogenen Pilz *Beauveria bassiana* und einer Applikation des Isonikotinsäure-Derivates CGA 41396 an der Sorte 'Recerta' und an getopften *Ulmus glabra* untersucht. Während bei 'Recerta' keine Behandlung - im Vergleich zu Kontrollulmen - zu einer Reduktion der Welkeerscheinungen führte, konnte bei den *U. glabra*-Sämlingen nach einmaliger Blattapplikation von CGA 41396 bis fünf Wochen nach der künstlichen Infektion eine deutliche Verminderung der Schadenssymptome festgestellt werden. Im Gießverfahren behandelte Bergulmen zeigten dagegen die signifikant stärksten Schäden, was möglicherweise auf eine phytotoxische Wirkung des Resistenzinduktors hinweist. Die Versuche haben gezeigt, daß eine Resistenzinduktion bei der gegenüber *O. novo-ulmi* sehr anfälligen *U. glabra* durch eine Blattbehandlung mit dem Isonikotinsäurederivat möglich ist.

Der insektenpathogene Pilz *Sorospora* sp.: Untersuchungen zur Biologie und zum möglichen Einsatz gegen die Afrikanische Wanderheuschrecke, *Locusta migratoria* - The entomopathogenic fungus *Sorospora* sp.: Investigations on the biology and the possible use for control of the African Migratory Locust, *Locusta migratoria* (Welling, M., und Zimmermann, G.)

Im Rahmen eines GTZ-Projekts zur biologischen Bekämpfung von afrikanischen Heuschrecken wurden in Madagaskar tote Wanderheuschrecken gefunden, die zu einem hohen Prozentsatz mit dem Pilz *Sorospora* sp. (Fungi imperfecti) infiziert waren. Über diesen Organismus liegen in der Fachliteratur bisher nur äußerst wenig Angaben vor. Tote Heuschrecken haben eine auffallend bleiche Kutikula und zerbrechen bei Berührung leicht. Muskeln und innere Organe sind völlig aufgezehrt, das Körperinnere ist angefüllt mit den rötlichen Dauersporen des Pilzes.

Sorospora sp. wächst auf künstlichem Nährmedium äußerst langsam; am besten erwies sich ein Agarmedium aus Malzextrakt (3 %), Pepton (0,5 %) und gemahlenem Reis (3 %). Die Wachstumsgeschwindigkeit und die Bildung von Konidien ließen sich durch Austausch des Peptons mit anderen N-Quellen weiter optimieren. Untypischerweise keimten die Konidien des Pilzes auf neutralem bis leicht alkalischem Nähragar (pH 7 - 9) schneller als auf leicht saurem Medium (pH 5). Der natürliche Infektionsweg im Freiland ist bisher noch unklar. Im Labor brachten weder Fraßversuche noch Kontaktapplikationen bei *Locusta migratoria* gute Ergebnisse, lediglich durch Injektion der Konidien ließ sich eine Mortalität mit typischen Symptomen erreichen.

Ob dieses in Madagaskar häufig gefundene Heuschreckenpathogen für eine biologische Bekämpfung verwendet werden kann, muß in Versuchen zur Produktion und Infektiosität noch weiter abgeklärt werden.

Freilandversuche mit Blastosporenpräparaten von drei verschiedenen *Metarhizium*-Pilzstämmen gegen die Wüstenheuschrecke, *Schistocerca gregaria*, in Mauretanien - Field trials with blastospores of three different *Metarhizium*-strains against the Desert Locust, *Schistocerca gregaria*, in Mauritania (Welling, M., und Zimmermann, G.)

Insektenpathogene Pilze der Arten *Metarhizium anisopliae* und *M. flavoviride* bilden bei der Produktion in Flüssigkultur Blastosporen, mit denen sich Wüstenheuschrecken (*Schistocerca gregaria*) infizieren und abtöten lassen. In Mauretanien wurden im Rahmen des GTZ-Projekts "Biologisch-Integrierte Heuschreckenbekämpfung" selbst hergestellte Blastosporenpräparate von zwei *Metarhizium anisopliae*-Stämmen und einem *M. flavoviride*-Stamm getestet und ihre Wirksamkeit mit der von Konidien verglichen. Beide Sporenformen wurden in einer Öl/Wasser-Emulsion ausgebracht.

Heuschreckenlarven (L₄) wurden topikal mit 2×10^5 Sporen behandelt und danach in Freilandkäfigen gehalten. Die Blastosporen der zwei wärmetolerantesten Stämme verursachten bei Tageshöchsttemperaturen von 33-42 °C innerhalb von neun Tagen eine Mortalität von über 90 %, der dritte Stamm lediglich von 35 %. Blastosporen und Konidien der jeweils gleichen Stämme zeigten keine deutlichen Unterschiede in ihrer Wirksamkeit. Die Applikation in den späten Nachmittagsstunden führte schneller zu einer hohen Mortalität als Morgenapplikationen. Eine erstmalig durchgeführte ULV-Applikation (5×10^{10} Blastosporen/l, 4 l/ha) bewirkte eine Mortalität von 62 % nach 11 Tagen.

Lagerung der Blastosporen von *Metarhizium anisopliae* in Schutzlösungen bei verschiedenen Temperaturen und deren Auswirkungen auf die Virulenz - Storage of blastospores of *Metarhizium anisopliae* in liquid protective media at different temperatures and their influence on the virulence of the fungus (Kleespies, Regina)

Im Rahmen der Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung von Wanderheuschrecken wurden mit den von *Metarhizium anisopliae* in Flüssigkultur gebildeten Blastosporen Lagerungsversuche durchgeführt, da bisher nur wenig über die Lagerstabilität dieses Sporentyps bekannt ist. Hierzu dienten drei Stämme des Pilzes (*M. anisopliae* 43, 57 und 97), die zunächst in Flüssigkultur produziert, gereinigt und anschließend in 18 verschiedenen Lagerungsschutzlösungen suspendiert wurden. Die Sporenla-

gerung erfolgte bei 4 ° und 20 °C. Anhand von Keimratenbestimmungen wurde die Vitalität der Blastosporen nach 6, 12 und 18 Wochen Lagerung überprüft.

Zusammenfassend ließ sich feststellen, daß die Langzeitlagerung von *M. anisopliae* (1) eine niedrige Temperatur, vorzugsweise 4 °C, erfordert und (2) 10 % Hydroxyethylstärke von den geprüften Lagerschutzlösungen die besten Eigenschaften aufweist, obgleich auch hier stammspezifische Unterschiede vorliegen. Alle drei *M. anisopliae*-Stämme erbrachten nach 6 Wochen Lagerung bei 4 °C in 10 % Hydroxyethylstärke wie auch in vollentionisiertem Wasser (VE), 25%iger Insekten-Ringerlösung und 1 % Alginat hohe Keimungsraten von >91 % (Maximum 99 %). Nach 18 Wochen Lagerung bei 4 °C erreichte Stamm 97 in 10 % Hydroxyethylstärke und in 25 % Insekten-Ringerlösung Keimungsraten von 82 % bzw. 64 % mit entsprechenden Halbwertszeiten von 14,6 und 7,4 Monaten. In 25 % Hydroxyethylstärke gelagert, konnte nach 16,4 Monaten 50 % Keimungsaktivität festgestellt werden.

Bei 20 °C wurde die Lagerfähigkeit selbst in den bei 4 °C bewährten Schutzlösungen beeinträchtigt. Als beste Lagerschutzlösung für Stamm 97 bei 20 °C erwies sich 25%ige Insekten-Ringerlösung, aus der nach 12 Wochen noch 43 % der Blastosporen keimten.

Neben der Keimungsaktivität wurden in Biotests an *Locusta migratoria migratorioides*-Larven (L₃) die Wirkungsgeschwindigkeit und die Virulenz der gelagerten Blastosporen ermittelt und mit den entsprechenden Werten von frisch produzierten verglichen. Mit Hilfe der Probit-Regressionsanalyse wurde die LT₅₀ bestimmt. Die Wirkung gelagerter Blastosporen war mit der frisch produzierten durchaus vergleichbar, vielfach sogar besser. So konnte die mit frisch produzierten Blastosporen von *M. anisopliae* 57 erreichte LT₅₀ von 5,28 Tagen mit 18 Wochen bei 4 °C in Polyethylenglykol gelagerten Blastosporen um mehr als einen Tag verkürzt werden (LT₅₀ = 4,25 Tage). Blastosporen des *M. anisopliae*-Stamms 97, 18 Wochen bei 4 °C in Paraffinöl gelagert, unterschieden sich in ihrer Wirkungsgeschwindigkeit nicht von frisch produzierten. Bei allen geprüften Schutzlösungen konnte keine Virulenzminderung gelagerter Blastosporen festgestellt werden. Die Mortalitätsrate entsprach der frisch produzierten Sporenproben.

Eine Lagerung von Blastosporen ist somit bei 4 °C in flüssigen Schutzlösungen für längere Zeit ohne Verlust der Vitalität und Virulenz möglich. Schließlich zeigten die Versuchsreihen erneut die stammspezifischen Unterschiede von *M. anisopliae*: Während Stamm 97 allgemein die beste Lagerfähigkeit aufwies, war diese bei *M. anisopliae* 57 und 43 in absteigender Reihenfolge vermindert.



**Institut für Vorratsschutz
in Berlin**

Mit seinen Arbeiten war das Institut für Vorratsschutz besonders in zwei Problemfeldern eingebunden:

1) Der Getreideexport wurde erschwert durch verstärkt auftretenden Kornkäferbefall, der in einzelnen Fällen Zurückweisungen der Ware an der Grenze nach sich zog. Im Zuge der deutschen Einigung und der Demokratisierung unserer östlichen Nachbarstaaten haben sich die Lagerzeiten für Getreides in den neuen Bundesländern sowie die Gewohnheiten im Umgang mit der Ware bis hin zur Intensität der Quarantänebeschau auf beiden Seiten der Grenze verändert. Verbunden mit warmem Klima während des Transports des Getreides in Eisenbahnwaggons und Wartezeiten im Grenzbereich, hatten sich wahrscheinlich die bei der Beschau mit Siebungen nicht erfaßten Brutstadien der Käfer massenhaft weiterentwickelt und waren bis zum Zeitpunkt der Inspektion im Importland geschlüpft. Diese befallenen Züge konnten nicht abgefertigt werden. Es gab Komplikationen, weil die Ware aus den Lägern der Bundesanstalt für Landwirtschaftliche Marktordnung (BALM) ordnungsgemäß ausgelagert und in die Eisenbahnwaggons umgeschlagen worden war. Die Beschau auf deutscher Seite war ohne Beanstandung erfolgt. Der Pflanzenquarantänedienst des Importlandes weigerte sich aber nach der Entdeckung der Käfer, die Ware freizugeben. Die Waggons wurden zurückgeschickt. Auch die Bahn war nun in Schwierigkeiten, da das Getreide ordnungsgemäß abgefertigt worden war. Bei Gesprächen zwischen den Pflanzenbeschaudiensten, dem betroffenen Referat des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten (BML), den Lagerhaltern, der BALM und anderen betroffenen Stellen war das Institut gefordert, die deutsche Beschau derart zu verfeinern, daß auch die Brutstadien des Kornkäfers, die sich versteckt in den Körnern entwickeln, aufgespürt werden. Der Neuerungsvorschlag griff auf Erfahrungen früherer Jahre zurück, wonach sich befallene Körner kurze Zeit nach der Entwicklung des Eis zur Larve dem Gewicht nach deutlich von unbefallenen Körnern unterscheiden. Die Luft in dem entstehenden Hohlraum trägt zusätzlich dazu bei, daß besetzte Körner in Wasser aufschwimmen, wohingegen gesunde Körner sich absetzen. Ein Schwemmtest zur Bestimmung von Getreideinnenbefall durch Insekten wurde für die amtliche Pflanzenbeschau bereitgestellt. Der Mehraufwand ist durch den Erfolg gerechtfertigt: die Reklamationen in diesem Bereich sind sehr stark zurückgegangen.

In diesem Zusammenhang wurde auch deutlich, daß die Kühlagerung zwar die Massenvermehrung von Insekten verhindert aber nur bedingt tauglich ist, schädlingsfreies Getreide bereit zu stellen. Wegen ihrer ausgeprägten Kältewiderstandsfähigkeit überleben Insekten und deren Brutstadien in befallenen eingelagerten Körnern oder nach späterem Befall, wenn nicht anschließend extrem lange Lagerzeiten bei tiefen Temperaturen eingehalten werden. Diese Letalbedingungen sind in der Praxis selten zu gewährleisten. Demzufolge entspricht ausschließlich mit gekühlter Luft behandeltes Getreide bei Auslagerung aus dem BALM-Lager meist nicht den Anforderungen auf vollständige Schädlingsfreiheit, obgleich zunächst Insekten nicht sichtbar sind. Diese Situation kann in den Seehäfen beim Auftreten von Schädlingen in den letzten zu verladenden Tonnen Getreide zu sehr kostenintensiven Maßnahmen führen, weil solche Ladungen ohne phytosanitäres Zertifikat nicht verschifft werden können. Die Ware muß wieder ausgeladen und durch unbefallene ersetzt werden, um Verzugsgebühren zu vermeiden. Eine Begasung auf dem festliegenden Schiff verbietet sich wegen der langen erforderlichen Einwirkzeit ebenfalls. Demzufolge muß in Zukunft dringend der Schädlingsbefall im BALM-Lager - nach Möglichkeit bereits im Zwischenlager - wesentlich wirksamer und vollständiger bekämpft werden.

2) Wegen des bedrohlich zunehmenden Abbaus des Ozons in der Stratosphäre wird weltweit nach Möglichkeiten der Verminderung der Produktion und des Gebrauchs ozonzerstörender Substanzen gesucht. Dabei ist man auf die Halogenkohlenwasserstoffe gestoßen. Zu diesen gehört auch Brommethan (Methylbromid, CH_3Br), das jährlich weltweit in nicht unerheblichem Umfang mit ca. 80.000 t im Pflanzen-, Material- und Holzschutz

eingesetzt wird. Etwa 80 % dieser Menge stammen aus der Anwendung zur Bodenentseuchung. Im jährlichen Naturkreislauf befinden sich insgesamt ca. 250.000 t, die überwiegend neben den genannten Quellen aus den Meeren und Vulkanen freigesetzt werden. Die zusätzlich bei der Brandrodung und evtl. aus Autoabgasen freigesetzten Mengen sind noch nicht bestimmt.

In einigen Ländern wurden im Vorgriff auf die Beschlüsse des Montrealer Protokolls, wonach zunächst die Produktionsmenge auf dem Niveau von 1991 eingefroren und dann ab dem Jahr 2000 eingestellt werden soll, bereits Teil- oder Totalverbote für den Brommethaneinsatz ausgesprochen. In Deutschland, wo ohne die zur Zeit nicht zugelassene Bodenentseuchung jährlich ca. 100 t CH₃Br freigesetzt werden, ist die Anwendung durch Veränderung der Gefahrstoffverordnung zur Zeit sehr erschwert. Lediglich mit Ausnahmegenehmigungen durch die nach Landesrecht zuständige Behörde kann Brommethan noch verwendet werden.

Im Vorrats-, Material- und Holzschutz ist dadurch eine prekäre Situation entstanden. Ohne Alternativen für die vielen Einsatzgebiete von Brommethan zu haben und ohne die Fachinstitute oder die Industrie zu beteiligen, wurde von einem Tag auf den anderen die Einsatzmöglichkeit stark beschnitten. Es gibt Bestrebungen seitens der Behörden, die essentiellen Anwendungsgebiete, für die heute bereits über Ausnahmegenehmigungen Besagungen möglich sind, wieder in die Gefahrstoffverordnung aufzunehmen.

Der Berichtszeitraum war gekennzeichnet durch verstärkte Beratungsnachfrage, besonders auch aus den neuen Bundesländern, die mit nur drei etatmäßigen Wissenschaftlern im Institut kaum erfüllt werden konnte.

Versuche zum Schadpotential des Speckkäfers *Dermestes maculatus* DE GEER an Dämmplatten in Stallungen und Lägern von Agrarprodukten - The pest potential of *Dermestes maculatus* DE GEER in insulation material of sheds and stores for agricultural products. (Sá-Fischer, Ana Christina, Stipendiatin des Conselho Nacional de Pesquisas Tecnológicas, Brasilien)

Immer häufiger werden Beschädigungen durch Insekten an Isoliermaterial in Schweine-, Rinder- und Geflügelställen und in Vorratslagern für Kartoffeln, Obst, Gemüse, etc. festgestellt. Der Speckkäfer, ein wichtiger Vorrats- und Materialschädling, ernährt sich von Futterresten sowie Tierkadavern und dringt in das Isoliermaterial und Weichholz von Baukonstruktionen ein. Die vorliegenden Versuche wurden mit unterschiedlich fest gepressten Dämmplatten aus Polystyrol-Extruderschäum durchgeführt, die in Blockform zusammengefaßt und an den Seiten mit Aluminium-beschichtetem Klebeband verbunden waren. Die oben und unten liegenden größeren Flächen waren frei zugänglich. Die Blockform wurde so gewählt, daß die verbundenen Stücke Fugen aufwiesen. Dies sollte einen Vergleich mit in der Praxis vorkommenden Konstruktionen zulassen.

Nach fünf Wochen Exposition wurde festgestellt, daß die Käfer das weichere Dämmmaterial als Versteck bevorzugen. Eine Beschädigung der wesentlich härteren Holzleisten zwischen dem Futtersubstrat und dem Isoliermaterial konnte ebenfalls beobachtet werden. Die Käfer bohrten überwiegend (80 bis 100 %) Fraßlöcher in den unteren Teil der Blöcke. Im Fugenbereich der Platten und am Rand der Blöcke wurde die höchste Eindringrate

beobachtet. Die Insekten bevorzugten diese Stellen des Materials, obwohl die Lücken zwischen zwei Platten nie größer als 0,5 mm waren. Fugen und Ränder sowie beschädigte Stellen wurden schneller befallen als unbeschädigte. Der Transport der Platten und ihr Einbau sollte deshalb so vorsichtig wie möglich stattfinden, um Beschädigungen zu vermeiden.

Verluste von Maniokchips durch vorratsschädliche Insekten in kleinbäuerlichen Lagerungssystemen, deren Bestimmung durch verschiedene Methoden sowie deren Verhinderung durch Insektizide - Losses of cassava chips by pest insects in small scale agricultural storage systems, their determination and prevention (Stumpf, E., und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Schulz, F. A., Fachbereich Gartenbau- und Agrarwissenschaften, Humboldt-Universität, Berlin, Klementz, Dagmar und Reese-Stähler, Gabriela, Institut für ökologische Chemie der BBA, Berlin)

Wurzel- und Knollenfrüchte sind einer der wichtigsten Lieferanten energiereicher Nahrung für Menschen in Entwicklungsländern. Maniokwurzeln müssen aufgrund der hohen Verderblichkeit schnell verarbeitet werden. Die frische Wurzel wird dabei über Waschen, Schälen sowie Raspeln oder Rösten zu haltbaren Endprodukten verarbeitet. Die so erzeugten luftgetrockneten Chips werden in der Regel kaum länger als 2 - 6 Monate gelagert, da eine erneute Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft mit Pilzbefall verbunden ist. Im Vordergrund eines Teils der von der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) und der Humboldt-Universität in Berlin geförderten Untersuchungen standen insektenbedingte Verluste bei der Lagerung von

Maniokchips. Diese wurden nach unterschiedlichem Anfangsbesatz mit Insekten bei 28 °C und 70 % r. F. ermittelt.

Das Schadpotential des Großen Kornbohres (*Prostephanus truncatus* [P.t.], 12 adulte Insekten auf 200 g Chips) ist so bedeutend, daß die eingesetzten Maniokchips nach acht Wochen Lagerzeit bis zu 43 % an Gewicht verloren. Die prozentualen Verluste an Trockensubstanz verminderten sich in Mischpopulationen auf 20 % (P.t. und Wurzelholzbohrer *Dinoderus bifoveolatus* [D.b.], je 12 adulte Insekten pro Spezies) und 13 % (P.t. und Getreidekapuziner *Rhizopertha dominica*, je 12 adulte Insekten pro Spezies). Wenn die drei genannten Insektenarten zusammen mit dem Rotbraunen Reismehlkäfer *Tribolium castaneum* in ein Versuchsgesäß (je 24 Insekten pro Spezies, 500 g Mais) gebracht wurden, betrug die Verluste dagegen in acht Wochen Lagerzeit nur 2 %.

Für die volumetrischen Verlustbestimmungen wurde ein neuartiges manometrisches Meßgerät entwickelt. Die Verluste wurden sowohl gravimetrisch durch Differenzwägung vor und nach der Exposition als auch volumetrisch durch Bestimmung des jeweiligen Außen- und Innenvolumens sowie visuell nach Einteilung der Chips in Schadensklassen von 1 - 5 nach Zählung der Fraß-Bohrlöcher pro cm² Chipoberfläche erfaßt.

Die Verhinderung der Schäden wird durch Aufbringen staubförmiger Deltamethrin-, Permethrin-, Cyfluthrin- oder Primiphos-methyl-Präparate gegenüber den beiden Käfern P.t. und D.b. bei 28 °C und 75 % r. F. getestet. Dabei wird die Wirksamkeit der aufgetragenen Mittel nach verschiedenen Lagerzeiten bis zu einem Jahr untersucht.

Schädlingsbekämpfung in Mühlen mit Heißluft - Pest control in mills with heated air (Rassmann, W., und Reichmuth, Ch.)

Mühlen oder Produktionsräume lebensmittelverarbeitender Betriebe wurden bisher mit gutem Erfolg gegen vorratsschädliche Insekten mit Brommethan begast. Auf der Suche nach alternativen Entwesungsverfahren wurden in einer Mühle mit Unterstützung durch das Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Stuttgart sowie unter Mitarbeit der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Detmold, Praxisversuche zur Abtötung von Mühlen-schädlingen mit heißer Luft durchgeführt.

Zum Erhitzen der fünf Mühlenböden mit ca. 3000 m³ umbautem Raum wurde in einem Blockheizkraftwerk auf 90 °C erhitztes Wasser durch Konvektoren in der Mühle geleitet und die erwärmte Luft mit Gebläsen und durch Lüftungskanäle im

ganzen Gebäude gleichmäßig verteilt. In den Räumen war 32 Stunden nach Heizbeginn eine maximale Temperatur von 61 °C erreicht. In den Ziegelsteinwänden wurden in ca. 10 cm tiefen, mit einer Holzplatte verschlossenen Löchern Temperaturen von etwas über 45 °C erreicht, die auch bis zum Ende des Heizens nach 46 Stunden kaum weiter anstiegen. Gekäfigte Mehlkäfer, Reismehlkäfer und Mehlmotten in Verstecken in Holzbalken und in Räumen wurden durch die Behandlung überwiegend abgetötet. Dagegen überlebten einige Schädlinge in den Holzdecken und vermehrt in Löchern der Außenwände.

Beim Erwärmen auf Raumtemperaturen oberhalb von 40 °C wanderten die in Maschinen, Fördereinrichtungen und im Fußbodenbereich verborgen lebenden Schädlinge allmählich aus ihren Verstecken heraus. Kehrproben aus Maschinen und dem Mehlsilo wiesen zum Ende der Wärmeeinwirkung keine überlebenden Schädlinge mehr auf. Da Mülenschädlinge überwiegend in diesen Bereichen auftreten und seltener an oder in den Wänden zu finden sind, ist bei der Bekämpfung mit Heißluft durchaus ein guter Bekämpfungserfolg zu erwarten.

Auch wenn noch Fragen zur gleichmäßigeren Wärmeverteilung oder dem Wärmetübergang in verschiedenste Baumaterialien, der Thermostabilität von Holzeinbauten sowie unterschiedlicher Baumaterialien wie Holz, Stahl und Beton geklärt werden müssen, bestätigt sich bereits zu diesem Zeitpunkt, daß die Schädlingsbekämpfung in Mühlen mit Heißluft insbesondere bei kleineren Mühlen eine wirksame und umweltschonende Alternative zum Einsatz von Brommethan sein kann.

Untersuchungen zur Kältewiderstandsfähigkeit von *Pagiocerus frontalis* (Fab.) (Coleoptera: Scolytidae) - Investigations on the cold hardiness of *Pagiocerus frontalis* (Fab.) (Coleoptera: Scolytidae) (Okello, S., und Rassmann, W., in Zusammenarbeit mit Schulz, F. A., Fachgebiet Phytomedizin, Fachbereich Gartenbau- und Agrarwissenschaft, Humboldt-Universität, Berlin)

Im Rahmen der Untersuchungen zur möglichen Einbürgerung von *Pagiocerus frontalis*, einem wichtigen Mais-Schädling in Mittel- und Südamerika, in Kenia wurde bei winterlichen Klimabedingungen Mitteleuropas, die auch in den Hochlagen Kenias vorherrschen, seine Überlebensfähigkeit geprüft. Je 50 erwachsene Käfer wurden in Gläser à 300 ml auf 200 g Maiskörner wochenweise bei 70 % r. F. und 20 °C, 15 °C sowie 10 °C akklimatisiert. Mitte November 1991 wurden Proben akklimatisierter und nicht akklimatisierter Tiere auf dem ungeheizten Dachboden eines Maschinenlagers und eines Bürogebäudes der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dah-

lem aufgestellt. Die monatlichen Durchschnittstemperaturen lagen hier während des Versuchszeitraumes von November 1991 bis Mitte April 1992 zwischen + 1,6 °C und + 9,0 °C und die relative Luftfeuchte zwischen 65 % und 85 %. Der Versuch wurde 1992/1993 bei monatlichen Durchschnittstemperaturen von + 0,4 °C und + 11,7 °C wiederholt. Mitte April des jeweils folgenden Jahres wurden alle Versuchsgläser in eine Klimakammer mit 20 °C und 70 % r. F. umgesetzt. Zwei Monate lang wurde auf überlebende Tiere kontrolliert.

In keinem der Versuchsgläser konnten überlebende Tiere gefunden werden. In Kontrollgläsern, die den ganzen Winter über bei 20 °C und 70 % r. F. aufbewahrt worden waren, fand dagegen eine normale Entwicklung und Vermehrung der Käfer statt. In eigenen Laborversuchen hatten die Käfer bei 75 % r. F. sowohl sieben Tage bei 0 °C als auch 21 Tage bei 8,5 °C nicht überlebt. Die Ergebnisse des hier vorgestellten Praxisversuchs unterstreichen die Kälteempfindlichkeit von *Pagiocerus frontalis* und sprechen gegen eine schnelle Einbürgerung in Kenia oder Mitteleuropa.

Untersuchungen zur Wirksamkeit von Stickstoff (N₂) und Kohlendioxid (CO₂) gegen vorratsschädliche Insekten in Getreide - Studies on the efficacy of nitrogen and carbon dioxide on stored product pest insects in grain (Adler, C.).

Im Zusammenhang mit weiteren Prüfversuchen zur Zulassung modifizierter Atmosphären im Bereich der Lebensmittellagerung wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

1. Begasungen von gasdicht eingeschlagenen Getreidepartien in Flachlagern mit Atmosphären mit mindestens 60 Vol.-% CO₂: Die Versuche bestätigten die Wirksamkeit dieses Gases zur Abtötung von Vorratsschädlingen. Nach einer ersten Luftverdrängungsspülung wurde CO₂ lediglich dann nachgeführt, wenn der Gasgehalt dicht über der Getreideoberfläche auf unter 60 % abfiel. Es zeigte sich erneut, daß die Wirtschaftlichkeit einer Begasung mit CO₂ (und N₂) mit dem Erreichen einer hohen Gasdichtigkeit steht und fällt.

2. Versuche zur Begasung von Getreide in Silozellen mit N₂ aus einer Membrananlage: Bei diesem Verfahren muß N₂ nicht in Flüssigtanks oder Gasflaschen zum Einsatzort geschafft werden, sondern

wird in einer stationären Anlage aus Kompressor, Wasserabscheider und Membrananlage durch Luftzerlegung vor Ort erzeugt. Für große Getreideläger könnte diese in der Obstlagerung schon angewendete Technik interessant sein. Problematisch sind zur Zeit noch die Feinabstimmung zwischen der N₂-Produktion und der Anlagengröße.

3. Laborversuche zum Vergleich der Wirksamkeit von N₂ und CO₂ gegen vorratsschädliche Insekten bei 5 °C und 10 °C sowie 25 °C und 30 °C: N₂ und CO₂ wirken unterschiedlich auf Insekten. Während bei einer N₂-Begasung höchstwahrscheinlich allein der Mangel an Sauerstoff zur Abtötung führt, hat CO₂ zusätzlich eine eigene toxische Wirkung. Dies führt besonders bei niedrigen Temperaturen zu einer vergleichsweise schnelleren Wirkung des CO₂, während die bisher vorliegenden Versuchsergebnisse bei Temperaturen über 25 °C vermutlich wegen des erhöhten Atem- und Energiestoffwechsels der Insekten eine annähernd gleiche Wirksamkeit beider Gase erwarten lassen.

Kältetoleranzen vorratsschädlicher Insekten - Tolerances of storage pests against low temperatures (Peckenschneider, Gudrun, Schick-Plätke, Angela, und Reichmuth, Ch., in Zusammenarbeit mit Bahr, I., und Rudolph, D., Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung)

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden die vorratsschädlichen Käfer *Sitophilus granarius* - Kornkäfer und *Sitophilus oryzae* - Reiskäfer in ihrer Kältetoleranz untersucht (vgl. die Tabelle). Die Versuchstiere stammten einerseits aus den ca. 30 Jahre in Zucht lebenden Laborstämmen sowie aus Freilandstämmen, die vor wenigen Jahren im Raum Brandenburg in einer Strohdrome [*S. oryzae*] sowie in Großlagern [*S. granarius*] gefunden worden waren. Sämtliche Stämme wurden bei 27 °C und 70 - 80 % relativer Luftfeuchte gezüchtet. Die Kältetoleranz wurde bei 15 °C, 10 °C, 5 °C und 0 °C untersucht. Bei 27 °C lag die Zuchttemperatur für die Kontrolle. Die relative Feuchte blieb während der Versuchszeit unverändert. Jeweils 100 Käfer derselben Art und Herkunft wurden ausgehend von der Zuchttemperatur bis zur Untersuchungstemperatur jeweils nach einer Woche bei ca. 5 °C kühlerer Temperatur gehalten. Im wöchentlichen Turnus bis zu neun Wochen wurden abgestorbene Käfer entnommen.



Institut für ökologische Chemie in
Berlin-Dahlem

Das Institut für ökologische Chemie beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Erfassung und Beurteilung des potentiellen Langzeitverhaltens von Fremdstoffen (hier vor allem Pflanzenschutzmittel (PSM) und deren Metabolite, anorganisch-chemische Nährstoffe und sogenannte Schadelemente, wie Cadmium, Blei oder Quecksilber) und deren Verbleib in den verschiedenen Kompartimenten der Umwelt, speziell von Agrar-Ökosystemen (Boden, Wasser, Luft, Pflanzen und Tiere). Der Verbleib von Pflanzenschutzmitteln im Naturhaushalt beinhaltet Belastung, Verbreitung, Ausbreitungspfade, Transfer zwischen den Kompartimenten, Persistenz und Metabolismus einschließlich der Bildung und des Schicksals gebundener (nicht-extrahierbarer) Rückstände in Ökosystemen. Daraus ergeben sich auch die Grundlagen und Aufgaben eines Nachzulassungs-Monitorings, wie sie in der Abb. 1 in vier Themenkomplexen dargestellt sind:

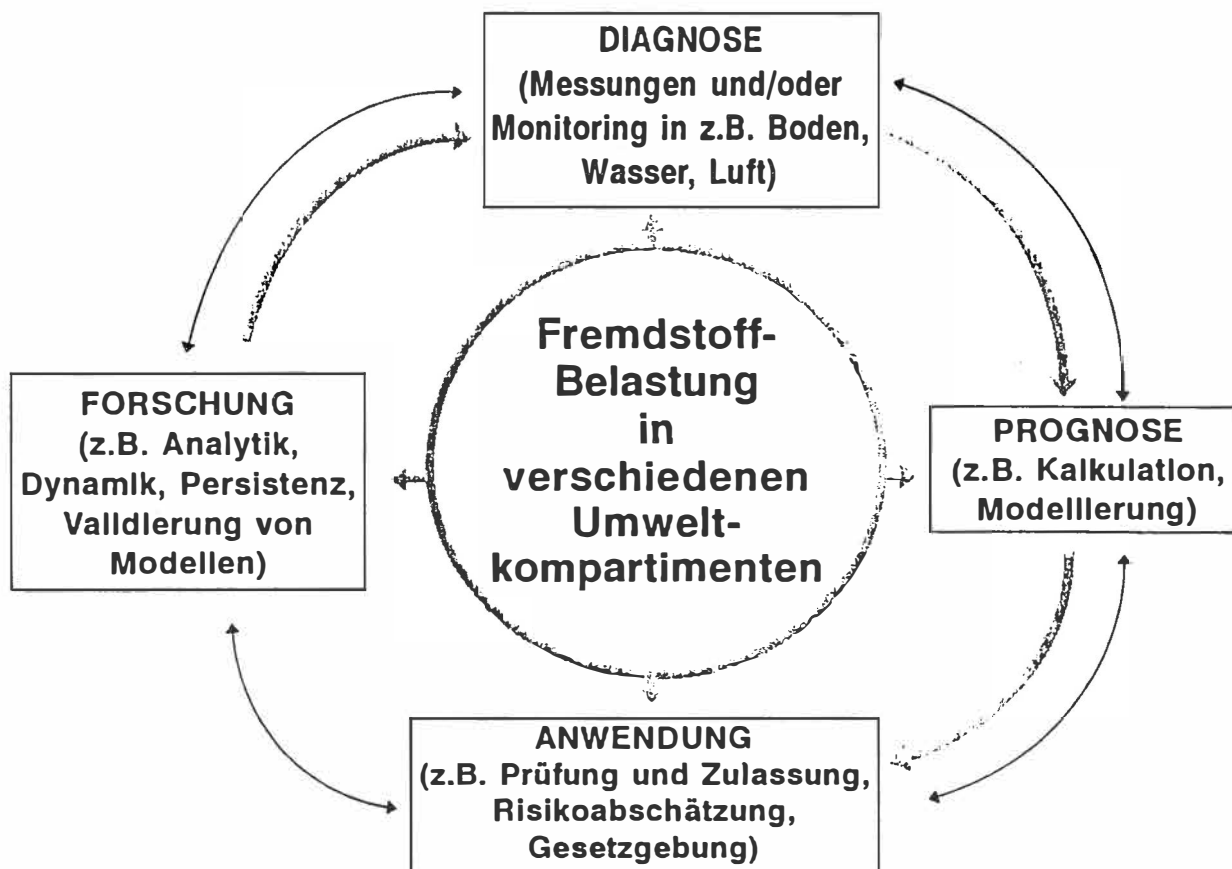


Abb. 1: Grundlagen und Aufgaben von Nachzulassungsuntersuchungen (chemical monitoring)

Spezielle Forschungsaufgaben beschäftigen sich mit der Analytik organischer und anorganischer Verbindungen als Voraussetzung einer Diagnose durch Messungen und/oder einer analytischen Überwachung (Monitoring) einer potentiellen Belastung (Art und Höhe) einzelner Umweltkompartimente. Dazu zählen auch Untersuchungen zur Dynamik und Persistenz unter Labor- und Freilandbedingungen, sowie zur Validierung von Prognosen mittels Modellrechnungen. Als Referenzflächen dienen die geographisch verbreiteten Versuchsstandorte der Biologischen Bundesanstalt, wo durch Rasterbeprobung alle relevanten Bodenparameter ermittelt werden. Klima- und Standortdaten sowie Wissensbasen mit Regeln und Fakten zur Beschreibung der Pflanzenschutzmittel-Dynamik werden im Rahmen eines 'Geographischen Informationssystems' mit wissensbasierten Simulationsmodellen in einem **Expertensystem** verknüpft, um Verhalten und Verbleib von PSM flächenhaft zu prognostizieren. Mit Hilfe dieses Expertensystems (PEMOSYS = Pesticide Monitoring System) können die umfangreichen Daten und Simulationsergebnisse nicht nur verwaltet und visualisiert werden, sondern auch als Beurteilungsgrundlage zur Risikoabschätzung im Rahmen von Nachsorgeuntersuchungen verwendet werden.

Zu den Standardaufgaben des Instituts gehören die Entwicklung und Modifizierung von **Analyseverfahren** zur Serienbestimmung von PSM-Rückständen und relevanten Verbindungen wie Abbauprodukten, polychlorierten Biphenylen (PCB) oder polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), die Untersuchung von Bienenschäden durch zugelassene PSM sowie die Erfassung von PSM-Gehalten in Roh- und Trinkwasser ausgewählter Wasserwerke verschiedener Bundesländer gemäß EG-Richtlinie. **Richtlinienbegleitende Forschungen** ermöglichen Aussagen über das Verflüchtigungsverhalten von PSM, durch direkte und indirekte Messungen von Blatt- und Bodenoberflächen, zu treffen. So wurden 1993 in umfangreichen Studien das Verhalten und der Verbleib des Hopfenakarizids Dicofol, incl. Metaboliten und Begleitstoffen hinsichtlich ihrer Verflüchtigungsneigung, der Abbaubarkeit im Boden unter Praxisbedingungen und der Anlagerung an Wasser/Sediment-Systemen geprüft.

Die Erfassung, Beurteilung und Sanierung **schwermetallbelasteter Böden** in Ballungsgebieten stellen einen weiteren Schwerpunkt der Arbeiten im Institut dar. Der Problematik von Orientierungs- und Grenzwerten von Schwermetallen wird durch Berücksichtigung ihrer verfügbaren Anteile (Verwendung von Saugkerzen) im jeweiligen Substrat (z. B. nach Bodensanierungsmaßnahmen) eher Rechnung getragen als durch die Heranziehung von Gesamtgehalten. Durch diese Vorgehensweise bekommt man einen sicheren Hinweis, inwieweit Bodenzusätze, wie Humus oder Bentonit, die Verfügbarkeit von Schadstoffen verändern. Das Institut hat durch umfangreiche Bodenlösungsuntersuchungen unter Labor-, Gewächshaus- und Freilandbedingungen auf diesem Gebiet große Erfahrungen sammeln können.

Das am Institut seit 1990 installierte vernetzte **EDV-System** erlaubt nunmehr neben der Verwaltung großer Datenmengen aus den einzelnen Laborbereichen auch den umfangreichen Informationsfluß zwischen diesen rational zu gestalten und so eine GLP-gerechte Bearbeitung und Auswertung der Daten zu gewährleisten.

Die Vernetzung der Institute in Dahlem, Stand und Perspektive - The network of the institutes in Dahlem, situation and perspective (Schönhard, G.)

Der enorme Anstieg von Daten in der anorganischen Spurenanalytik in den letzten 10 Jahren machte es schon 1986 notwendig, die elektronische Datenverarbeitung in diesem Bereich einzusetzen. Um den aktuellen Datenbestand jederzeit direkt abrufen zu können, wurden eine Reihe von Personalcomputern (PCs) durch ein Netzwerk miteinander verbunden. Aus den außerordentlich positiven Erfahrungen mit dieser Vernetzung entstand der Plan, eine Gesamtvernetzung aller PCs im Institut für ökologische Chemie vorzunehmen. Nach Bereitstellung der notwendigen Mittel, mit der Maßgabe die Vernetzung beispielhaft auch für andere Institute der BBA durchzuführen, konnte 1990 mit den Arbeiten begonnen werden. Nach sorgfältiger Prüfung fiel die Entscheidung für Novell NetWare als

Betriebssystem, da mit dieser Software die größten Erfahrungen vorliegen und Novell eine Art Weltstandard erreichen konnte. Da für diese Software das Ethernet (NE2000) als Hardware schon damals die größte Verbreitung besaß, wurde auf dieser Basis die Hardware installiert. Die Verknüpfung der PCs erfolgte mittels Koaxialkabel (RG58) unter Verwendung von BNC-Steckern und -Buchsen. Die gesamte Verkabelung einschließlich des Setzens der Dosen und des Vermessens der Leitungen wurde ohne Fremdfirmen ausschließlich von der hiesigen Werkstatt der BBA durchgeführt. Im Jahre 1993 wurden die Arbeiten in ihrer Grundstruktur beendet. Zur Zeit sind etwa 40 Räume für das Netz erschlossen, in denen 22 PCs angeschlossen sind (Abb. 2). Innerhalb des Netzes wird ausschließlich mit Standardsoftware unter der Oberfläche WINDOWS gearbeitet. Den einzelnen Fachbereichen sind innerhalb des Systems Gruppen zugeordnet, mit denen sowohl die für diesen Bereich notwendige Software bereitgestellt, als auch die speziellen

Zugriffsrechte erteilt werden. Hierdurch ist es unter anderem auch möglich, den besonderen Anforderungen der GUTEN LABORPRAXIS im Laborbereich, wie die Erstellung von Arbeitsblättern für die einzelnen Arbeitsschritte der Analytik vom Probenzugang bis zur Endbestimmung, zu entsprechen. Hochwertige Peripheriegeräte wie Laserdrucker, Farbscanner, Plotter, CD-ROM, Highspeed-Modem etc. werden bzw. können den einzelnen 'User' zur Verfügung gestellt werden. Neben der lokalen Sicherung der Daten, für die jeder einzelne Benutzer zuständig ist, wird der Gesamtdatenbestand monat-

lich (bei halbjährlicher Lagerung) und der aktuelle Datenbestand täglich mittels eines Bandlaufwerks (Tape) jeweils nachts gesichert. Die Bänder werden in einem feuerfesten Wandtresor gelagert. Gegen Stromausfall ist das System durch eine leistungsfähige unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) geschützt, die 12 Minuten nach einem Stromausfall mit einem rechtzeitigen Hinweis an alle Benutzer die noch offenen Dateien schließt und den Server herunterfährt. Bei erneuter Stromzufuhr wird der Server selbsttätig wieder hochgefahren.

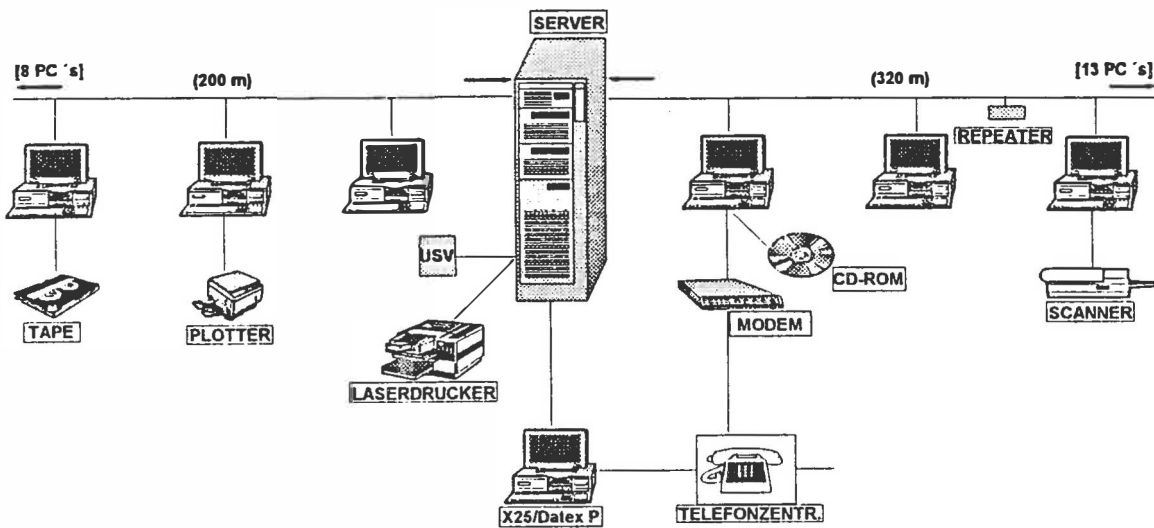


Abb. 2: Netzwerk - Institut für ökologische Chemie

Aus den im Institut für ökologische Chemie gewonnenen Erfahrungen mit dieser Technik entstand der Plan, das Netzwerk auf die BBA-Dahlem insgesamt auszudehnen. Um die Rechenleistung eines Servers nicht zu überfordern, wurde auf die Installation eines zentralen Rechners verzichtet. Die dezentrale Nutzung hat darüber hinaus den Vorteil, daß überschaubare Bereiche verwaltet werden, wodurch sich z. B. auch Fehlerquellen leichter eingrenzen lassen. So ist für jeden Bereich (Institut oder Dienststelle) ein Server eingeplant worden. Der Server ist dabei ein möglichst leistungsfähiger

Rechner ab 486/33 mit 10 MB RAM und einer den Bedürfnissen entsprechenden Festplatte.

Die Institute verwalten sich durch diesen Server selbst. Die Kommunikation zwischen den Instituten wird durch die Verbindung der Server untereinander und die Verbindung außerhalb der BBA über die Telefonzentrale gewährleistet. Aus der Abb. 3 ist der derzeitige Stand und der zukünftige Ausbau des Netzwerkes innerhalb der BBA-Dahlem zu ersehen. Bis spätestens Anfang 1995 sollte der Ausbau innerhalb des Hauptgebäudes abgeschlossen sein.

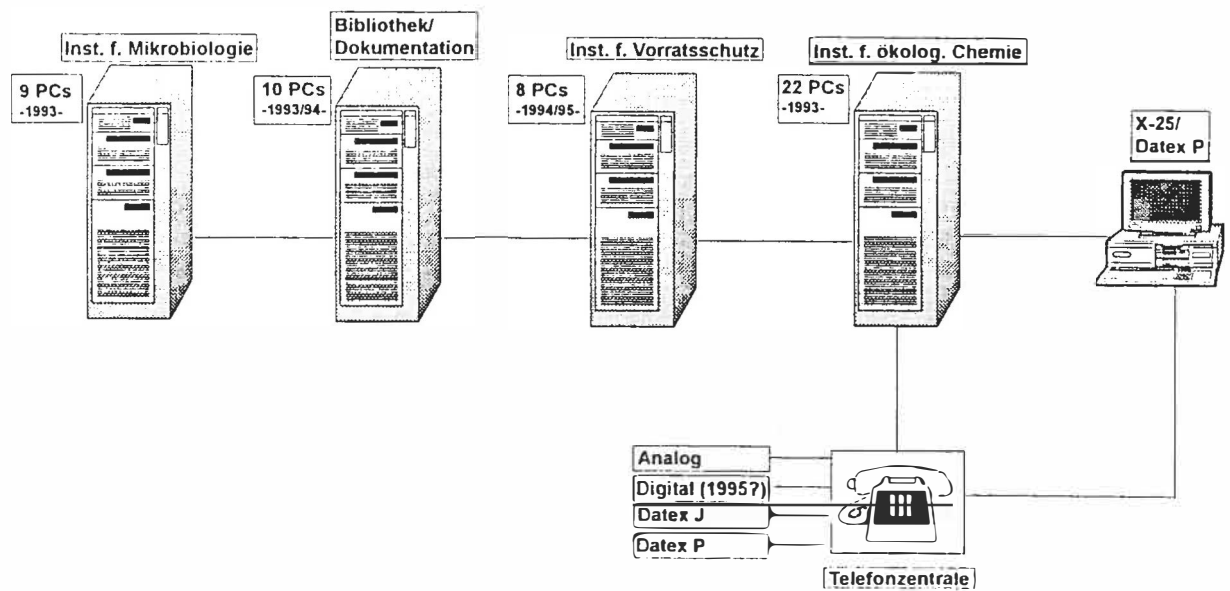


Abb. 3: Netzwerk Biologische Bundesanstalt Berlin-Dahlem

Mit Hilfe dieser Vernetzung wird nicht nur der Informationsaustausch zwischen den Netzwerkteilnehmern nach innen und außen verbessert, sondern es wird auch ein grundsätzliches Umdenken im Umgang mit Daten und Informationen möglich. Der schriftliche Verkehr kann zwischen den Teilnehmern auf ein Minimum reduziert werden, da Mitteilungen, Informationen, Umläufe etc. über das Netz den entsprechenden Ansprechpartnern gleichzeitig, ohne Zeitverzug, zur Verfügung gestellt werden können. Auf Tischvorlagen kann bei Besprechungen in den meisten Fällen verzichtet werden, wenn diese über das Netz bereitgestellt werden. Eingehende Telefaxe werden nicht mehr ausgedruckt, sondern im PC gespeichert. Über Termin-Verwaltungsprogramme wird jeder Teilnehmer über den aktuellen Stand an eingehenden Meldungen und Verpflichtungen laufend unterrichtet. Bei dieser Vorgehensweise wird nicht nur der Papierverbrauch drastisch gesenkt und der Kopierer entlastet, sondern der Informationsfluß kann ungehindert jeden sofort erreichen. Durch den vermehrten Einsatz von Laptops oder Notebooks entfällt die Bindung an den Arbeitsplatz, da mit diesen tragbaren Rechnern ein Anschluß an jeder Stelle des Netzes, auch in Besprechungsräumen etc., hergestellt werden kann. Vorträge und interne Schulungen werden schon jetzt über die im PC aufbereiteten Daten (Tabellen, Grafiken, Bilder, ...) durch Projektion mit Hilfe eines Farb-LC-Display unterstützt. Für größere Veranstaltungen wird jedoch der Einsatz eines Beamer notwendig werden.

Der verstärkte Einsatz dieser Techniken wird sicherlich durch den drastischen Preisverfall der Hard- und Software begünstigt.

Auf dieser Grundlage wird eine Reorganisation des Informationsablaufes erreichbar, die es ermöglichen wird, stets die aktuellen Daten für alle bereitzuhalten, die Kommunikation zu optimieren, Daten (auch im Sinne der Guten Laborpraxis) besser aufzubereiten und zu dokumentieren sowie eine rationellere Nutzung von Soft- und Hardware zu gewährleisten.

Untersuchungen von Böden nach der Sanierung in Bodenwaschanlagen - Soil investigations after sanitation amendments in high pressure cleaning systems (Traulsen, B. - D.)

In Ballungsgebieten - wie Berlin - sind generell erhöhte Belastungen des Bodens durch diffusen Eintrag organischer und anorganischer Fremdstoffe festzustellen. Wesentlich höhere (Schad-) Stoffbelastungen ergeben sich aber punktuell an Industriestandorten. Hier können neben organischen Verunreinigungen besonders Metalle, bedingt durch ihre Akkumulation im Boden, eine permanente Gefährdung darstellen. Besonders problematisch ist diese Situation im Falle einer Nutzungsänderung, z. B. Umwandlung in Wohngebiete mit Haus- oder Kleingärten und Kinderspielplätzen. Unter verschiedenen Bezeichnungen wie: Orientierungsdaten, Richtwerte, usw. sind in Listen (z. B. Holland-, Hamburger-, Berliner-) Daten erarbeitet worden, die zur Beurteilung evtl. notwendiger Sanierungsmaßnahmen hinzugezogen werden.

Erfassung von Schwermetallbelastungen

Eine akute Gefährdung ist in Abhängigkeit von der mobilen Fraktion der Fremdstoffe zu sehen. Die Verfügbarkeit - besonders der Schwermetalle - ist von Bodenparametern wie pH-Wert, Gehalt an organischer Substanz, Ton- und Schluffanteil, Kationenaustauschkapazität, dem Exsudat-Milieu im Rhizosphärenbereich der Pflanzenwurzeln sowie den Nährstoff- und Spurenelementgehalten abhängig. Darauf basiert u. a. die Problematik von Orientierungs- oder Grenzwerten von Gesamtgehalten. Die Verwendung schwächerer Säuren erlaubt zwar eine bessere Abschätzung der potentiellen Gefährdung, die akute Situation wird aber nicht zutreffend erfaßt, da durch eine Absenkung des pH-Wertes gebundene Cd-Fraktionen gelöst werden. Ohne Chemikalienzusatz werden durch Extraktion mittels Elektroultrafiltration (EUF), Perfusionsapparaturen oder durch Bestimmung des wasserlöslichen Schwermetallanteils die leicht löslichen und somit potentiell pflanzenverfügbaren und auswaschbaren Mengen erfaßt.

Im Gegensatz zur Entnahme von Bodenproben und den erforderlichen Arbeitsschritten im Labor (Trocknen, Sieben, Mahlen, Extraktion), die zwangsläufig zu Veränderungen der physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften führen, entspricht die punktuelle Entnahme von Bodenlösungsproben durch den Einsatz von Saugkerzen am Standort den natürlichen Gegebenheiten. Voraussetzungen hierfür sind neben dem Einsatz geeigneter Saugkerzen die durch eine Unterdruckanlage erreichbaren Werte von mindestens - 0,9 bar an den Entnahmepunkten. Das entspricht einem pF-Wert von ca. 3 und liegt somit im Bereich der z. B. durch die Pflanzenwurzeln aufnehmbaren Bodenlösung.

Sanierung schwermetallbelasteter Böden

Bei Berücksichtigung der vielfältigen Einflußgrößen ist verständlich, daß eine in situ Sanierung schwermetallbelasteter Böden schwierig und in praxisrelevantem Maßstab noch nicht durchgeführt worden ist. Zur Sanierung schwermetallbelasteter Böden sind on site Verfahren unter dem Begriff 'Bodenwäsche' Stand der Technik. Je nach Verfahren wird der Boden mit Wasser oder Säuren be-

handelt. Die Bodenpartikel werden unter hohem Energieaufwand getrennt und in verschiedene Fraktionen aufgeteilt. Die organischen Bestandteile mit z. T. stark erhöhten Schwermetallgehalten (Kupfer, Quecksilber) werden ebenso wie die Ton- und z. T. Schluffanteile mit hohen Schwermetallgehalten (Cadmium, Zink, Nickel) nach Entwässerung entsorgt.

Die je nach Bodenart verbleibenden ca. 90 % des Ursprungsmaterials werden bezüglich der Schwermetallgesamtgehalte sowie der Gehalte im Eluat geprüft und bei Unterschreitung der geforderten Werte wird die Sanierung als erfolgreich angesehen.

Prüfung sanierter Böden

Die in Bodenwaschanlagen behandelten Böden der bisher untersuchten Standorte verlieren ihre typischen Eigenschaften. Die Ton- und Schluffgehalte liegen ebenso wie der Anteil organischer Substanz unter 1 % und das Substrat kann somit als Sand bezeichnet werden. Die Schwermetallgehalte sind deutlich vermindert und liegen in der Mehrzahl der geprüften Böden unter den Richtwerten der Klärschlammverordnung. Zusätzlich wurden vom Deutschen Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. Güte- und Prüfbestimmungen (RAL-RG 501/2) für die Aufbereitung von kontaminierten Böden und Bauteilen erarbeitet. Zur uneingeschränkten Verwendung, entsprechend Güteklasse 1, sind für Cadmium 0,02 mg/l im Eluat und 0,1 mg/kg im Boden (Zink: 5mg/l bzw. 5mg/kg) gefordert.

Die Gesamtgehalte an Cd und Zn der gereinigten Böden kontaminierter Standorte ermöglichen eine Zuordnung zur Güteklasse 1. Bei Anwendung der Eluatwerte wäre diese Zuordnung jedoch nicht mehr möglich. Die in der Bodenlösung analysierten Cadmium- und Zinkgehalte zeigen eine sehr gute Korrelation zu den in den Pflanzenmaterialien gefundenen Werten. Trotz der wesentlich geringeren Gesamtgehalte sind die Pflanzen (Abb. 4), bedingt durch die höhere Verfügbarkeit der Restbelastung im gereinigten Bodenmaterial, in der Regel stärker belastet.

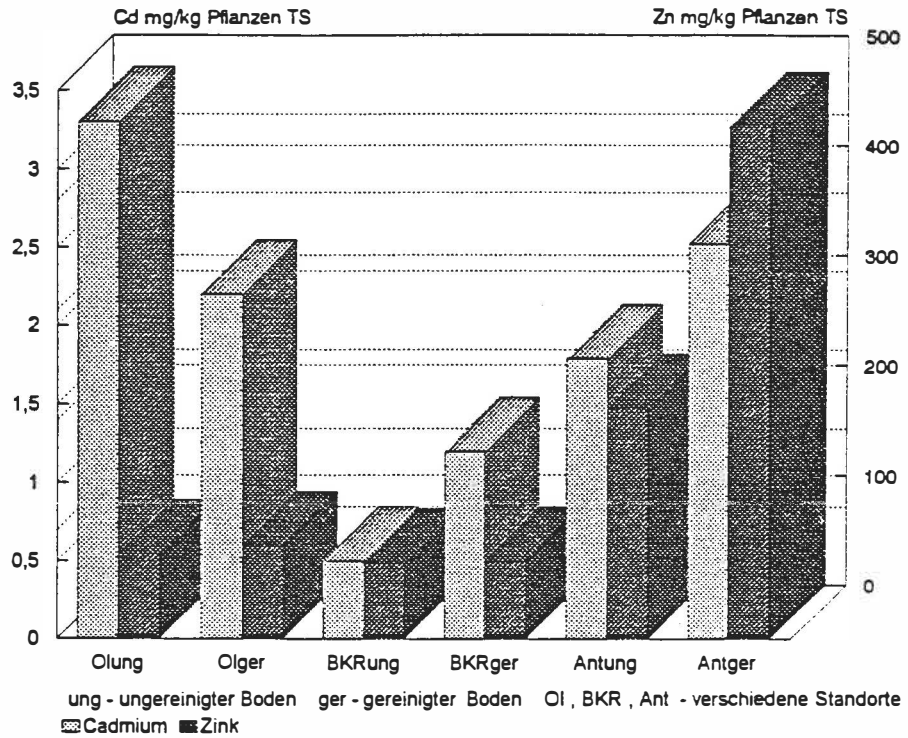


Abb. 4: Schwermetallaufnahme von Sellerie nach Bodensanierungsmaßnahmen

Eine gesteigerte Pflanzenverfügbarkeit kann zudem die Verlagerung in tiefere Bodenschichten erhöhen und somit eine Gefährdung des Grundwassers zur Folge haben. Diese wird durch zusätzliche pH-

Senkung durch Niederschläge verstärkt, da das Pufferungsvermögen gewaschener Böden nur sehr gering ist.

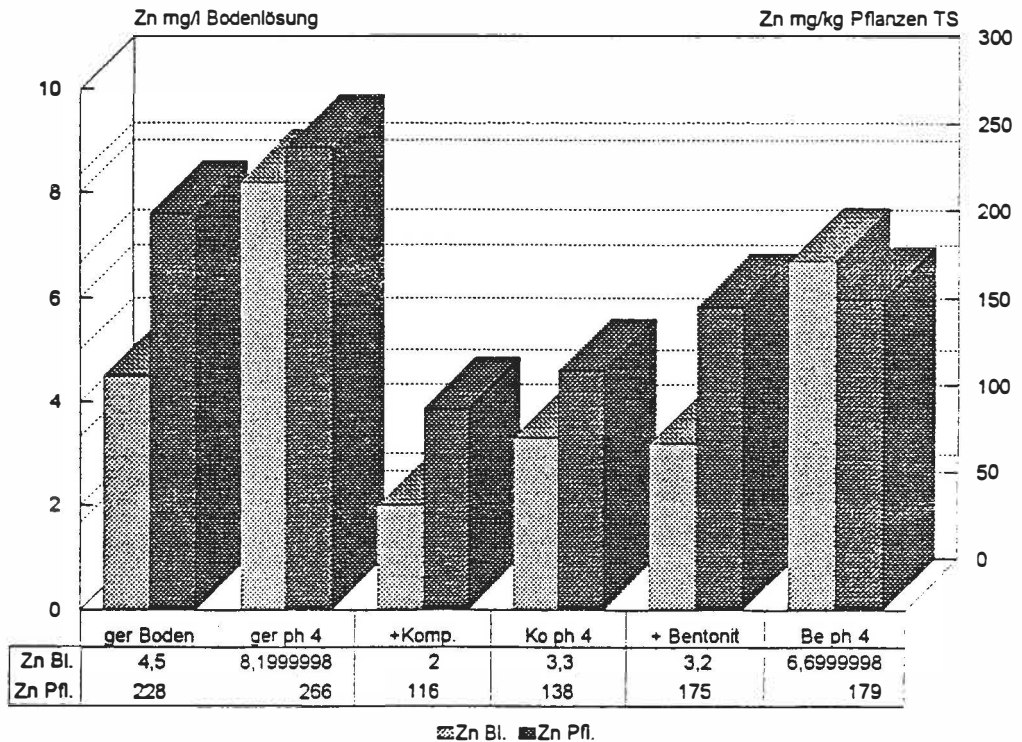


Abb. 5: Wirkung von Meliorationsmaßnahmen auf die Cd- und Zn-Verfügbarkeit

Die Zufuhr organischer Substanz oder Tonmineralen zeigt schon während einer Vegetationszeit (8 - 12 Wochen) auch bei den Varianten mit pH-Absenkung deutliche Verminderung der Schwermetallgehalte der Pflanzen (Abb. 5).

Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Die Sanierung schwermetallbelasteter Böden ist im Sinne der Verminderung der Gesamtgehalte als erfolgreich einzustufen.
- Die sanierten Böden sind bezüglich der Schwermetallgehalte im Eluat überwiegend nicht in die Güteklasse 1 einzuordnen.
- Die pH-Werte der sanierten Böden liegen in der Regel deutlich über dem Neutralbereich (> pH 7,5)
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften der untersuchten Substrate lassen die Bezeichnung Boden nur bedingt zu.
- Das sanierte Bodenmaterial ist mikrobiologisch inaktiv (Schwierigkeiten bei einem Eintrag pflanzenpathogener Pilze sind durch die dann durch Antagonisten ungehemmte Entwicklung in einigen Versuchen aufgetreten).
- Durch Zugabe von organischem Material und Tonmineralen sollten die natürlichen Funktionen eines Bodens zumindest wieder angeregt werden.
- Der Einbau derartiger Substrate in Schichten von mehreren Metern Mächtigkeit stellt aus den o. a. Gründen, insbesondere bei den in Ballungsgebieten existenten Belastungen aus der Luft, eine potentielle Grundwassergefährdung dar.

Chemische Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel - Chemical investigations on poisoning incidents to honey-bees caused by plant protection products (Kosmann, A., in Zusammenarbeit mit Brasse, D., Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der BBA, Braunschweig)

Zur Zielsetzung der Untersuchungen siehe: Biologische Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel (Brasse, D., S.)

Als Auftrag gemäß Paragraph 33 (2) 8 Pflanzenschutzgesetz wurden 76 Proben (43 Bienen-, 21 Pflanzenproben, 1 Dünger-, 1 Erd-Spritzbrüh- und 1 Wasserprobe sowie 8 Wabenproben) mit kombinierter Gas-Chromatographie/Massenspektrometrie unter Anwendung verschiedener Ionisierungstechniken auf die Anwesenheit von 375 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und relevanten Verbindungen untersucht.

Untersuchungen von Bienensachschäden durch Fenoxycarb (15 Bienen- und 15 Pollenproben) wurden fortgesetzt.

Untersuchungen zum Verhalten nicht-extrahierbarer Rückstände: Physiko-chemische Wechselwirkungen zwischen Xenobiotika und Boden-Humus-Komplexen, deren Einfluß auf Mobilität und Persistenz von Pflanzenschutzmitteln und ihrer Metabolite im Kompartiment Boden - Investigations on the behaviour of bound residues: physico-chemical interactions between xenobiotics and humic substances, their influence on mobility and persistence of xenobiotics in soils (Strumpf, Th.)

Fehlende Detailkenntnisse über die Bindung von Xenobiotika an die bodeneigene organische Substanz, insbesondere ob, wann, in welcher Form und in welchem Umfang diese wieder freigesetzt werden und welche Auswirkungen die Folgeprodukte auf den Naturhaushalt haben, erschweren gegenwärtig noch eine Abschätzung des Langzeitverhaltens von nicht-extrahierbaren Wirkstoffrückständen in Böden.

Hierzu soll ein standardisiertes Verfahren entwickelt werden, welches eine Abschätzung über Art und Stärke der Wechselwirkung zwischen Boden-Humus-Komplex und Xenobiotika mit dem Ziel ermöglicht, Aussagen zur Bodenmobilität und/oder Persistenz von Pflanzenschutzmitteln treffen zu können.

Es wurde der Fragestellung nachgegangen, welchen Einfluß organische Zusätze auf die Bildung und daraus resultierende Strukturen des Boden-Humus-Komplexes haben. Dazu wurden drei Parzellen des Versuchsfeldes Dahlem ausgewählt, die über unterschiedliche Zeiträume mit Stalldung versetzt worden waren (Langzeitgaben, einmaliger Zusatz und ohne organische Düngung).

Vor einer strukturellen Charakterisierung des Boden-Humus-Komplexes ist es erforderlich, nicht mit diesem vergesellschaftete organischen Bodensubstanzen so abzutrennen, daß dessen Primärstruktur nicht entscheidend denaturiert wird und somit eine nachfolgende Fraktionierung der Huminstoffe in Fulvinsäuren, Huminsäuren und Humin auch realitätsnahe Interpretationen zum strukturellen Aufbau einzelner Huminstoff-Fractionen ermöglicht. Dieses kann mittels "superkritischer" Flüssigkeits-extraktion (SFE) erfolgen.

In Zusammenarbeit mit der Fa. E. Merck, Darmstadt (Dipl.-Chem. F. Mellor) wurden apparative Verbesserungen vor allem im Hinblick auf Kosteneinsparungen entwickelt.

Die aus jeweils 3 g Boden (Bodenhorizont 1 - 30 cm) extrahierten Verbindungen wurden gaschromatographisch-massenspektrometrisch (GC/MS) bestimmt. In den Probenextrakten konnten jeweils

Verbindungen aus den Stoffklassen der alkylierten Benzene, Kohlenwasserstoffe, Alkanole, aliphatischen und aromatischen Carbonsäuren und -ester, Phthalsäureester, Benzensulfonamide und Phosphorsäureester nachgewiesen werden. Aus einem Boden des Versuchsfeldes, welcher sich in exponierter Lage befindet, konnten darüber hinaus 10 polyaromatische Kohlenwasserstoffe extrahiert werden.

Der Boden-Humus-Komplex der extrahierten Böden wurde nach einer in der Literatur beschriebenen und von uns validierten Methode mit Methyl-isobutylketon aufgetrennt, wobei jeder Trennungsgang mit drei Parallelproben durchgeführt wurde. Die isolierten Fraktionen **Huminsäuren** und **Humin** wurden lyophilisiert und anschließend gefriergetrocknet, die erhaltenen **Fulvinsäuren** davor zusätzlich adsorptionschromatographisch gereinigt. Anschließend wurden die Hauptstrukturbestandteile der jeweiligen Fraktionen des Boden-Humus-Komplexes sowohl vor als auch nach 3facher Methylierung mit Diazomethan mittels GC/MS bestimmt. Nach Summierung der Massen über den Meßbereich wurden unabhängig von der zugeführten Menge und der Zeitdauer des Zusatzes von Stalldung charakteristische "Finger-Print-Systeme" ermittelt, die bei jeweils gleichen Fraktionen nahezu identisch sind. In den einzelnen Fraktionen des Boden-Humus-Komplexes dominieren bestimmte Substanzklassen, die aus dem Ligninstoffwechsel bekannt sind. Die Zugabe von Stalldung veränderte die qualitative Zusammensetzung der einzelnen Fraktionen und des Boden-Humus-Komplexes insgesamt nicht entscheidend.

Ob eine Erhöhung des Rückhaltevermögens des Oberbodens zu verzeichnen ist und damit eine Erhöhung des Bildungspotentials nicht-extrahierbarer Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und deren Metabolite einhergeht, müssen weitere Untersuchungen klären.

Radiochemische Untersuchungen zum Verhalten von Pflanzenschutzmitteln - Radiochemical investigation on the behaviour of pesticides (Frost, M., und Schubert, Barbara)

Pflanzenschutzmittel werden zur Erlangung der gewünschten Wirkung großflächig in die Umwelt ausgebracht. Da es sich im weiten Sinne um toxische Stoffe handelt, muß das von ihnen ausgehende Risiko für die Umwelt abgeschätzt werden (Nachzulassungs-Monitoring). Voraussetzung hierfür ist aber die Beantwortung folgender Fragen:

- * Wo bleiben sie in der Umwelt (Verbleib)?
- * Was geschieht dort mit ihnen (Ab- und Umbau)?

Pflanzenschutzmittel können nach der Applikation auf den Boden oder den Pflanzenbestand in die verschiedenen Kompartimente der Umwelt gelangen:

- Durch direkte Abtrift und Verflüchtigung wird die Atmosphäre belastet.
- Versickerungs- und Verlagerungsvorgänge sind Ursache für das Auftreten in Grundwässern und in Oberflächengewässern und deren Sedimente.
- Durch Adsorption und Bindungsbildung können Pflanzenschutzmittel kurz- und/oder langfristig im Boden festgehalten werden.

Von besonderer Bedeutung neben der Kontamination der "unbelebten" Teile der Umwelt ist die Belastung der Organismen des Ökosystems mit Pflanzenschutzmitteln.

Wirkstoffe und Hilfsstoffe der Pflanzenschutzmittel können in den verschiedenen Umweltkompartimenten chemisch verändert werden. Auch Metabolite und andere Folgeverbindungen der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe können unerwünschte Auswirkungen auf die Umwelt oder Teile von ihr ausüben. Deshalb muß auch der Verbleib dieser Stoffe in der Umwelt aufgeklärt werden.

Beispielhaft für das Untersuchungsgebiet werden zwei Arbeitsbereiche vorgestellt:

Vergleich der Metabolisierung eines Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffes in Pflanzenzellkulturen und in Ganzpflanzen

Die Untersuchung der Metabolisierung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Pflanzenzellkulturen gibt Aufschluß über die Abbauleistung der Pflanzenzelle unabhängig von äußeren Faktoren, von der Aufnahme rate des Wirkstoffs durch die Pflanze und von der Physiologie der gesamten Pflanze. Ergebnisse aus Zellkulturversuchen haben deshalb aber auch nur eine eingeschränkte Aussagekraft hinsichtlich des Verhaltens in der Natur. Die Messung der Abbauleistung ganzer Pflanzen unter sterilen Bedingungen stellt eine deutliche Erweiterung dar. Diese Untersuchungen sind jedoch im Gegensatz zu den Zellkulturversuchen aufwendiger und kostspieliger. Mit einem Vergleich der beiden Methoden soll die Frage geklärt werden, inwieweit von Daten aus Zellkulturen auf das Verhalten in Ganzpflanzen geschlossen werden kann.

Im vorliegenden Fall wurde Parathion-methyl (¹⁴C-markiert) sowohl auf Zellkulturen als auch auf Ganzpflanzen von Weizen und Sojabohnen appliziert. Die Metabolisierung in den Zellkulturen wurde gemäß BBA-Richtlinie Teil IV-3-2/1 durchgeführt. Die Ganzpflanzen wurden in einem modifizierten Exsikkator unter kontrollierten Bedingungen steril angezogen.

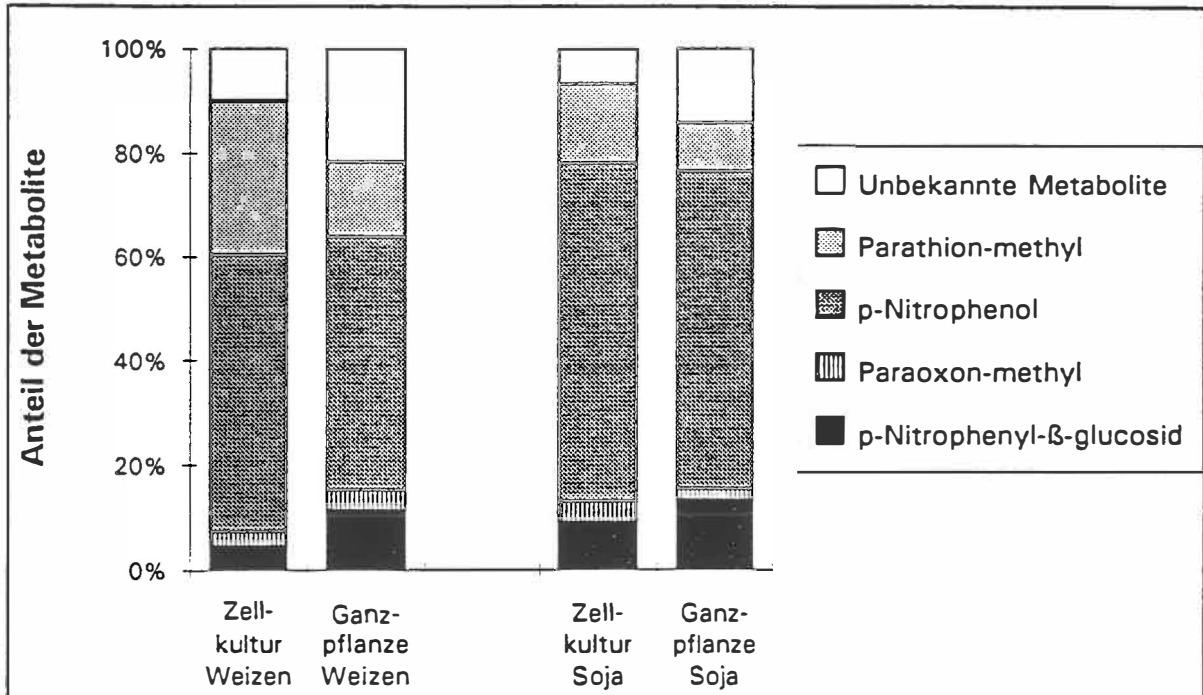


Abb. 6: Verteilung der Metabolite von Parathion-methyl in Zellkulturen und in Ganzpflanzen von Weizen und Sojabohnen (in % der wiedergefundenen Radioaktivität)

Aus den Untersuchungsergebnissen (Abb. 6) lassen sich folgende Aussagen treffen:

- p-Nitrophenol stellt sowohl in der Zellkultur als auch in den Ganzpflanzen den Hauptmetaboliten mit in etwa gleichen Anteilen dar.
- Der Ausgangswirkstoff ist zu Versuchsende (1 Tag bei Zellkulturen; 7 Tage bei Ganzpflanzen) noch in jedem Fall vorhanden.
- Das Konjugat p-Nitrophenyl-β-glucosid tritt verstärkt in den ganzen Pflanzen auf.
- Die Summe der unbekannt Metabolite ist in den Ganzpflanzen erhöht.

Inwieweit eine Übertragbarkeit von den Zellkulturen auf intakte Pflanzen verallgemeinert werden kann, läßt sich aus den wenigen bisherigen Untersuchungen nicht ableiten.

Aufnahme von Herbizidmetaboliten durch Collembolen in einem Biotest

Im Zusammenhang mit einer Untersuchung zum Einfluß von Herbizidmetaboliten auf die Reproduktionsrate von Collembolen wurde in einer radiochemischen Studie die Aufnahme von 3,4-Dichloranilin (Hauptmetabolit einer Reihe von Phenylharnstoff-Herbiziden) durch diese Bodentiere bestimmt.

Adulte Tiere wurden in feldfrischem Boden (schluffiger Sand) gesetzt, der mit ¹⁴C-markiertem 3,4-Dichloranilin belastet war. Das System wurde 5

Wochen unter kontrollierten Bedingungen gehalten. Nach Versuchsabbruch wurde neben der Überlebensrate und der Reproduktionsleistung der Gehalt an ¹⁴C-Verbindungen in den Collembolen bestimmt.

Aus dem Gehalt an Radioaktivität wurde eine Konzentration von 56 µg 3,4-Dichloranilin pro g Frischgewicht Collembolen berechnet im Vergleich zu 7,7 µg pro g Boden, woraus sich ein Biokonzentrationsfaktor (BCF) von rund 7 ergibt. Der untersuchte Herbizidmetabolit wird von den Collembolen demnach aus dem Boden aufgenommen und reduziert deren Reproduktionsleistung und die Überlebensrate.

Richtlinienbegleitende Studien zum Verhalten des Hopfenakarizids KELTHANE NEU (Wirkstoff: Dicofol) unter Praxis- und Laborbedingungen. - Experiments on the behaviour of the hop acaricide KELTHANE NEU (a.i. dicofol) under field and laboratory conditions (Christall, Birgit, Klementz, Dagmar, Reese-Stähler, Gabriela, Frost, M., und Pestemer, W.)

Im Rahmen einer zulassungsbegleitenden Untersuchung zur Überprüfung des Umweltverhaltens von Dicofol wurden Laborstudien zur Abbaubarkeit und zum Verbleib von Dicofol im Wasser/Sediment-System sowie zum Verflüchtungsverhalten durchgeführt. Darüberhinaus wurde eine rückstandsanalytische Bestandsaufnahme bei verschiedenen Böden von ausgewählten Hopfengärten mit bekannter Di-

cofol-Vorgeschichte vorgenommen, um das Abbauverhalten des Wirkstoffes im Boden im Hinblick auf eine mögliche Akkumulationsneigung zu untersuchen.

In Bodenproben von sechs ausgewählten Hopfengärten im Raum Mittelfranken wurde die Höhe der Pflanzenschutzmittel-Rückstände nach einem aufwendigen Aufarbeitungs- und Reinigungsverfahren gaschromatographisch (GC/ECD) bestimmt. Neben den Isomeren der Ausgangsverbindung p,p'- und o,p'-Dicofol wurden die Gehalte der Dicofol-Metaboliten p,p'- und o,p'-Dichlorbenzophenon sowie 3-Hydroxy-p,p'-Dichlorbenzophenon und Dichlorbenzhydrol ermittelt. Eine qualitative Absicherung der Befunde wurde mittels gaschromatographisch-massenspektrometrischer (GC/MS-) und hochleistungsflüssigkeitschromatographischer (HPLC-) Messungen vorgenommen. Aufgrund der geringeren Nachweisempfindlichkeit dieser Meßmethoden im Vergleich zur GC/ECD-Bestimmung war eine quantitative Befundabsicherung nur in Einzelfällen möglich. Die untere Grenze des praktischen Arbeitsbereiches (GC/ECD) lag für p,p'- und o,p'-Dicofol sowie für die Metaboliten p,p'- und o,p'-Dichlorbenzophenon bei 2 µg/kg Boden.

In allen Bodenproben der fünf ausgewählten Hopfengärten, in denen in den letzten Jahren KELTHANE NEU appliziert wurde, konnte p,p'-Dicofol gefunden werden. Die höchsten Gehalte mit 208 - 520 µg/kg Boden wies jeweils die Bodenschicht 0 - 10 cm auf. Die geringsten Rückstandsmengen im Bereich von 22 - 61 µg/kg Boden wurden in der 10 - 20 cm-Schicht der Proben nachgewiesen, die zwischen den Hopfenreihen entnommen wurden. In diesen Probenahmeflächen wurde neben p,p'-Dicofol zumeist auch o,p'-Dicofol gefunden. Die Rückstandsgehalte dieses Isomers waren allerdings deutlich geringer; sie lagen im Bereich von 10 - 34 µg/kg Boden in der Bodenschicht 0 - 10 cm.

Auch der Boden eines sechsten Hopfengartens, in dem nach den vorliegenden Angaben in den letzten Jahren kein KELTHANE NEU- angewendet wurde, enthielt geringe Mengen an p,p'-Dicofol; das Akarizid wurde hier allerdings nur in den oberen 10 cm des Bodens nachgewiesen.

Die Hauptmetaboliten der beiden Ausgangsisomere, p,p'- und o,p'-Dichlorbenzophenon, wurden, wenn überhaupt, nur in geringen Mengen (< 5 µg/kg Boden) nachgewiesen. Dichlorbenzhydrol und 3-Hydroxy-p,p'-Dichlorbenzophenon wurden in keinem der untersuchten Böden aus den sechs Hopfengärten gefunden.

Als Endergebnis bleibt festzuhalten, daß auch ein Jahr nach der letzten Applikation von KELTHANE

NEU- Dicofol-Rückstände im Boden von Hopfengärten nachzuweisen sind. Abbauprodukte wurden nicht oder nur in geringer Menge gefunden. Diese Ergebnisse decken sich mit den bisher veröffentlichten Arbeiten zur Persistenz von Dicofol im Boden.

Die Abbaubarkeit und der Verbleib von Dicofol im Wasser/Sediment-System wurden entsprechend der BBA-Richtlinie Teil IV 5-1 untersucht. Es wurde ¹⁴C-markierter Wirkstoff verwendet und in ein sandiges und ein lehmiges Sediment appliziert. Ein großer Teil der Radioaktivität wandert schnell ins Sediment ein und verbleibt dort. Nach 99 Tagen werden 30 - 40 % der anfangs eingesetzten Menge nicht-extrahierbar gebunden. Der Abbau zu ¹⁴CO₂ erfolgt nur in geringem Umfang (nach 99 Tagen etwa 2 bzw. 3 %).

Im sandigen Sediment treten als Metaboliten vorwiegend das 3-Hydroxy-p,p'-Dichlorbenzophenon, und das o,p'- und das p,p'-Dichlorbenzophenon auf. Im lehmigen Sediment verläuft die Metabolisierung langsamer, so daß auch nach 99tägiger Inkubation überwiegend die beiden Dicofol-Isomere extrahiert und identifiziert werden konnten.

Die Verflüchtigungsneigung von KELTHANE NEU- wurde in einer geschlossenen Kammer unter Verwendung von ¹⁴C-markierter Substanz durchgeführt. Die Durchführung folgte den Vorgaben der BBA-Richtlinie Teil IV 6-1. In den Versuchen wurden Boden bzw. Buschbohnen mit einer für Feldkulturen praxisnahen Applikationsmethode behandelt. Die mittleren Windgeschwindigkeiten lagen bei 0,9 bzw. 1,3 m/sek. Die aus der Abluft der Kammer adsorbierten Anteile an Dicofol betragen nach 24 Stunden 18 % im Falle des Bodens und 21 % bei den Bohnen. Ein Abbau findet in dieser kurzen Zeit nicht statt, so daß es sich bei den verflüchtigten Substanzen um die beiden Dicofol-Isomere handelt. Dicofol zeigt also eine Verflüchtigung, die bei dem in der Richtlinie vorgegebenen Entscheidungswert liegt. Es muß jedoch bei der Bewertung berücksichtigt werden, daß KELTHANE NEU- in eine Raumkultur gesprüht wird und deshalb die Verflüchtigung verstärkt sein kann.

Dicofol ist demnach ein in diesen Systemen relativ persistenter Stoff mit verstärkter Neigung zur Verflüchtigung und zur Adsorption an das Sediment und zur Bildung nicht-extrahierbarer Rückstände.

Entwicklung eines Expertensystems (PEMOSYS) zur Erfassung des Langzeitverhaltens von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Nachzulassungsmonitorings - Development of an expert system (PEMOSYS) for recording the long-term behaviour of pesticides in connection with post-registration monitoring. (Pestemer, W., und

Günther, Petra, in Zusammenarbeit mit Wischnewsky, M. B., Universität Bremen)

Die amtliche Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) nach §15 Abs. 3 PflSchG vom 15.9.1986 beinhaltet, daß zugelassene Präparate weder schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowie auf das Grundwasser noch sonstige Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, haben dürfen. Trotzdem verbleibt bei der Verwendung eines neuen Pflanzenschutzmittels oder einer Pflanzenschutzmaßnahme ein Restrisiko. In begründeten Fällen sind deshalb Nachzulassungsuntersuchungen zum Verbleib (Chemical Monitoring) als auch zu den Auswirkungen (Biological Monitoring) erforderlich. Nach den Empfehlungen der FAO sind derartige "Post-Registration Activities" in den Gesamtprozeß der Zulassung von PSM in den Mitgliedsländern einzuordnen. Auch die EG-Richtlinie über das Inverkehrbringen von PSM beinhaltet, die jeweilige Wirkstoffliste regelmäßig zu überprüfen.

Um diese Richtlinie möglichst rationell umzusetzen, wird am Institut für ökologische Chemie in Zusammenarbeit mit der Universität Bremen (Labor für Künstliche Intelligenz) das Expertensystem PEMOSYS (PEsticide MONitoring SYStem) entwickelt, mit dem für verschiedene Szenarien das Verhalten von Pflanzenschutzmitteln in ausgewählten Umweltkompartimenten simuliert werden kann. Dadurch lassen sich eventuell kritische Situationen,

z. B. bezüglich bestimmter Ökosysteme, Boden- oder Klimabedingungen rasch ermitteln und notfalls weitere Untersuchungen vorbereiten. Zur Zeit sind folgende Möglichkeiten implementiert:

- Simulation des Abbaus in den obersten 10 cm des Bodens
- Simulation des Abbaus und der Einwaschung von Pflanzenschutzmitteln
- Regelbasierte qualitative Bewertung des potentiellen Risikos einer Grundwasser-Gefährdung

Ein Modell zur Simulation der Verflüchtigung befindet sich im Aufbau. Ebenso sollen in einem späteren Ausbaustadium von PEMOSYS in Zusammenarbeit mit Neuhaus, W. (Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz der BBA, Kleinmachnow), und Malkomes, H.-P. (Institut für Unkrautforschung der BBA, Braunschweig), Nebenwirkungen im Hinblick auf phytotoxische Effekte und auf mikrobielle Aktivitäten sowie auf ausgewählte Vertreter der Bodenfauna einbezogen werden.

Als Rahmen wurde ein 'Geographisches Informationssystem' (GIS) gewählt, das eine übersichtliche Darstellung von gespeicherten Daten und erzielten Ergebnissen in Landkarten der jeweiligen Region ermöglicht. Auf diese Weise werden Zusammenhänge zwischen gespeicherten Eingabedaten (z. B. Bodeneigenschaften) und dem simulierten Verhalten von Pflanzenschutzmitteln verdeutlicht.

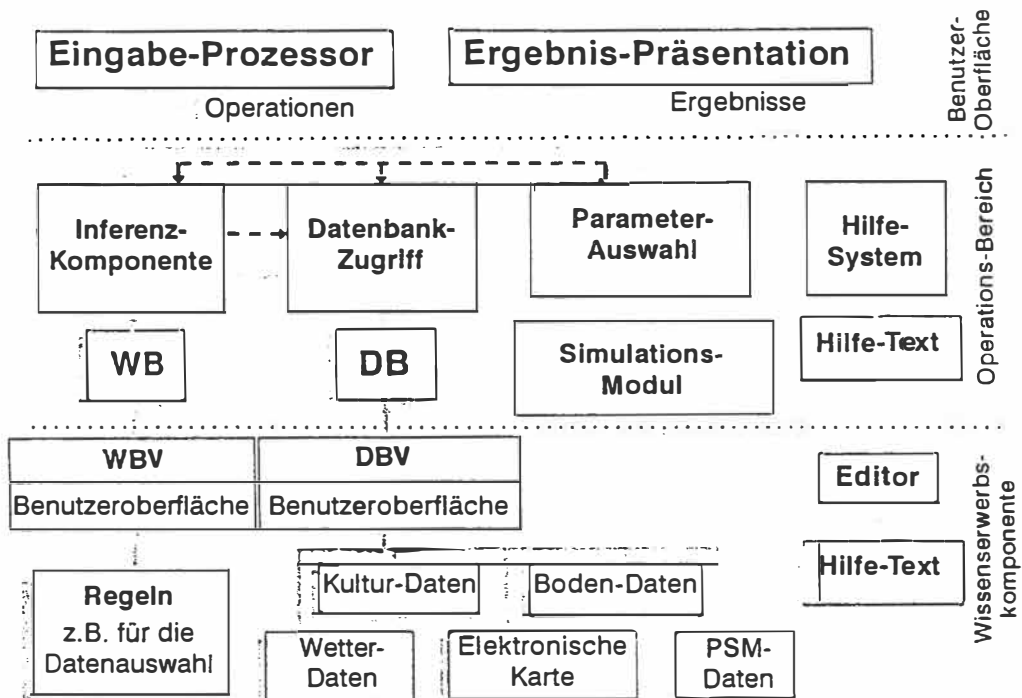


Abb. 7: Systemstruktur von PEMOSYS. (WB = Wissensbasis, WBV = Wissensbasisverwaltung, DB = Datenbank, DBV = Datenbankverwaltung, gestrichelte Linien: Ablaufkontrolle der Berechnungen, durchgezogene Linien: Datenfluß)

Das System ist in drei funktionelle Bereiche unterteilt. Der oberste Bereich ist die Benutzeroberfläche, von der Benutzeranfragen an das System weitergegeben und die Simulationsergebnisse gezeigt werden. Mehrere Fenster sind gleichzeitig auf dem Bildschirm darstellbar, z. B. die Eingabedaten und eine Karte der in Frage kommenden Region. Durch objekt-orientierte Programmierung können mit Hilfe der Karten z. B. Bodeneigenschaften und Einwaschungstiefe überlagert und damit Korrelationen veranschaulicht werden (Abb. 7).

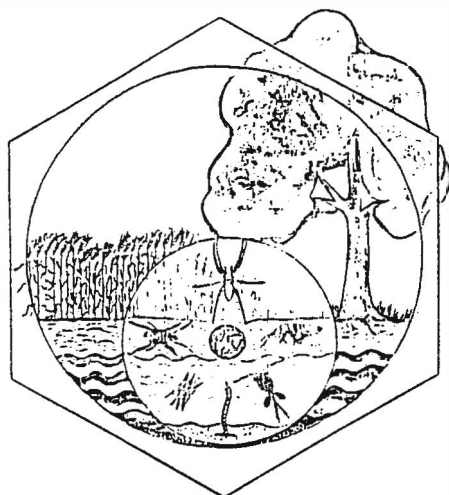
Der **Operationsbereich** enthält alle logischen Abläufe von PEMOSYS, die in weitere fünf Gruppen unterteilt sind. Die Inferenzmaschine ist mit der Wissensbasis verbunden, in der die für den Programmablauf notwendigen Regeln gespeichert sind. Auch die regelbasierte Strategie des Moduls CHEMPROG wird hier kontrolliert. Ein **Datenbankzugriffs-Algorithmus** ist für die Bereitstellung aller Informationen aus den Datenbanken verantwortlich, z. B. über Pflanzenschutzmittel, Kulturen, Wetter- und Bodendaten, die in Textform, als Grafik oder Abbildung gespeichert sind. Im Modul für die **Parameterauswahl** sind Regeln für die optimale Auswahl und Ableitung von Eingabeparametern für die Simulationsmodelle implementiert. Das **Simulationsmodul** enthält zur Zeit die beiden oben genannten Simulationsmodelle für Abbau und Einwaschung. Außerdem steht ein kontext-orientiertes **Hilfesystem** zur Verfügung. Der **Daten- und Wissenserwerbsbereich** ermöglicht die Verwaltung der Daten- und Wissensbasen.

In Zusammenarbeit Nordmeyer, H. (Institut für Unkrautforschung der BBA, Braunschweig) werden als Referenzflächen die Versuchsfelder der BBA in Braunschweig (Sicke, Ahlum und Wendhausen), Berlin (Versuchsfläche Dahlem) und Kleinmachnow (Glaubitz und Dahnsdorf) in das Expertensystem PEMOSYS aufgenommen, um gut unter-

suchte Standorte, die auch für weitergehende Versuche verwendet werden, zur Verfügung zu haben. Zur Zeit werden die Versuchsfelder in Braunschweig und Berlin in Rasterbeprobungen (25 - 100 m) untersucht.

Auf diese Weise läßt sich die Variabilität von Bodenparametern erfassen, die bereits auf kleinen Flächen relativ groß sein kann. Auf der 42 ha großen Versuchsfläche Sickte lagen z. B. die Tongehalte zwischen 7 und 29 % und die Humusgehalte zwischen 1,5 und 4 %. Diese Eigenschaften haben einen großen Einfluß auf das Verhalten von Pflanzenschutzmitteln im Boden, so daß mit Hilfe von Simulationsmodellen potentiell kritische Situationen erfaßt und auf den entsprechenden Flächen gezielte Versuche zur Überprüfung angelegt werden können. 300 Tage nach Applikation der Herbizide ARELON (Wirkstoff: Isoproturon) und STOMP (Wirkstoff: Pendimethalin) konnten z. B. in 0-10 cm Tiefe bei Isoproturon in 31,5 % der Rasterpunkte < 0,1 % der Ausgangskonzentration und in keinem Fall > 1 % simuliert werden. Bei dem persistenteren Wirkstoff Pendimethalin lagen in 35 % der Fälle die simulierten Rückstandsgehalte zwischen 25 bis 35 % der Ausgangskonzentration und in etwa 50 % der Fälle bei über 45 %. Mit dem regelbasierten Modul CHEMPROG zur Abschätzung der potentiellen Grundwasserkontamination konnte beispielsweise der Einsatz von TRAMAT (Wirkstoff: Ethofumesat) in 75 % der Fälle als unbedenklich und in 25 % als weniger empfehlenswert prognostiziert werden.

Die Entwicklung von PEMOSYS erlaubt eine schnellere und einfachere Abschätzung des potentiellen Langzeitverhaltens von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Nachzulassungs-Monitorings, wie am Beispiel von Simulationsrechnungen für die Versuchsfläche Sickte gezeigt werden konnte.



**Institut für Ökotoxikologie im
Pflanzenschutz in Kleinmachnow
und Berlin Dahlem**

Das Institut für Chemikalienprüfung wurde 1993 mit dem Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz zusammengeführt. Die Arbeiten des Instituts sind darauf gerichtet, Auswirkungen von Stoffen im Naturhaushalt festzustellen und zu bewerten. Das Schwergewicht liegt auf der Untersuchung der Auswirkungen, vor allem systemarer Wirkungen, zugelassener Pflanzenschutzmittel in landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzter Flächen, Randbiotopen und Gewässern. Das Aufzeigen von Wirkungen der Pflanzenschutzmittel im Freiland ist jedoch nicht allein mit Felduntersuchungen möglich, sondern es sind bestätigende Ökotoxizitäts-Tests und zur Aufklärung der tatsächlichen Exposition der Organismen begleitende Rückstandsanalysen durchzuführen.

Das Institut ist an der Bewertung von Stoffen im Sinne des Chemikaliengesetzes hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Land- und Forstwirtschaft und terrestrische Systeme beteiligt.

Es wurde damit begonnen, auf den Standorten Glaubitz und Güterfelde die Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und von Fruchtfolgen auf bodenlebende Tiere (Collembolen) und auf Algen, die auf Ackerflächen vorkommen, zu untersuchen. Auf Boden-Dauerbeobachtungsflächen, die vom Landesumweltamt Brandenburg derzeit angelegt werden, beginnt das Institut gemeinsam mit dem Zentrum für Agrarlandschaftsnutzung und -forschung (ZALF) Erhebungen der Regenwurmzönosen durchzuführen. In den zwischen den Bundesländern abgestimmten exemplarischen Programmen, die auf den Bodendauerbeobachtungsflächen der Länder durchgeführt werden sollen, sind Regenwürmer als Indikatoren für mögliche Auswirkungen der Nutzung und sonstiger Einflüsse auf die Bodenfauna vorgesehen. Die Arbeiten werden vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg gefördert.

Die Untersuchungen der Auswirkungen der Anwendung von KELTHANE-NEU zur Bekämpfung von Spinnmilben auf das Phyto- und Zooplankton nahegelegener Teiche wurden fortgeführt. In den Teichen sind Wasserflöhe (Cladoceren), Ruderfußkrebse (Copepoden), Muschelkrebse (Ostracoda), Rädertiere (Rotatoria) und verschiedene Insektenlarven erfaßt worden. Das Schwergewicht der Auswertung lag auf den Copepoden als dominanter Gruppe der Krebstiere. Aus den Auszählungen unter Berücksichtigung der Lebensweise konnte keine Wirkung von KELTHANE-NEU nachgewiesen werden.

Das Institut nimmt die Beratungsaufgaben für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wahr, die sich aus seiner Aufgabenstellung und der Beteiligung am Vollzug des Chemikaliengesetzes ergeben. So hat das Institut u. a. Stellungnahmen zur Gefahrstoffverordnung, zum Vorschlag der EG-Kommission für eine Biozid-Richtlinie und zur internationalen Harmonisierung der Einstufungs- und Kennzeichnungsvorschriften für den Umgang, die Lagerung und den Transport von chemischen Stoffen und Zubereitungen abgegeben.

Wissenschaftler des Instituts arbeiten in verschiedenen Beratungsgremien, mit u. a. Sachverständigenausschuß für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, Ausschuß für Gefahrstoffe, Gefahrenbewertung bei Altlasten, Normungsprojekt "Soil Quality" der International Standards Organisation. Ein Wissenschaftler hat an der Begutachtung mehrerer vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) geförderter Ökosystem-Forschungszentren mitgewirkt.

Auswertung von Toxizitätsdaten aus standardisierten Monospezies tests - Evaluation of toxicity data from standard mono species tests (Riepert, F.)

Im Verlauf von Untersuchungen zur Entwicklung von Testverfahren wurden für 14 Testsubstanzen, darunter sieben Pflanzenschutzmittel, Schwellenwerte für den Topfwurm *Enchytraeus albidus* HENLE 1837, den Kompostwurm *Eisenia fetida* Savigny 1826 bzw. *Eisenia fetida* ANDRÉ 1963 und dem Springschwanz *Folsomia candida* WILLEM 1902 bestimmt. Da es sich um standardisierte Testverfahren handelt, die unter Verwendung des gleichen Testsubstrates nach vergleichbarem Testprinzip durchgeführt werden, lassen sich die Effekte an den gemeinsamen Testparametern Mortalität und Reproduktion vergleichen. Ein Teil der Ergebnisse wurde auf der SETAC-Konferenz in Lissabon in einem Vortrag zum Thema "Sensitivity Differences of Soil Organism Groups of Agro-Ecosystems Towards Pesticides" dargestellt. Unterschiedliche Empfindlichkeit war häufiger festzustellen im Vergleich der Collembolenart mit den beiden Oligochaetenvertretern als zwischen den letzteren.

Entwicklung von Richtlinien für die ökotoxikologische Prüfung von Chemikalien - Development of guidelines for ecological testing of chemicals (Riepert, F.)

Auf der Grundlage eines von SCHLOSSER (1991) abgeschlossenen Forschungsberichtes (BMU 106 03 051/02) über die "Entwicklung eines Reproduktionstests an Bodenraubmilben (Gamasina)" (SCHLOSSER, H. & RIEPERT, F. 1992), wurde ein Prüfkonzept für einen auf Prüfstufe II des Chemikaliengesetzes anzusiedelnden Standardtest an zwei Stoffen auf ihre Wirkung über die "Nahrungskette" Collembolen - Gamasiden auf die Eiablage und Eifertilität der räuberischen Bodenraubmilbe *Hypoaspis aculeifer* erprobt. Effekte der zwei Prüfsubstanzen Pentachlorphenol und Lindan auf die Versuchsparameter konnten nicht nachgewiesen werden. Weitere Versuchsansätze mit begleitender Analytik zur Expositionsabschätzung sind für das folgende Berichtsjahr geplant.

Im Vordergrund der Normungstätigkeit für die International Standards Organisation (ISO/TC 190 "Bodenbeschaffenheit") stand die Auswertung und Präsentation eines internationalen Ringtests zum Normentwurf "Effects of soil pollutants on Collembola: Determination of the inhibition of reproduction". Für den Februar des folgenden Berichtsjahres ist in Berlin ein Treffen der Ringteilnehmer vorgesehen, mit dem Ziel, notwendige Modifikationen des Testprotokolls vorzunehmen und einen zweiten Ringtest zu konzipieren.

Erarbeitung einer HPLC-Screening-Methode zur Bestimmung des Adsorptionskoeffizienten K_{OC} im Boden - Development of a HPLC-Screening Method for the determination of the adsorption coefficient K_{OC} in soil (Pflugmacher, J.)

Von einer nationalen Arbeitsgruppe wurde eine HPLC-Methode zur Bestimmung des Adsorptionskoeffizienten K_{OC} im Boden entwickelt. Die HPLC-Messung der Testsubstanzen erfolgt an einer Cyanopropyl- oder Octadecylsilansäule mit Methanol/0,01 m Citratpuffer pH 6.0 (55/45 % v/v) bzw. Methanol/Wasser (55/45 % v/v). Mit Hilfe der gemessenen Retentionszeit wird der Kapazitätsfaktor K' der Testsubstanzen errechnet. Anschließend wird der gesuchte K_{OC} aus einer Eichgeraden, bei der die $\log K_{OC}$ -Werte über den Kapazitätsfaktoren K' von Referenzsubstanzen aufgetragen sind, ermittelt.

Auf der Grundlage dieser Methode wurde ein Richtlinienentwurf erstellt, der bei der Europäischen Union (EU) zur Aufnahme in das entsprechende Regelwerk für die Zulassung von Chemikalien eingereicht wurde.

Entwicklung einer Aufreinigungsmethode zur Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Boden und Pflanzen - Development of a clean-up method for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH in soil and plants (Pflugmacher, J.)

Im Rahmen der Untersuchungen des Verhaltens umweltrelevanter Altstoffe wurde eine Aufreinigungsmethode zur anschließenden Bestimmung von Rückständen polycyclischer Kohlenwasserstoffe (PAH) entwickelt. Die PAH-Rückstände werden durch 15minütige Extraktion mit Methylchlorid bei 30 °C im Ultraschallbad gelöst. Anschließend wird der Extrakt bis zur Trockne eingedunstet und in 0,5 ml 2-Propanol aufgenommen. Die Reinigung erfolgt durch Festphasenextraktion an einer Cyanopropyl- und einer Octadecyl-Säule, die unmittelbar miteinander verbunden sind, unter folgenden Bedingungen:

Konditionieren: 3ml 2-Propanol und 3 ml eines Wasser/2-Propanol-Gemisches (9:1) wird durch die Säulenkombination gesaugt.

Reinigen: Der Extrakt wird aufgegeben und durch kurzzeitiges Anlegen von Vakuum auf die Säulenkombination gezogen. Zum Reinigen der Probe werden 2 ml eines Gemisches aus Wasser/2-Propanol (9:1) aufgegeben und das Eluat verworfen.

Eluieren: Die Elution der PAH-Rückstände erfolgt durch Aufgabe von 2 ml Dichlormethan und Sammeln des Eluats.

Das aufgefangene Eluat wird zur Trockne eingengt, in Acetonitril aufgenommen und anschließend zur Bestimmung der PAH-Rückstände der HPLC-Messung mit anschließender Fluoreszenzdetektion unterworfen.

Mit der beschriebenen Methode ist der Nachweis in der von der US-Umweltbehörde "Environmental Protection Agency (EPA)" in der "Priority Pollutant List" erfaßten 16 PAH, die in der Umwelt am häufigsten vorkommen, im Boden und in Pflanzen im Konzentrationsbereich von 0,01 mg/kg möglich.

Untersuchungen zum Einfluß von Tensiden auf die Bodenmobilität von Herbiziden durch Bodendickschichtchromatographie - Investigations on the influence of tensides on soil mobility of herbicides by soil thick-layer chromatography (Banasiak, L.)

Der aus der Klärschlammverwertung resultierende Eintrag von Tensiden führt zu einer Belastung landwirtschaftlich genutzter Flächen in Konzentrationen bis zu 50 mg pro kg Boden.

Die Prüfung des Einflusses von drei unterschiedlichen Tensidtypen auf die Bodenmobilität von Herbiziden wurde mit einer modifizierten Methode der Bodendickschichtchromatographie nach GERBER (1975) vorgenommen. Die Tenside wurden in Konzentrationen von jeweils 10 bzw. 50 mg pro kg Boden in die verwendeten Standardböden 2.1, 2.2 und 2.3 (LUFA Speyer) eingemischt. Die untersuchten Herbizide kamen in der einfachen, GARDOPRIM PLUS (Metolachlor + Terbutylazin) bzw. doppelten praxisüblichen Aufwandmenge, AFALON (Linuron) und GARDOPRIM 500 (Terbutylazin) zur Anwendung. Durch Bioindikation mit *Matricaria chamomilla* waren nach sieben Tagen R_f -Werte zur Charakterisierung der Bodenmobilität der Herbizide auswertbar.

In den Versuchen konnte ermittelt werden, daß die Vertreter der unterschiedlichen Tensidtypen die Bodenmobilität in allen drei Bodenarten gleichartig beeinflussen. Zwischen Wirkstoff und Präparat sind in den R_f -Werten keine signifikanten Unterschiede vorhanden.

Zusätze des kationischen Tensids DSDMAC (Distearyldimethylammoniumchlorid) führen zu einer Reduktion der Mobilität der Herbizide, die insbesondere bei der Tensidkonzentration von 50 mg pro kg Boden stark ausgeprägt ist. Durch die Wechselwirkung des kationischen Tensids mit der negativ geladenen Bodenoberfläche tritt eine Hydropho-

bierung der Bodenbestandteile auf, wodurch die Adsorption der Herbizide erhöht wird.

Das anionische Tensid LAS (Natrium-n-dodecylbenzensulfonat) und das nichtionische Tensid Brij 35 (Dodecyl-polyethylenglykolether) verstärken im variierendem Ausmaß die Bodenmobilität der Herbizide. Tensidkonzentrationen von 10 und 50 mg pro kg Boden ergeben bei GARDOPRIM PLUS eine signifikante Erhöhung der R_f -Werte, während bei AFALON und GARDOPRIM 500 mit ihren relativ niedrigen R_f -Werten die gesteigerte Mobilität nur für die höhere Tensidkonzentration eindeutig festzustellen ist. Durch die Anwesenheit dieser beiden Tensidtypen treten im Boden antagonistische Effekte in Form einer verringerten Adsorption der Herbizide auf.

Dieser hinsichtlich des Versickerungsverhaltens von Herbiziden im Boden und der Grundwasserproblematik kritisch zu bewertende Effekt von anionischen und nichtionischen Tensiden soll in weiterführenden Versuchen mit einer speziellen Bodensäulenchromatographie-Methode untersucht werden.

Wirkung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auf Bodenmikroorganismen unter dem Einfluß von Tensiden - Effects of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) on soil microorganisms under influence of tensides (Felgentreu, D.)

Neben der primären Schädigung der Bodenmikroflora durch Tenside, kann es durch deren grenzflächenaktive Eigenschaften zu synergistischen oder antagonistischen Effekten auf die Wirkung von in den Boden eingetragenen organischen Umweltchemikalien kommen. Im Zusammenhang mit der ökotoxikologischen Bewertung und der Sanierungslösungen für Böden und Grundwasser hat sich das Interesse besonders auf die PAK's gerichtet. Daraus ergibt sich die Fragestellung, ob sich unter dem Einfluß von Tensiden die Wirkung von PAK's auf Bodenmikroorganismen verändert.

Die Bestimmung der Gesamtaktivitäten von Bodenmikroorganismen (Dehydrogenase-Aktivität = DHA, Langzeitatmung) ermöglicht die Ermittlung mikrobieller Leistungen im Boden und deren Veränderungen im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Umweltchemikalien.

Erste Untersuchungsergebnisse der Einzelwirkung von Anthracen (als ein Vertreter der PAK) zeigen keine Beeinflussung der DHA (höchste Konzentration 2000 mg/kg Boden) der Mikroorganismen in Böden vom Versuchsfeld Dahlem. Auch bei der Ermittlung der Nachhaltigkeit einer Wirkung durch

Bestimmung der Langzeitatmung (6 Wochen) konnten keine Effekte gefunden werden.

Wie auch aus der Literatur bekannt, kam es durch LAS (Lineares Alkylbenzolsulfonat; ein Vertreter anionischer Tenside) bereits am ersten Meßtermin zu einer Hemmung der DHA (primäre Toxizität), die durch sekundäre Effekte auch nach 35 Tagen nachweisbar war. Ein leichter Aktivitätsanstieg war dagegen in den ersten zwei Wochen bei der Langzeitatmung zu verzeichnen.

Die Nitrifikation wurde durch beide Substanzen kaum beeinflusst.

In zukünftigen Arbeiten ist die Testung weiterer PAK's und Tenside und deren Kombination geplant. Weiterhin soll die Beeinflussung der Abbauraten durch Bodenmikroorganismen untersucht werden.

Laboruntersuchungen zur toxischen Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf *Folsomia candida* (Collembola) - Investigations on toxic effects of pesticides on *Folsomia candida* (Collembola) (Süß, Angelika)

Durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln können im Boden lebende Tiere, wie zum Beispiel Collembolen, in ihrer Individuendichte und ihrem Artenspektrum beeinflusst werden. Im Freiland sind derartige Veränderungen durch die Vielzahl der indirekten Wirkungen und Räuber-Beute-Verflechtungen meist schwer interpretierbar. Durch Laboruntersuchungen können dagegen Aussagen zum direkten Einfluß auf einzelne Arten erbracht werden. Das hierfür im Vorjahr begonnene Versuchsprogramm zur Erfassung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Mortalitätsrate sowie die Reproduktion der Collembolenart *Folsomia candida* wurde 1993 fortgesetzt. Für insgesamt 14 in das Standardsubstrat "artificial soil" eingemischte Insektizide, Fungizide und Herbizide liegen LC 50- bzw. EC 50-Werte sowie LOEC-Werte (lowest observed effect concentration) für Mortalität und Minderung der Reproduktionsrate vor. Die erhaltenen Daten wurden mit den im Freiland im Boden möglichen Expositionen verglichen und ermöglichen so unter Einbeziehung von ökochemischen Kenntnissen eine erste Gefährdungsabschätzung. Durch die Einmischung der Präparate in den Boden liegen im Labortest einerseits "worst-case-Bedingungen" vor, andererseits kann bei bestimmten Präparaten durch den hohen organischen Gehalt des Substrates die Bioverfügbarkeit und damit die toxische Wirkung vermindert sein. Deshalb sind weitere Modelluntersuchungen mit natürlichen Böden bzw. praxisüblicher Applikation des Präparates erforderlich. Potentiell toxische Präparate sind bevor-

zugt für Nachzulassungsuntersuchungen im Freiland vorgesehen.

Untersuchungen zu Auswirkungen von E 605 FORTE auf die Raubmilbenarten *Euseius finlandicus* und *Zetzellia mali* sowie deren Nahrung - Investigations of effects of E 605 forte on the predatory mites *Euseius finlandicus* and *Zetzellia mali* and their prey (Baier, Barbara, und Schenke, D.)

Die Raubmilbenarten *Euseius finlandicus* und *Zetzellia mali* zählen im Obstbau zu den Nützlingen, die für eine Bekämpfung schädigender Milben von Bedeutung sind. In Freilanduntersuchungen sollte deshalb ermittelt werden, welchen Einfluß eine E 605 FORTE-Anwendung auf diese Nutzarthropoden und deren Nahrung hat.

Als Kultur standen Äpfel der Sorte 'Golden Delicious' und 'Goldparmäne' zur Verfügung. Die Behandlung erfolgte Mitte Juni mit einer Anwendungskonzentration von 0,035 %.

In den nach 15 bis 30 Minuten gezogenen Blattproben konnten Initialrückstände an Parathion-Ethyl in einer Höhe von ca. 20 bis 35 mg/kg nachgewiesen werden. Zwei Tage nach der Behandlung betragen die Parathion-Ethyl-Konzentrationen immer noch 10 bis 20 mg/kg.

Die in der Sorte 'Golden Delicious' dominierende Phytoseiidae *Euseius finlandicus* wurde stark geschädigt. Zwei Tage nach der Behandlung betrug der Wirkungsgrad gegenüber den beweglichen Stadien 98 %. Der Wiederaufbau der Population vollzog sich sehr langsam. Eine Beeinträchtigung von *E. finlandicus* konnte bis Anfang September nachgewiesen werden. Demgegenüber war die Wirkung auf die Stigmaeidae *Zetzellia mali* mit maximal 50 % in beiden Sorten bedeutend geringer, wobei auch die Wirkungsdauer nur maximal vier Wochen betrug.

Bei den Nahrungstieren wurden die Tetranychidae *Bryobia rubrioculus* und *Tetranychus urticae* in beiden Sorten nur kurzzeitig geringfügig beeinflusst. Eine deutliche Hemmung der Populationsentwicklung war bei den zu den indifferenten Arten zählenden Tydeidae besonders in der Sorte 'Goldparmäne' zu erkennen.

Erste Ergebnisse zur Wirkung von Herbiziden auf eukaryotische Bodenalgae auf einem lehmigen Sandboden - First results of the efficacy of herbicides on eukaryotic soil algae on a sandy loam soil in the field (Neuhaus, W.)

Bodenalgae stellen neben Bakterien und Pilzen eine beachtliche Gruppe der mikrobiellen Bodenbiozönose dar, die durch die Anwendung von Pflanzen-

schutzmitteln negativ beeinträchtigt werden kann. Insbesondere durch Herbizide sind solche Nebenwirkungen zu erwarten, da diese in ähnlicher Weise wie bei höheren Pflanzen den Photosyntheseapparat angreifen können und durch die frühen Anwendungstermine in größeren Mengen direkt auf den Boden gelangen.

Auf einem Wintergerstenschlag des Versuchsfeldes Güterfelde sind u. a. zwei Herbizide im Herbst im Vorauflaufverfahren (ELANCOLAN, IGRAN 500 FLÜSSIG) sowie ARELON FLÜSSIG im Frühjahr (zwei Aufwandmengen) im Nachauflaufverfahren ausgebracht worden. In 4wöchigen Abständen wurden Bodenproben aus 0 - 5 cm Tiefe gezogen. Nach entsprechender Aufbereitung und Bebrütung auf einem Spezialagar wurden die gewachsenen Algenkolonien ausgezählt. Als Maß für die Wirkung diente die Anzahl der Algenkolonien, bezogen auf 1 g Boden-Trockensubstanz. Acht Wochen nach der Behandlung war die Algendichte auf den ARELON-Parzellen hoch signifikant um 75 % (ARELON FLÜSSIG 3 l/ha) bzw. 81 % (doppelte Aufwandmenge) reduziert. Nach 12 Wochen hob sich nur die doppelte Aufwandmenge noch deutlich von der Kontrolle ab, während nach 17 Wochen keine Unterschiede mehr vorhanden waren.

Im Gegensatz dazu war die Wirkung von ELANCOLAN und IGRAN 500 FLÜSSIG nicht nur im Herbst, sondern bis in das folgende Jahr deutlich nachweisbar. Die Ende September 1992 durchgeführte Behandlung (Vorlaufverfahren) ergab noch Ende Mai 1993 (nach 34 Wochen) eine hoch signifikante Algenreduktion von 47 % (ELANCOLAN) bzw. 67 % bei IGRAN 500 FLÜSSIG. Erst nach weiteren vier Wochen, in dieser Zeit fielen 121 mm Niederschlag, ließen sich keine gesicherten Unterschiede zur Kontrolle mehr nachweisen. In zukünftigen Untersuchungen soll die Wirkung verschiedener Herbizide in Freiland- und Laborversuchen auch auf einzelne Algenarten ermittelt werden.

Die Ergebnisse belegen, daß entsprechend der Toxizität, den unterschiedlichen Abbauraten der Wirkstoffe sowie den Witterungseinflüssen eukaryotische Bodenalgae über Zeiträume bis zu acht Monaten deutlich reduziert sein können.

Untersuchungen zum Rückstandsverhalten von Dicofol in Wasser und in Boden und zu den Auswirkungen einer praxisüblichen Behandlung von Hopfenanlagen mit KELTHANE NEU auf das Zooplankton der Gewässer - Investigations of the residue behaviour of Dicofol in water and in soil and the action of a GAP treatment of hops with KELTHANE NEU on the zooplankton in ponds (Seefeld, F., und Mueller, A.)

In den Hopfenanlagen der Hallertau (ca. 18.000 ha) tritt alljährlich ein starker Befall durch Spinnmilben (*Tetranychus urticae*) auf. Für die Bekämpfung der Spinnmilben gibt es außer MITAC kein zugelassenes spezifisches Akarizid. Zur Begrenzung der Ertrags- und Qualitätsverluste sowie zur Absicherung des Exportes in die USA wurde durch die BBA in den letzten drei Jahren eine Ausnahme genehmigung zur Anwendung von KELTHANE NEU (Wirkstoff Dicofol) erteilt. Zur Absicherung dieser Entscheidung wurde ein begleitendes Forschungsprogramm festgelegt, zu dem folgende Untersuchungen vorgenommen wurden:

- Rückstandsuntersuchungen zum Verbleib von Dicofol im Boden behandelter Hopfengärten
- Rückstandsbildung im Oberflächengewässer benachbarter Weiher ohne Einhaltung von Sicherheitsabständen
- Untersuchung des Zooplanktons dieser Weiher
- Wasser-Sediment-Toxizitätstest an Zuckmücken-Larven im Labor.

Die Freilandversuche wurden in der Hallertau an den Standorten Kolnhof (Kontrolle), Haag und Traich durchgeführt, wobei Bodenproben aus zwei Horizonten von den Bifängen und Fahrgassen und Wasserproben über einen Zeitraum von sechs Monaten gezogen wurden. Die Behandlung der Hopfengärten mit KELTHANE APS (22,0 % Wirkstoff) erfolgte mit der praxisüblichen Aufwandmenge (5,6 kg/ha in 2.500 l). Die Weiher lagen 5 und 15 m in Hauptwindrichtung neben den Hopfengärten, so daß eine worst-case-Situation für Abtritt bestand. Im übrigen wurden in den Hopfengärten die praxisüblichen ackerbaulichen und Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt.

In den Wasserproben wurden nach der Behandlung maximale Rückstände von 0,14 µg/l in Haag und 0,4 µg/l p,p'-Dicofol in Traich ermittelt. In Haag wurde bereits 2 Stunden nach der Behandlung der Trinkwassergrenzwert (0,1 µg/l) unterschritten und nach 48 Stunden war bei einer Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l Dicofol kein Wirkstoff nachweisbar. In Traich wurde durch starke Niederschläge wenige Tage nach der Behandlung mit dem Wasser viel Bodenmaterial in den Weiher eingeschwemmt. Dabei stieg zwischenzeitlich der Dicofol-Gehalt auf 0,28 µg/l an. 14 Tage nach der Behandlung konnten keine Rückstände nachgewiesen werden.

In den Bodenproben der Orte Haag und Traich wurden vor der Behandlung 0,03 - 0,34 mg/kg Dicofol nachgewiesen. Nach der Behandlung vergrößerten sich die Rückstände im Bodenhorizont 0 - 10 cm auf 0,41 - 1,23 mg/kg, während im Bodenhorizont 10 - 20 cm vor und nach der Behandlung Werte zwischen 0,01 und 0,37 mg/kg nachgewiesen wurden. Im Boden war drei Monate nach der Be-

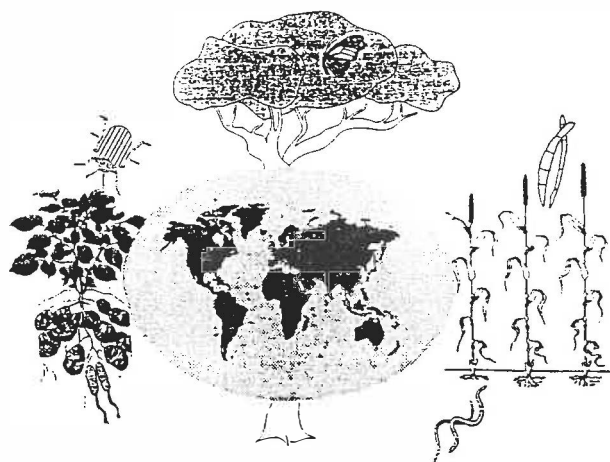
handlung der Gehalt an p,p'-Dicofol unverändert. In der unbehandelten Kontrolle wurden in den oberen Bodenhorizonten Rückstände von 0,60 - 0,66 mg/kg ermittelt, die sich innerhalb von drei Monaten um ca. 20 % verminderten. Es ist vorgesehen, die Untersuchungen zur Persistenz 1994 fortzusetzen.

Angaben zum Zooplankton: In den drei Weihern wurden alle 14 Tage repräsentative Zooplanktonproben gezogen, in denen folgende taxonomische Gruppen quantitativ erfaßt wurden: *Cladocera* (Wasserflöhe), *Copepoden* (Ruderfußkrebse) untergliedert in *Calanoida*, *Copepoida* und *Harpactoida* sowie deren Nauplius-Larven, *Ostracoda* (Muschelkrebse), *Rotatoria* (Rädertiere) und diverse Insektenlarven. Aufgrund der vorliegenden Befunde und unter Berücksichtigung der Lebensweise der *Copepoden* (Sommerdiapause) konnte keine Wirkung von KELTHANE NEU nachgewiesen werden.

Die Laborergebnisse des Sediment-Toxizitätstests an *Chironomus riparius*-Larven haben ergeben, daß bei Konzentrationen unter 100 µg/l eine KELTHANE NEU-Wirkung auf die Entwicklung der Zuckmücken nicht gesichert werden kann. Zum Vergleich: Die maximalen Dicofol-Konzentrationen im Freiland lagen bei 0,4 µg/l.

Zur Tätigkeit der BBA/IVA ad hoc Working Group "Sediment Toxicity Tests" - Report to the activities of the BBA/IVA ad hoc working group "Sediment Toxicity Tests" (Buhr, Liseslotte, und Mueller, A.)

Seit 1992 arbeitet eine internationale Arbeitsgruppe an der Ausarbeitung einer Methode für einen Sediment-Toxizitätstest unter Verwendung von Larven der Zuckmücke *Chironomus riparius*. In dieser Arbeitsgruppe sind die Firmen Bayer AG, BASF AG, Hoechst AG, Schering Agrochemicals, ZENECA Agrochemicals, Rhone Poulence neben dem Fraunhofer Institut (Schmallenberg), dem Umweltbundesamt und der BBA (Braunschweig und Kleinmachnow) vertreten. Der Test dient der Risikobewertung von persistenten hydrophoben Pflanzenschutzmitteln, deren Anreicherung in Gewässersedimenten zu befürchten ist. Die Methode schreibt vor, daß ein definiertes Wasser/Sediment-System mit jeweils 25 Larven (1. Larvenstadium) *Chironomus riparius* zu besetzen ist. Nach Zugabe des Präparates in fünf verschiedenen Konzentrationen bei drei Wiederholungen wird die Schlupfrate der männlichen und weiblichen Adulten und die Verzögerung des Schlupfes erfaßt. Über einen akuten Toxizitätstest an L 1-Larven wird der Konzentrationsbereich ermittelt, in dem eine Dosis-Wirkungs-Beziehung des zu prüfenden Präparates zu erwarten ist. Bisher wurden die Präparate LINDAN 20 EC, TREFLAN 48 EC und KELTHANE APS untersucht und die LC 50 über Probitanalyse ermittelt.



Dienststelle für wirtschaftliche Fragen und Rechtsangelegenheiten im Pflanzen- schutz in Braunschweig mit Außenstelle in Kleinmachnow

Der Schwerpunkt der Arbeiten der Dienststelle lag in der fachlichen Beratung des BML, insbesondere bei der Vorbereitung von Rechtsvorschriften der Europäischen Gemeinschaft im Bereich der Pflanzenbeschau und der Qualitätsrichtlinien für "Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Obst, Gemüse und Zierpflanzen" (Zertifizierung). Insgesamt 42 Richtlinien und Entscheidungen wurden im Berichtszeitraum verhandelt, wovon 34 verabschiedet werden konnten. Die folgenden Themengebiete standen besonders im Vordergrund:

1. Pflanzenbeschau

Die Schwerpunkte lagen hier einerseits auf der Verhandlung von Anpassungen der Pflanzenquarantänerichtlinie (RL 77/93/EWG) an die Erfordernisse des Binnenmarktes (Ausnahmen für Kleinmengen, wissenschaftliche Zwecke und Grenzgebiete; Status der Kanarischen Inseln und Überseegebiete) in einer Arbeitsgruppe des Rates. Andererseits nahm im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz der Kommission die Verhandlung zahlreicher Sonderregelungen für die Einfuhr, insbesondere von Koniferen- und Eichenholz aus Nordamerika sowie von Kartoffeln und Zitruspflanzen aus verschiedenen Drittländern, großen Raum ein. Daneben wurden im Rahmen der Überarbeitung der Binnenmarktregeln Vereinfachungen, insbesondere im Bereich des Holzhandels, eingebracht sowie eine Richtlinie zu den Verfahren des Informationsaustauschs bei Beanstandungen von Drittlandware verabschiedet. Die BBA wird bei der Umsetzung dieser Richtlinie, bei der ein EDV-gestütztes Informationssystem der Kommission (Europhyt) eingesetzt werden soll, beteiligt sein.

2. Zertifizierung

Im Bereich der Qualitätsanforderungen für Pflanzen und Vermehrungsmaterial von Obst, Gemüse und Zierpflanzen konnten insgesamt 11 Richtlinien mit Durchführungsbestimmungen in den entsprechenden Ständigen Ausschüssen der Kommission nach intensiven Beratungen verabschiedet werden. Von Seiten der BBA waren hier neben der allgemeinen Betreuung der Ausschüsse die sehr umfangreichen, detaillierten Schaderregerlisten der Anhänge in Abstimmung mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder zu prüfen und zu überarbeiten. Da viele Fragen der Anwendung dieser Bestimmungen noch ungeklärt sind, werden die Beratungen mit gleicher Intensität fortgesetzt.

Weiterhin wurde im Rahmen der Überarbeitung älterer EG-Pflanzenschutzbestimmungen die EG-Bekämpfungsrichtlinie zur "Bakteriellen Ringfäule der Kartoffel" (RL 93/85/EWG) nach langen, schwierigen Diskussionen verabschiedet sowie die Richtlinie zur "Bekämpfung des Kartoffelnematoden" (RL 69/465/EWG) weiter beraten.

Bei der Umsetzung der Bestimmungen der neuen EG-Pflanzenschutzstrategie in deutsches Recht war die Dienststelle sowohl bei dem Gesetz zur Änderung pflanzenschutzrechtlicher und saattgutrechtlicher Vorschriften als auch bei der noch nicht abgeschlossenen Überarbeitung der Pflanzenbeschauverordnung, welche in Inhalt und Umfang wesentlich zu erweitern ist, beteiligt. Besonders schwierig und aufwendig erwies sich hierbei die von der Dienststelle vorgenommene Anpassung der Anhänge der EG-Richtlinie an die in Deutschland bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen.

Zur Vorbereitung der Umsetzung in die Praxis wirkte die Dienststelle an zahlreichen außerordentlichen Beratungen mit dem Pflanzenschutzdienst der Länder in verschiedenen Arbeitskreisen mit. In Zusammenarbeit mit der Bund-Länderarbeitsgemeinschaft "Pflanzenschutz- und Saattgutrechtliche Vorschriften" wurde ein umfangreiches Informationsblatt "Zusammenstellung pflanzenpaßpflichtiger Warenarten mit Ursprung in der Gemein-

schaft" ausgearbeitet, welches eine vereinfachte, gemeinsame Informationsgrundlage für alle Beteiligten darstellt.

Darüber hinaus wurden die Anlagen der Beschaurichtlinie zur Verbesserung des Zugriffs und des Verständnisses als Datenbank aufbereitet und dem Pflanzenschutzdienst zur Anwendung überlassen. Des weiteren wurde einheitliches Informationsmaterial in Form von Datenblättern zu den folgenden Schadorganismen ausgearbeitet: *Pseudomonas solanacearum*, *Bemisia tabaci*, *Meloidogyne chitwoodi*, Virusübertragende Nematoden der Familie Longidoridae als Quarantäneschädlinge, *Bursaphelenchus xylophilus*.

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 (in 1993 374 Seiten). Dabei wurden umfangreiche fremdsprachliche Texte ins Deutsche übersetzt.

Prüfung von Methoden zum Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* - Testing of methods for the detection of *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (Müller, Petra, in Zusammenarbeit mit Brielmaier-Liebetanz, Ulrike, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA, Braunschweig)

Zur Testung von Pelargonien in der erwerbsmäßigen Jungpflanzenproduktion auf Befall mit *X. campestris* pv. *pelargonii* stehen im wesentlichen drei Methoden zur Verfügung, die Isoliermethode (Plattenausstrich auf YDC-Agar), ELISA-Verfahren, Immun-Fluoreszenz-Test (IF-Test). Die drei Testmethoden wurden in ihrer Zuverlässigkeit verglichen, wobei sie jeweils an ein und derselben Probe geprüft wurden.

In den ersten Untersuchungen wurde an latent befallenen Mutterpflanzen bei 66 % der Proben mit allen drei Methoden ein übereinstimmendes Ergebnis erzielt. Insgesamt führte dabei die Anwendung des IF-Testes zur geringsten Fehleinschätzung, der Plattenausstrich erbrachte zu viele falschpositive Ergebnisse, im ELISA blieben zu viele positive Proben unerkannt.

Als geeignete Probenaufbereitung für alle drei Methoden erwies sich das vorsichtige Kleinschneiden des Stecklingsmaterials mit einem Skalpell. Quetschen des Pflanzenmaterials ist zu vermeiden, da insbesondere im IF-Test Pflanzenreste die mikroskopische Auswertung erschweren. Das kleingeschnittene Pflanzenmaterial wurde zur Extraktion der Bakterien 24 Std. in Flüssigmedium geschüttelt. Als Extraktionsmedium war für den IF-Test Aqua dest. sehr gut geeignet, für den ELISA mußte PBS-Puffer zugesetzt werden. Erste Versuche mit Nutrient broth als Extraktionsmedium deuten darauf hin, daß dieses Medium für beide serologischen Testverfahren geeignet ist. Zudem läßt sich dadurch die Nachweisempfindlichkeit aufgrund der Vermehrung von *Xanthomonas* erhöhen.

Nach bisherigen Ergebnissen mit standardisiert inokuliertem Pflanzenmaterial erwies sich der IF-Test als die zuverlässigste Nachweismethode. Die Isoliermethode bietet unter optimalen Bedingungen annähernd die gleiche Empfindlichkeit wie der IF-Test, allerdings kann es hier Probleme bei der Identifizierung der Keime geben. Das ELISA-Verfahren erwies sich in allen Versuchen als weniger empfindlich, bei Reinkulturen lag die Nachweisempfindlichkeit um etwa eine Zehnerpotenz niedriger als bei den anderen Methoden.

Weitere intra- und interspezifische Kreuzungsexperimente mit einem deutschen und einem sibirischen Isolat von *Bursaphelenchus mucronatus* und verwandten *Bursaphelenchus*-Arten - Further intra- and interspecific crossing experiments with a German and a Siberian isolate of *Bursaphelenchus mucronatus* and related *Bursaphelenchus* species (Braasch, Helen)

Die Untersuchungen dienen der Charakterisierung und der Überprüfung der taxonomischen Zuordnung der genannten Herkünfte von *B. mucronatus* sowie der Prüfung ihrer Kreuzbarkeit mit dem Quarantäneschädling *B. xylophilus*. Der Artstatus konnte bestätigt werden, die Kreuzbarkeit mit *B. xylophilus* (r- und m-Form) ist gegeben. Für eine mögliche Einschleppung von *B. xylophilus* bedeutet letzteres einen zusätzlichen Risikofaktor. Mit der Überprüfung der Pathogenität der Kreuzungsprodukte wurde begonnen.

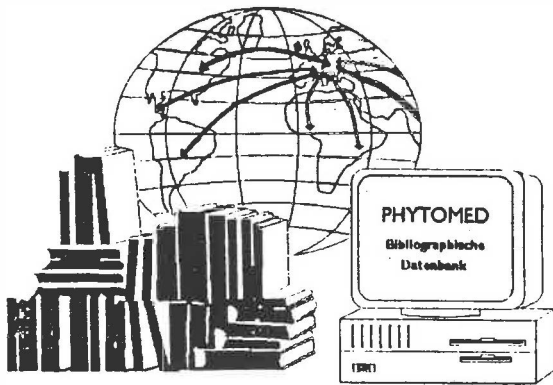
Inokulationsexperimente mit *Bursaphelenchus mucronatus* an Sämlingen von *Pinus sylvestris* und *Picea abies* unter Freilandbedingungen in Deutschland - Inoculation experiments with *Bursaphelenchus mucronatus* in seedlings of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* under outdoor conditions in Germany (Braasch, Helen)

In Fortsetzung von Inokulationsversuchen mit Kiefern Sämlingen aus den Vorjahren wurde die Patho-

genität des deutschen Isolates von *B. mucronatus* und in geringerem Umfang die des französischen und sibirischen Isolates im Freien geprüft. Zum Vergleich wurde ein Versuch mit *B. mucronatus* an Kiefersämlingen in einer Klimakabine bei 25 °C durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen die geringe Pathogenität von *B. mucronatus* für Kiefersämlinge, die im Auftreten von Spitzenwelken oder Teilwelken der Spitzen bei ca. 60 % der inokulierten Pflanzen besteht. Unter Freilandbedingungen verblieben die in die Pflanze eingedrungenen Nematoden in der Regel im Umfeld der Inokulationsstelle. Nur in der Klimakabine und bei Inokulation mit dem französischen Isolat drangen die Nematoden auch tiefer in den Stamm ein. Korrelationen zwischen dem Umfang des Befalls und der Anzahl reisolierter Nematoden konnten ermittelt werden. Im Jahr nach der Inokulation wurde der Schaden größtenteils überwachsen. Der Befall führte nicht zu einer fortschreitenden Erkrankung. Bei Fichten verliefen die Inokulationen ebenfalls erfolgreich; wie bei den Kiefern konnten nach Monaten aus den Versuchspflanzen Nematoden reisolieren werden. Die Fichte tolerierte den Befall jedoch offenbar besser, und es kam zu keiner nennenswerten Schädigung. Die Untersuchungen bestätigen, daß *B. mucronatus* als naher Verwandter des Kiefernholznematoden aus der Sicht der Pflanzenquarantäne einen anderen Status hat als *B. xylophilus*. Diese Erkenntnisse müssen ergänzt werden durch Inokulation von Nematoden in den Stamm von Kiefern.

Inokulationsversuche mit *Bursaphelenchus xylophilus* (Kiefernholznematode) an Koniferensämlingen (*Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga heterophylla*) unter mitteleuropäischen Freilandbedingungen - Inoculation experiments with *Bursaphelenchus xylophilus* in conifer seedlings (*Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga heterophylla*) under outdoor conditions in Central Europe (Braasch, Helen)

Die Untersuchungen wurden vor dem Hintergrund der andauernden Diskussionen im Ständigen Ausschuß Pflanzenschutz der Kommission über die Zulassung besonderer Erleichterungen bei der Behandlung von Holz einiger Koniferenarten durchgeführt. Die durch *B. xylophilus* verursachten Schäden (Welkeerscheinungen) an Kiefern waren stärker als bei Inokulation mit *B. mucronatus*. Der Befall (*B. xylophilus* r-Form) führte jedoch unter den Bedingungen des kühlen Sommers 1993 nur bei einem geringen Teil der Pflanzen zum völligen Absterben. Die Fichte war bedeutend weniger anfällig und zeigte nur eine schwache Symptomausprägung (geringfügige Welkeerscheinungen). Douglasien wurden stärker geschädigt als Fichten und beinahe so wie Kiefern. Die Hemlocktanne hat offenbar eine geringe Empfindlichkeit gegenüber *B. xylophilus*, die Nematoden können jedoch auch in dieser Art fortbestehen. Die Untersuchungen zum Wirtsstatus verschiedener Koniferenarten für *B. xylophilus* werden fortgesetzt.



Bibliotheken in Berlin-Dahlem, Braunschweig und Kleinmachnow
Dokumentationsstelle für Phytomedizin und Informationszentrum für tropischen Pflanzenschutz in Berlin-Dahlem

Bibliotheken in Berlin-Dahlem, Braunschweig und Kleinmachnow

Die Bibliotheken gehören mit 120.000 Bänden und mehr als 2.500 laufenden Zeitschriften zu den bedeutendsten Spezialsammlungen wissenschaftlicher Literatur auf dem Gebiet der Phytomedizin in Mitteleuropa. Sie sind dem Leihverkehr der deutschen Bibliotheken direkt angeschlossen. Die Handbüchereien der vier Außeninstitute bilden Präsenzbibliotheken.

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.

Die Bibliotheken wurden im Berichtszeitraum unmittelbar und über den Leihverkehr stark in Anspruch genommen. Der internationale Literaturaustausch der Bibliotheken trägt wesentlich zu den Beständen der Bibliotheken bei. Eine umfassende Revision der Tauschpartner bzw. Tauschgaben ist weitgehend abgeschlossen.

Der Aufbau eines Gesamtkataloges der Monographien aller Bibliotheken (Abb. 1) der BBA mit dem Bibliotheksverwaltungssystem ALLEGRO C verbessert den Zugang zu den Beständen und ermöglicht künftig die Erstellung eines einheitlichen Neuerwerbungsverzeichnisses für die BBA.

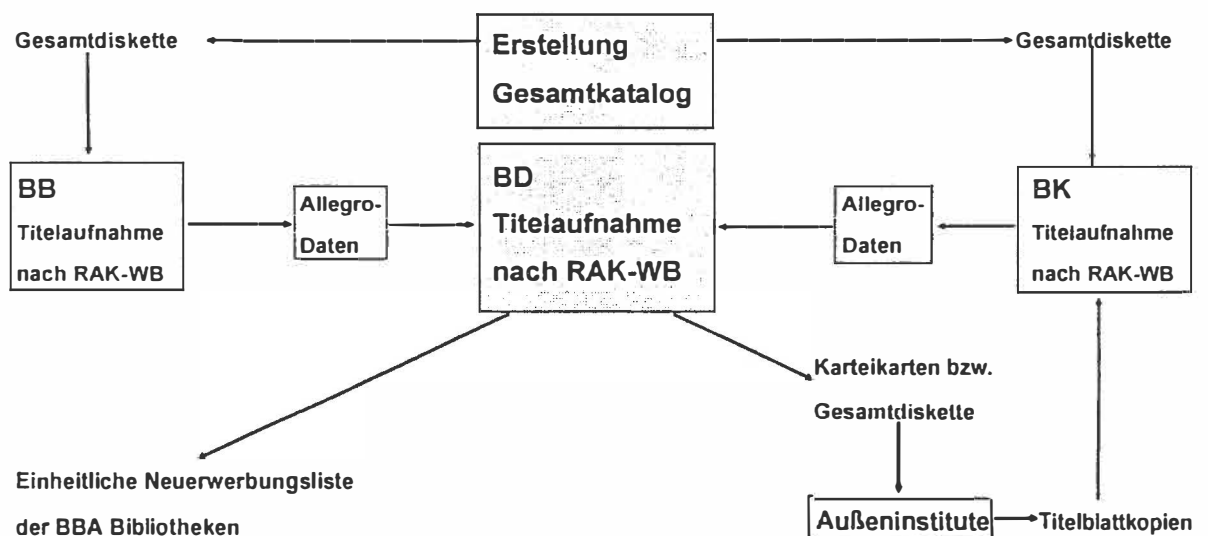


Abb. 1: Monographienkatalog der BBA (ohne Dokumentationsarbeitsabläufe)

Die Einführung des Zeitschriftenverwaltungssystems "News Office" in Berlin rationalisiert und strafft Arbeitsabläufe in Bibliothek und Dokumentation, insbesondere den Zeitschriftenumlauf, die Mahnverfahren usw.

Die Revision der Bestände Kleinmachnow wird fortgesetzt. Maßnahmen zur Abstimmung und Vereinheitlichung der Bibliotheksarbeit zwischen den Bibliotheken in Berlin-Dahlem und Kleinmachnow insbesondere im Bereich der Beschaffung, Etatkontrolle, Katalogisierung etc. werden verstärkt.

Bei den Bibliotheken liegt die Betreuung der Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt. Die Bestände der Bibliotheken bilden die Voraussetzung für die Arbeit der Dokumentationsstelle für Phytomedizin.

Die neu berufene Bibliothekskommission der Forschungsanstalt wird die Bibliothek aus der Sicht der Benutzer beraten und hat sich inzwischen mit den Arbeitsabläufen der Bibliothek vertraut gemacht.

Dokumentationsstelle für Phytomedizin in Berlin-Dahlem

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 in Zusammenarbeit mit der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) in Bonn zur Datenbank PHYTOMED weiterverarbeitet.

Der neue Dienst "PHYTOMED-Express" verkürzt die Zugriffszeit zu den aktuell erfaßten Literaturdaten von bisher 1 - 4 Monaten auf 10 - 12 Tage.

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 unter Verantwortung von ZADI aufgelegt. Ihre Direktnutzung, auch aus dem In- und Ausland, hat sich insbesondere durch Einführung verbesserter Suchsysteme (Superbase etc.) verstärkt.

Der "PHYTOMED Thesaurus" in deutscher und englischer Sprache, sowie ein Benutzerhandbuch in englischer und deutscher Sprache stehen zur Verfügung.

Für die von der Zentralstelle für Agrardokumentation in Bonn für 1994 - 95 vorgesehenen Hard- und Softwareveränderungen wurden die hardwaremäßigen Voraussetzungen getroffen. Die damit verbundene Einrichtung eines Netzwerkes wird auch für bibliothekarische Arbeiten (Monographienkatalog, Zeitschriftenverwaltung, etc.) genutzt werden können.

Die Durchführung von Literaturrecherchen durch die Dokumentationsstelle erreichte mit 328 Rechercheaufträgen einen neuen Höhepunkt. Eine Übersicht über die Dienstleistungen der Dokumentationsstelle gibt Abb. 2.

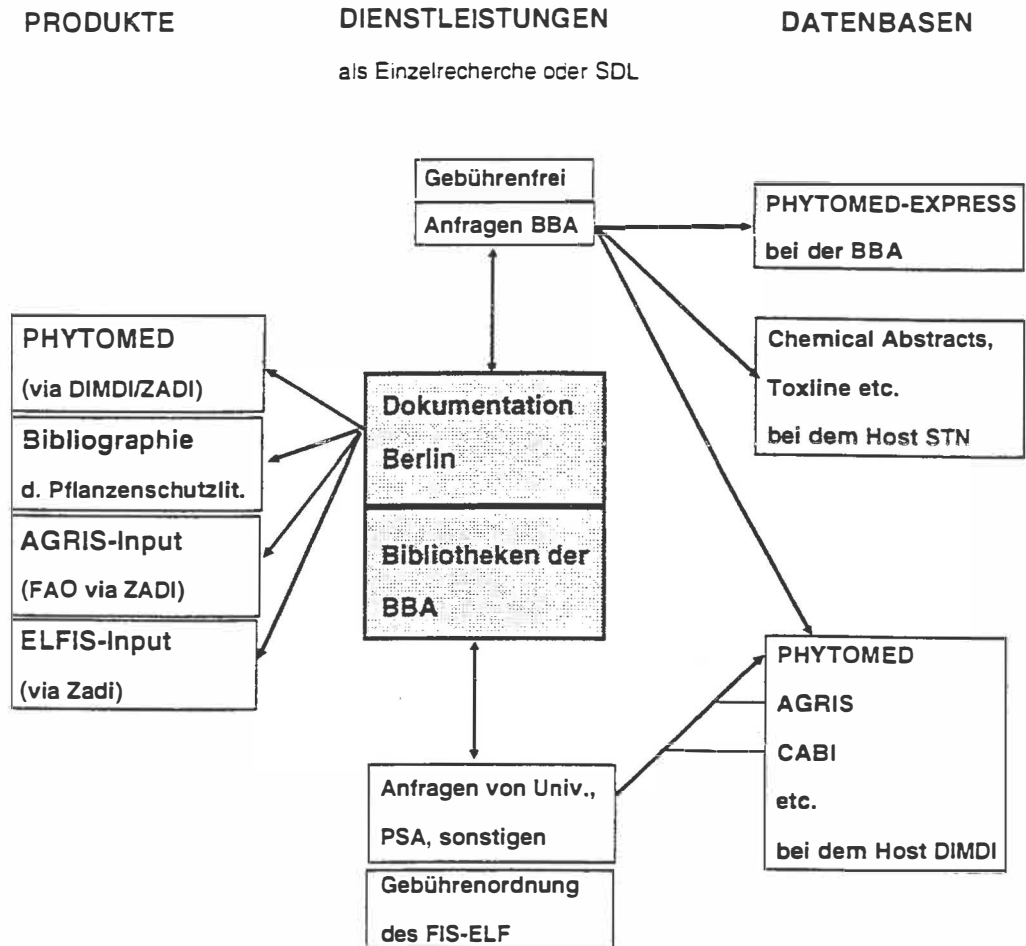


Abb. 2: Dokumentation - Produkte und Leistungen

Im Berichtszeitraum besuchten 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 werden in der Dokumentationsstelle absolviert.

Die Dokumentationsstelle ist Mitglied des Fachinformationssystems Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, gemäß dem Bund-Länder-Verwaltungsabkommen über die Agrardokumentation von 1983.

Die Lieferung von Literaturdaten einschließlich Abstracts aus der Bundesrepublik Deutschland für das internationale Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO und die nationale Agrardatenbank ELFIS wurde fortgesetzt.

Auslegen der Deskriptorenstruktur im Fach Phytomedizin auf Verwendbarkeit im EDV-System - Modification of the structure of descriptors in the field of phytomedicine to be used in electronic data processing systems (Laux, W.)

Die Nutzung der Datenbank PHYTOMED bei DIMDI durch Wissenschaftler, die nicht im Informationsbereich spezialisiert sind, macht eine

Verbesserung der Struktur der Deskriptoren in Hinblick auf ihre Verwendung als Beschreibungselemente sowie als System des automatischen Retrieval nötig. Dazu werden die Deskriptoren (Controlled Terms) sowohl im frei definierten Bereich als auch im Bereich der biologischen Organismen überarbeitet. (HD004)

Strukturanalyse der Benutzungsvorgänge der Pflanzenschutz dokumentation - 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.

Unified Agricultural Thesaurus (Schulz, Heidemarie)

Die internationalen Bemühungen, um aus verschiedenen landwirtschaftlichen einen verbindlichen Thesauri zu entwickeln, werden mit dem Ziel der Implementierung des PHYTOMED-Thesaurus begleitet.

Informationszentrum für Tropischen Pflanzenschutz

Das Informationszentrum konnte mit Literatursauskünften zu 147 Themen in nahezu gleichem Umfang wie im Vorjahr den Literaturbedarf von Forschungsvorhaben und Agrarprojekten in 21 tropischen und subtropischen Ländern zufriedenstellen.

An den Anfragen waren die drei wichtigsten Benutzergruppen wie folgt beteiligt: Hochschulunabhängige Projekte zu 20 %, Hochschulen zu 41 % und Entwicklungshilfeprojekte zu 28 %. Damit nehmen die Hochschulen unter den Benutzern weiterhin eine dominierende Stellung ein. Es folgen die Projekte aus der Entwicklungshilfe, wobei hier gegenüber dem Vorjahr ein kräftiger Anstieg zu verzeichnen ist, der auf einer stärkeren Aktivität privater und kirchlicher Hilfsorganisationen beruht, während die Anfragen aus Projekten der GTZ nur wenig zugenommen haben und 63 % der Anfragen aus dieser Gruppe ausmachen. Anfragen aus der Wirtschaft und von Privatpersonen treten wie bisher mit 6 % bzw. 5 % stark hinter diese Gruppen zurück.

Die Themen der Anfragen beziehen sich überwiegend auf die Entwicklung und Durchführung standortgerechter Pflanzenschutzmaßnahmen sowohl in Subsistenzkulturen, wie in Erwerbspflanzen- und -gartenbau, wobei ökologisch vertretbare und ökonomisch durchführbare Methoden eingesetzt werden, insbesondere durch Verwendung natürlicher Pflanzenschutzmittel, Kultur- oder Hygienemaßnahmen sowie biologischer Bekämpfungsverfahren. Die Anwendung solcher Maßnahmen, die den Einsatz chemischer Mittel reduzieren, werden auch in verschiedenen Vorratschutzprojekten erprobt. Ein weiterer Teil der Anfragen umfaßt Themen der Rückstandsproblematik, wie sie beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Dritten Welt entstehen, insbesondere hinsichtlich ihrer Ökotoxikologie. Außerdem wurden zahlreiche Literatursauskünfte zur Biologie und Bekämpfung unterschiedlicher Krankheitserreger und Pflanzenschädlinge gegeben.

Das Informationszentrum arbeitet weiterhin auf vertraglicher Ebene mit der GTZ zusammen. Ferner ist es an der Erstellung der Datenbank PHYTOMED beteiligt. Ein weiteres Anliegen des Zentrums ist der Literaturtausch mit den internationalen Agrarforschungszentren ICRISAT, ICARDA, CIMMYT und ICIPE sowie die Aufrechterhaltung von Kontakten zu den Forschungszentren CIAT, CIP, IITA und IRRI sowie zu Organisationen im Dienste der Entwicklungshilfe wie DED, DSE, ATSAF und FAO. Besucht wurde das Zentrum von Landwirtschaftsexperten aus El Salvador, Kolumbien, dem Südpazifik, den Philippinen und Jordanien

c) Übersicht der in der BBA im Kalenderjahr 1993 durch DFG und andere geförderte Forschungsprojekte

Forschungsthema	Projektleiter	Projektbearbeiter
Förderung der Forschung der Biologischen Bundesanstalt durch die Gemeinschaft der Förderer und Freunde der BBA	Präsident	Verschiedene
Externe Mobilisierung von Fach-Know-how im Pflanzenschutz	Präsident	Verschiedene
Untersuchungen zum Bewegungsverhalten von Auslegern an Feldspritzgeräten und deren Verteilungsqualität	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier H. Schmidt
European system for field sprayer inspection at the Farm level	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier mit anderen EG-Partnern	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier Dr.-Ing. A. Herbst N. N.
Characterisation of air blast sprayers for spraying pesticides in orchards and vineyards	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier mit anderen EG-Partnern	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier S. Rietz
Untersuchungen zur Abtrift von Feldspritzgeräten und Sprühgeräten im Pflanzenschutz	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier Dr. P. Miller (UK)	Dr.-Ing. A. Herbst Dr.-Ing. P. Kaul
Elektronische Regeleinrichtungen für Pflanzenschutzgeräte (Deutsch-ungarisches Kooperationsprogramm)	Dr.-Ing. H. Ganzelmeier Prof. Lászlo	S. Rietz Dr. Palyi
Untersuchungen zur sortenspezifischen Fungizidanwendung gegen Echten Mehltau und andere Blatt- und Ährenkrankheiten an Winterweizen und Wintergerste unter besonderer Berücksichtigung von Bekämpfungsschwellen	Dr. Gerhard Bartels Prof. Dr. Fritz Schönbeck, Universität Hannover	Cordula Gattermann
Einfluß eines langfristig, unterschiedlich intensiven Pflanzenschutz- und Düngemittleinsatzes auf Dipteren mit bodenlebenden Entwicklungsstadien in einer Zuckerrübenfruchtfolge	Dr. Wolfgang Büchs	Dr. Gisela Weber Jutta Franzen
Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensitäten im Ackerbau auf epigäische Raubarthropoden	Dr. Wolfgang Büchs	Joachim Zimmermann
Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Pflanzen; Teilprojekt: Untersuchungen zur möglichen Entstehung eines Pathogenreservoirs beim Anbau von transgenen Kartoffeln	Prof. Dr. Rudolf Casper	Dr. Frank Niepold
Einfluß von Zusatzstoffen am Zuckerrübensaatgut auf Keimung, Pflanzenentwicklung und die Gefährdung durch pflanzenpathogene Pilze	Dr. Volker Garbe	Dr. Volker Garbe Bernd Rodemann
Untersuchungen zum Einsatz biochemischer Methoden zur Resistenzprüfung im Winterraps	Dr. Volker Garbe	Dr. Volker Garbe Dr. Pratibha Shukla
Untersuchungen zur Bedeutung und zum Auftreten unterschiedlicher aggressiver Isolate von <i>Phoma lingam</i> im Winterraps	Dr. Volker Garbe	Dr. Volker Garbe Felix Thürwächter

Untersuchungen zur Erfassung und Nutzung epigäischer Raubarthropoden in Getreidebeständen zur gezielten Schädlingsbekämpfung	Dr. Udo Heimbach	Dr. Udo Heimbach
Development, improvement and standardization of test systems for assessing sublethal effects of chemicals on fauna in the soil ecosystem	Dr. Udo Heimbach	Dr. Udo Heimbach
Polyphage Prädatoren in Getreidekulturen; Ökologie, Zunahme und Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln	Dr. Udo Heimbach	Dr. Udo Heimbach
Einfluß von Insektenwachstumsregulatoren auf verschiedene Nutz- und Schadinsekten	Dr. Udo Heimbach	Dr. Udo Heimbach Hayder Abdelgader
Entwicklung von Richtlinien zur Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Spinnen	Dr. Udo Heimbach	Dr. Udo Heimbach Anja Wehling
Wirkung von Pyrethroiden auf Läuse bei veränderten Temperaturen	Dr. Udo Heimbach	Dr. Udo Heimbach David Turner
Entwicklung einer Resistenzprüfmethode bei Blattläusen an Getreide	Dr. Udo Heimbach	Dr. Udo Heimbach Dr. Thomas Thieme
Development of cDNA technique and protein electrophoresis for rapid and reliable detection and identification of quarantine bacteria, in particular the potato ring rot organism, <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>	Dr. Eduard Langerfeld	Dr. Frank Niepold
Selektionsexperimente zur genetischen Analyse der <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> -Resistenz im Weizen	Dr. V. Lein Dr. Horst Mielke	Ellen Fritzemeier
Analyse des Virulenzspektrums von <i>Mycosphaerella graminicola</i> in Winterweizen und Charakterisierung vorhandener und neuer Resistenzquellen	Dr. Horst Mielke	F. von Meien-Vogler
The Development and Application of Nucleic acid Probe Technology for rapid and reliable detection and identification of Quarantine bacteria	Dr. Frank Niepold	Dr. Frank Niepold
Serologischer Nachweis von <i>Phytophthora</i> -Arten im pflanzlichen Gewebe mit Hilfe monospezifischer, polyklonaler Seren	Dr. Frank Niepold Dr. Sabine Werres	Dr. Frank Niepold Dr. Sabine Werres
Entwicklung eines ELISA zum Nachweis von <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary in Kartoffelblatt und -knolle	Dr. Bärbel Schöber-Butin Prof. Dr. H. Fehrmann, Universität Göttingen	Garbiela Knapova
Untersuchungen zur quantitativen Resistenz von Weizen gegenüber der "Partiellen Taubährigkeit" (<i>Fusarium</i> spp.) und Entwicklung von Prüfmethoden zur Anwendung in der Züchtung und Sortenprüfung	Prof. Dr. G. Wolf, Universität Göttingen	Dr. J. Weinert
Untersuchungen über die Beziehungen zwischen blattbewohnenden Endophyten und Gallinsekten	Prof. Dr. Heinz Butin Dr. Alfred Wulf	Dr. Leo Pehl
Zur Pathogenese des Blattbräunerregers <i>Apiognomonina veneta</i> an der Platane	Dr. Alfred Wulf	Dipl.-Forstw. Doris Fell

Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Anfälligkeit von <i>Allium</i> -Arten gegenüber Rostpilzen	Dr. Silvia Smolka	Jörg Albert
Mikroorganismen im Boden und in der Rhizosphäre von Rosen	Dr. Sabine Werres	Heinrich Dreßler
Serologischer Nachweis von <i>Phytophthora</i> -Arten in pflanzlichem Gewebe mit Hilfe monospezifischer polyklonaler Antisere	Dr. Sabine Werres Dr. Frank Niepold	Sonja Barnstorf
Maßnahmen zum Nachweis von <i>Phytophthora fragariae</i> var. <i>fragariae</i> in Erdbeerjungpflanzen	Dr. G. Backhaus Dr. Sabine Werres	Karin Themann
Nachweis von <i>Phytophthora</i> -Arten im Wasser geschlossener Containeranlagen niedersächsischer Baumschulbetriebe	Prof. Dr. H. J. Aust Dr. Sabine Werres	Karin Themann
Kausalanalyse der Ursache der Bodenmüdigkeit bei Rosaceen	Prof. Dr. Georg Otto	Prof. Dr. Georg Otto
Strawberry mild yellow edge associated potexvirus: Herstellung eines full length infektiösen cDNA Klons und Erforschung der Virusübertragung und -ausbreitung	Dr. Wilhelm Jelkmann	Dr. W. Jelkmann Sabine Lamprecht
Untersuchungen zur Identifizierung und Charakterisierung von Kirschvirosen mit ungesicherter Ätiologie	Dr. Wilhelm Jelkmann	Dr. Wilh. Jelkmann Ruth. Keim-Konrad
Entwicklung von Nukleinsäuresonden zum Nachweis von Mycoplasma-Krankheiten in Wald- und Feldgehölzen	Prof. Dr. Erich Seemüller	Prof. Dr. Erich Seemüller
Zum Wirkungsmechanismus von pilzlichen und bakteriellen Antagonisten gegenüber bodenbürtigen Phytophthora-Arten im Obstbau	Dr. Wolfgang Zeller	Dr. Wolfgang Zeller
Erstellung eines Simulationsmodells zum Krankheitsverlauf von pflanzlichen Bakteriosen am Beispiel des Feuerbrandes, <i>Erwinia amylovora</i>	Dr. Wolfgang Zeller	Dr. Wolfgang Zeller
Untersuchungen von Pflaumen- und Zwetschensorten auf Scharkatoleranz	Dr. Wilhelm Jelkmann	Dr. Wilh. Jelkmann German Deborré
Resistant Rotstocks	Prof. Dr. Erich Seemüller	Prof. Dr. Erich Seemüller
Untersuchungen zur Bekämpfung des Apfelbaumglasflüglers (<i>Synanthedon myopaeformis</i>) mit Hilfe der Verwirrungsmethode	Dr. Erich Dickler	Dr. Erich Dickler
Investigationen distribution of mycoplasma like organisms in fruit plants and methods for their detection	Dr. Erich Dickler	Prof. Dr. Erich Seemüller
Biologische Aktivitätsprüfung und Modellentwicklung im Rahmen der Entwicklung und Erprobung eines Prognosegerätes für die biologische Schädlingsbekämpfung	Dr. Erich Dickler	Dr. Erich Dickler
Apfelwicklergranulosevirus. Begleitende Untersuchungen bei der Einführung in die Praxis unter besonderer Berücksichtigung der San José Schildlaus	Dr. Erich Dickler	Dr. Erich Dickler
Untersuchungen zur integrierten Bekämpfung von Wickler-Arten und der Obstbaumspinnmilbe mit selektiven Präparaten unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nützlingseigenschaften	Dr. Heidrun Winkelmann-Vogt	Dr. Heidrun Winkelmann-Vogt

Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur selektiven Bekämpfung von Schädlingen im integrierten Obstbau unter Einbeziehung von Apfelwicklergranulosevirus (CpGV)	Dr. Erich Dickler	Dr. Erich Dickler
Parasitierung von Wickler- und Miniermottenarten in Abhängigkeit von biologischen und chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen (WTZ-Projekt 13/90/Zusammenarbeit mit Ungarn)	Dr. Heidrun Winkelmann-Vogt	Dr. Heidrun Winkelmann-Vogt
Gefährdung der Trinkwasserversorgung durch Pflanzenschutzmittel	Dr. Henning Nordmeyer	Dipl.-Ing. agr. Dirk Aderhold
Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assessment of their potential to predict contamination of water systems	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dr. Petra Günther
Sortenspezifische Kulturkonkurrenz bei Weizen als ein begrenzender Faktor für die Entwicklung und das Wachstum von Unkräutern	Dr. P. Niemann	Dipl.-Ing. agr. Bernd Verschweie
Herbiziddynamik im Boden	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dipl.-Ing. agr. Monika Heiermann
Mikrobielle Aktivitäten in landwirtschaftlich genutzten Böden	Dr. Hans-Peter Malkomes	Dipl.-Ing. agr. Sabine Beulke
Glutationsabhängige Enzymsysteme in Botrytis Cinerea	Dr. Frank Ellner	Dr. Frank Ellner
Untersuchung der subvisuellen physiologischen Wirkungen von Herbiziden auf das Sproß- und Wurzelsystem von Weizen	Dr. Petra Seidel	Dr. Petra Seidel
Eurosilva - Vergleichende Untersuchungen zum Einfluß einiger Streßfaktoren auf die Reaktion von Wurzel und Sproß bei jungen Waldbaumarten	Prof. Dr. Horst Lyr	Prof. Dr. Horst Lyr
Herbologische Grundlagen zur Gestaltung einer umweltschonenden Unkrautkontrolle	Dr. Bernhard Pallutt	Dr. Bernhard Pallutt
Phytotoxische Nebenwirkungen von dem Fungizid SN 100309 über die Gasphase auf Tomatenpflanzen	Prof. Dr. Horst Lyr	Prof. Dr. Horst Lyr
Stabilität und Belastbarkeit von agrarischen Ökosystemen auf homogenen Arealen	Dr. Bernd Freier	Dr. Bernd Freier
Biologische Sanierung von Rüstungsaltslasten; TV 6: Dekontamination schadstoffbelasteter Böden mit Hilfe speziell selektierter Pflanzenarten bzw. -sorten mit hoher metabolischer Entgiftungskapazität	Prof. Dr. Ulrich Burth	Prof. Dr. Horst Lyr
Entwicklung, Anwendung und Analyse integrierter Pflanzenschutzverfahren in neu- und wiedereingerichteten Feldbaubetrieben Ostdeutschlands	Prof. Dr. Ulrich Burth	Dr. Bernd Freier
Untersuchungen zur quantitativen Erfassung und Bewertung von Interaktionen zwischen Coceineelliden und der Getreidelaus (<i>Macrosiphum avenae</i> (Fabr.)) bei unterschiedlichem Reifeverlauf des Winterweizens und Ableitung von variablen Effizienzschwellen (Nutzwerten)	Dr. Bernd Freier	Dr. Bernd Freier

Charakterisierung möglicher endosymbiontischer Veränderungen bei Biotypten von <i>Aphis fabae</i> Scop. (homoptera: Aphididae) als Ergebnis der Anpassung an resistente Kulturpflanzensorten	Dr. Bernd Hommel	Dr. Bernd Hommel
Untersuchung von Raubmilbenmaterial von außerordentlicher internationaler Bedeutung für die Erforschung des Naturhaushaltes und Erarbeitung eines Bestimmungswerkes für Raubmilben der Cohors Gamasina Leach	Prof. Dr. Wolfgang Karg	Prof. Dr. Wolfgang Karg
Oxidativer Streß	Prof. Dr. Horst Lyr	Prof. Dr. Horst Lyr
Untersuchung von N- und C-Stoffwechsel sowie des ATP-Spiegels unterschiedlich anfälliger Sorten mit Winterweizen nach Inokulation mit dem Erreger des Schneeschimmels <i>Microdochium nivale</i> (FR.) <i>samuels et hallett var. nivale</i>	Dr. Petra Seidel	Dr. Petra Seidel
Untersuchungen über die Vektorübertragung und Translokation beim Rizomaniavirus	Dr. Wolfgang Burgermeister	Dr. Wolfgang Burgermeister
Monoklonale Antikörper gegen Genprodukte des Rizomaniavirus zur Untersuchung und möglichen Hemmung der Virusreplikation	Prof. Dr. Renate Koenig Dr. Wolfgang Burgermeister	Prof. Dr. Renate Koenig Dr. Wolfgang Burgermeister
Immunelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Lokalisierung von Genprodukten des Plum Pox Virus, Potyviridae, und ihrer Korrelation mit virusinduzierten Einschlußkörpern in infizierten Wirtszellen	Dr. Dietrich-Eckhardt Lesemann Dr. Edgar Maiss	Dr. Dietrich-Eckh. Lesemann Dr. Edgar Maiss
Entwicklung hochempfindlicher Nachweismethoden für das cacao swollen shoot virus (CSSV) in Kakaobaumgewebe zur Selektion von CSSV-Resistenz	Dr. Heinrich Josef Vetten	Dr. Heinrich Josef Vetten
Isolierung, Sequenzierung und Charakterisierung von Genen antiviraler Proteine aus Pflanzen	Dr. G. Adam	Dr. G. Adam
Internationale Agrarforschung (überregional); Tropical Tuber Crops	Prof. Dr. Rudolf Casper	Prof. Dr. Rudolf Casper
Internationale Agrarforschung; Identification and Characterization of <i>Allium</i> spp. viruses in South und South East Asia and Development of Methods for Routine Diagnosis	Dr. Dietrich-Eckhardt Lesemann Dr. H. Josef Vetten	Dr. Dietrich-Eckh. Lesemann Dr. H. Josef Vetten
Untersuchungen über Möglichkeiten einer Früherkennung von Rizomania-Resistenz aufgrund einer verminderten Ausbreitungsfähigkeit des beet necrotic yellow vein virus in mechanisch inokulierten Zuckerrübenpflänzchen	Prof. Dr. Renate Koenig	Prof. Dr. Renate Koenig
Untersuchungen über natürliche und gentechnisch zu induzierende Resistenzmechanismen beim Rizomaniavirus	Prof. Dr. Renate Koenig	Prof. Dr. Renate Koenig
Einsatz der RFLP-Analyse zur Befallsdiagnose und Virulenzbestimmung bei Kartoffelnematoden	Dr. Wolfgang Burgermeister	Dr. Wolfgang Burgermeister
Forschungskooperation mit Entwicklungsländern Cacao Swollen Shoot Virus, Ghana	Dr. Heinrich Josef Vetten	Dr. Heinrich Josef Vetten

Extrachromosomale Fremd-DNA in transgenen Pflanzen-Untersuchungen zur Persistenz von Agrobakterien, zum Gentransfer in Endophyten und zur Replikation von Fremd-DNA in Organellen; Teilprojekt Braunschweig	Dr. Joachim Schiemann	Dr. Joachim Schiemann
Untersuchungen zum Nachweis von Streptothricin-Resistenzgenen in Bodenhabitaten und zum Überleben und Transfer solcher Resistenzgene in Modellökosystemen und unter Feldbedingungen	Dr. Kornelia Smalla	Dr. Kornelia Smalla
Characterization of sweet potato viruses and their significance to sweet potato production in Kenya	Dr. Heinrich Josef Vetten	Dr. Heinrich Josef Vetten
Strengthening of virus research at AVRDC	Dr. Dietrich-Eckhardt Lesemann Dr. Heinrich Josef Vetten	Dr. Dietrich-Eckh. Lesemann Dr. Heinrich Josef Vetten
Characterization of the Causal Agent of a Apparently New Virus Disease of Faba Bean, Lentil and Chickpea in West Asia and North Africa	Dr. Heinrich Josef Vetten	Dr. Heinrich Josef Vetten
Biotechnologische Untersuchungen über Ursachen eines unterschiedlichen Rizomania-Resistenzverhaltens von Zuckerrübenrübengentypen in verschiedenen Anbaugebieten	Prof. Dr. Renate Koenig	Prof. Dr. R. Koenig
Ecological and molecular study of gene-mobilizing capacity of soils and related ecosystems	Dr. Kornelia Smalla	Dr. Kornelia Smalla
Qualitativer Nachweis von rekombinanten Bacillus-Produktionsstämmen im ehemaligen Produktionsbereich der Enzymfabrik PROWIKO sowie angrenzenden Lager und Abproduktbereichen	Dr. Kornelia Smalla	Dr. Kornelia Smalla
Deutsch-Russische Zusammenarbeit	Prof. Dr. Renate Koenig	Prof. Dr. Renate Koenig
Schadstoffabbau durch ozontolerante Mikroorganismen	Dr. Horst Backhaus	Dr. Horst Backhaus
Freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Organismen	Prof. Dr. Rudolf Casper	Dr. J. Schiemann
Überprüfung eines Konzeptes zur Eliminierung überflüssiger Fremd-DNA in transgenen Pflanzen	Dr. Joachim Schiemann	Dr. J. Schiemann
Gentransfer in Endophyten: Auswertung auf eine verbesserte Effizienz von Kulturpflanzen und die Freisetzung transgener Kulturpflanzen in die Umwelt	Dr. Joachim Schiemann	Dr. J. Schiemann
Untersuchungen von virusverdächtigen Hopfenpflanzen im Tettlinger Hopfenanbaugebiet	Dr. Hartwig Rohloff	Dr. Hartwig Rohloff
Einsatz biotechnologischer Methoden zur Aufklärung der Beziehung zwischen dem Befall des Weizens durch das Gelbverzwergungsvirus der Gerste und dem sekundären Befall durch Schwärzespilze	Dr. Winfried Huth	Dr. Winfried Huth
Untersuchungen über das Verhalten der Getreidearten und -sorten nach Befall durch Gelbverzwergungsviren und Selektion toleranter Linien als Grundlage zur Erstellung virusresistenter Sorten	Dr. Winfried Huth	Dr. Winfried Huth
Integrierter Pflanzenschutz: Kap Verde	Dr. Dieter Sturhan	Dr. Dieter Sturhan

Pflanzenschutz: Benin	Dr. Dieter Sturhan	Dr. Dieter Sturhan
Einfluß von Zwischenfrüchten auf die Abundanzdynamik des Rüben nematoden und die Höhe der Ertragsverluste bei Zuckerrüben	Dr. Joachim Müller	Dr. Joachim Müller
Abundanzdynamik des Rübenzystemnematoden (<i>Heterodera schachtii</i>) in rekultivierten Neulandböden und im Tagebauvorfeld unter Berücksichtigung pilzlicher Antagonisten und dichteregulierender Maßnahmen	Dr. Josef Schlang	Doris Bell
Selektion auf Resistenz gegen Wurzelgallennematoden (<i>Meloidogyne</i> spp.) bei Kruziferen	Dr. Joachim Müller	Rolf Bünte
Einsatz von virulenten Nematodenpopulationen zur Charakterisierung der Resistenzgene in Betarüben der Sektion <i>Patellares</i>	Dr. Joachim Müller	Armin Klinke
Nebenwirkungen von Schadstoffen aus der Landwirtschaft auf Nematoden im aquatischen Bereich (Süßwasser) Oberflächen- und Grundwasser	Dr. Dieter Sturhan	Dr. A. Overhoff
Untersuchungen nematodenparasitärer Mikroorganismen der Gattung <i>Pasteuria</i>	Dr. Dieter Sturhan	Rita Winkelheide
Erarbeitung von Methoden zur Massenaufzucht von Nutzarthropoden	Dr. Jürg Huber	Dr. Jürg Huber
Risiken der Freisetzung von Baculoviren: Abschätzung der Möglichkeiten unkontrollierter Ausbreitung gentechnischer Veränderungen	Dr. Jürg Huber	Dr. Jürg Huber
Spanisch italienisches EG-Forschungsprojekt "Liege"	Dr. Jürg Huber	Dr. Jürg Huber
Bekämpfung von Pilzkrankheiten an Pflanzen, insbesondere <i>Botrytis cinerea</i> und <i>Phytophthora</i> mit Pflanzeninhaltsstoffen	Dr. Jürg Huber	Dr. Jürg Huber
Biologisch integrierte Heuschreckenbekämpfung	Dr. Gisbert Zimmermann	Dr. Michael Welling
Optimierung von Verfahren zur Massenzucht und Anwendung von <i>Trichogramma evanescens</i>	Dr. Sherif Hassan	Dr. Sherif Hassan
Biologischer Pflanzenschutz "Philippinen"	Dr. Sherif Hassan	Dr. Sherif Hassan
Optimierung von Verfahren zur Massenzucht und Anwendung von <i>Trichogramma evanescens</i> zur Bekämpfung des Maiszünslers	Dr. Sherif Hassan	Dr. Sherif Hassan
Biological control of locusts by entomopathogens	Dr. Gisbert Zimmermann	Dr. Gisbert Zimmermann
<i>Bacillus thuringiensis</i> protoxin expression in transgenic poplars an environmentally benign post control strategy	Dr. Brigitte Keller	Dr. Brigitte Keller
Research on area wide noninsecticidal control of the Asian corn borer <i>Ostrinia Farnacalis</i> (Guenée)	Dr. Sherif Hassan	Dr. Sherif Hassan
Biosafety of genetically modified baculoviruses for insect control	Dr. Jürg Huber	Dr. Jürg Huber

Entwicklung insektizidfreier Systeme zur Schadinsektenkontrolle im Weinbau	Dr. Jürg Huber	Dr. Jürg Huber
Research on Molecular Biology of bacillus Thuringiensis and Related Insect Pathogens	Dr. Brigitte Keller	Dr. Brigitte Keller
Biologische Bekämpfung von Schaderregern im Forst	Dr. Gisbert Zimmermann	Dr. Gisbert Zimmermann
Qualitätssicherung von feldmäßig angebautem Pflanzenmaterial aus Reynoutria sachalinensis unter besonderer Berücksichtigung der resistenzinduzierenden Eigenschaften	Dr. Annegret Schmitt	Dr. Annegret Schmitt
Aufbau einer Massenzucht von Trichogramma dendrolimi zwecks biologischer Bekämpfung von Apfelschalen- und Apfelwickler	Dr. Sherif Hassan	Dr. Sherif Hassan
Entwicklung von Ködern zur biologischen Bekämpfung von Erdraupen und Wiesenschnakenlarven mit Insektenpathogenen	Dr. Gustav-Adolf Langenbruch Dr. Jürg Huber	Dr. Gustav-Adolf Langenbruch Dr. Jürg Huber
Pflanzliche Resistenzinduktoren, Insektizide und Repellentien	Dr. Jürg Huber	Dr. Jürg Huber
Schutz von abgepackten Lebensmitteln vor Insektenbefall (Käfer, Motten, Milben) durch Entwicklung von insektendichten Packmitteln aus Karton, Pappe und Papier, dargestellt am Beispiel marktgängiger Faltschachteln und Beutel	Dr. Christoph Reichmuth	Dr. Christoph Reichmuth
Einsatz von Heißluft zur Schädlingsbekämpfung in der Müllerei	Dr. Christoph Reichmuth	Dr. Christoph Reichmuth
Laborversuche zur Prüfung der Wirksamkeit von Vorratsschutzmitteln auf Maniokchips unter feucht-heißen Bedingungen	Dr. Christoph Reichmuth	Dr. Christoph Reichmuth
Schicksal von organischen Kontaminationen im Wasser/Sediment-System	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dr. Matthias Frost
Umweltverträgliche Landwirtschaft 'Novel controlled release formulations for minimising pesticide leaching'	Dr. Matthias Frost	Dipl.-Biol. Barbara Schubert
Optimierung und Erweiterung eines künstlichen Modellökosystems zum Testen von Umweltchemikalien im Hinblick auf die Gewinnung auch ökotoxikologischer Daten	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dr. Matthias Frost
Bestimmungsmethoden zur Ermittlung der Nitratgehalte in frischem Gemüse	Dr. Adolf Koßmann	Dr. Adolf Koßmann
Eigenkompostierung - Durchführung der Feldversuche und Analysen - Technische Eignungsbewertung der Eigenkompostierung	Dr. Berndt-Dieter Traulsen	Dr. Berndt-Dieter Traulsen Dipl.-Ing. agr. Staschke-Mainitz
Aufnahme und Verbleib von PCB/PAK in Pflanzen bei Wachstum auf mehrfach kontaminierten Böden	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dr. Matthias Frost
Melioration Cadmium-belasteter landwirtschaftlicher Nutzflächen mit Tonmineralen	Dr. Berndt-Dieter Traulsen	Dr. Berndt-Dieter Traulsen
Versickerungsverhalten auf Rieselfeldern	Dr. Berndt-Dieter Traulsen	Dr. Berndt-Dieter Traulsen

Prüfung von Böden vor und nach der Sanierung in Bodenwaschanlagen	Dr. Berndt-Dieter Traulsen	Dr. Berndt-Dieter Traulsen
Wasser- und Stoffdynamik in Agrar-Ökosystemen (PSM-Dynamik im Boden)	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dipl.-Ing. agr. M. Heiermann
Evaluation and improvement of mathematical models of pesticide mobility in soils and assessment of their potential to predict contamination of water systems	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dr. Petra Günther
Potentielle Grundwassergefährdung durch Pflanzenschutzmittel im Vorfeld ausgewählter Wasserwerke in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Prof. Dr. Wilfried Pestemer
Development of an expertsystem for pesticide monitoring (PEMOSYS)	Prof. Dr. Wilfried Pestemer	Dr. Petra Günther
Aufbau und Betrieb eines Überwachungssystems auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Boden, Grund- und Oberflächengewässern im Hinblick auf mögliche Grenzwertüberschreitung	Dr. Matthias Stähler	Dr. Matthias Stähler
Erarbeitung einer spezifischen chemischen Pestizidanalytik und fachwissenschaftliche Beratung bei der Abbaubarkeit der PSM-Wirkstoffe	Dr. Bernd Kordts	Dr. Bernd Kordts
Ökologisch-chemisches Verhalten von Pflanzenschutzmitteln und Analyse der Regenwürmer auf Bodendauerbeobachtungsflächen zur Charakterisierung des Istzustandes	Dr. Angelika Süß	Dr. Angelika Süß Dr. Matthias Stähler Dr. H. Schlosser Dr. H. Schmidt

IV. Wissenschaftliche Zusammenarbeit

a) Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit

Inländische Einrichtungen

Zwischen der Biologischen Bundesanstalt und den Universitäts-, Hochschul- und Fachhochschulinstituten 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 außerplanmäßiger Professor:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. CASPER

Universität Göttingen
Landwirtschaftliche Fakultät

Wiss. Dir. Prof. Dr. rer. nat.
Renate KOENIG

Techn. Universität Berlin
Fachbereich Internationale
Agrarentwicklung
ab 16.07.:
Techn. Universität Braunschweig
Naturwissenschaftliche Fakultät

Ltd. Wiss. Dir. Prof. Dr. rer. nat. LAUX

Techn. Universität Berlin
Fachbereich Internationale
Agrarentwicklung

Wiss. Dir. Prof. Dr. agr. PESTEMER

Universität Hannover
Fachbereich Gartenbau

Wiss. Dir. Prof. Dr. agr. SEEMÜLLER

Universität Heidelberg
Fachbereich Biologie

Wiss. Oberrat Dr. agr. ZELLER

Universität Hannover
Fachbereich Gartenbau

als Honorarprofessor:

Präs. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. KLINGAUF

Techn. Hochschule Darmstadt
Fachbereich Biologie

als Privatdozent:

Dr. rer. nat. habil. BACKHAUS

Techn. Universität Braunschweig,
Fachbereich Biotechnologie

Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. DEML

Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie

Dir. u. Prof. Dr. forest. WULF

Universität Göttingen
Forstwissenschaftlicher Fachbereich

als Lehrbeauftragter:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. agr. BURTH	Fachhochschule Erfurt Fachbereich Gartenbau
Dir. u. Prof. Dr. agr. DICKLER	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dir. u. Prof. Dr.-Ing. GANZELMEIER	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau
Dr. agr. JELKMANN	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dr. rer. nat. KOLLAR	Universität Heidelberg Fakultät für Biologie
Dr. rer. hort. MAISS	Universität Hannover Fachbereich Gartenbau
Dir. u. Prof. Dr. rer. hort. MÜLLER	Universität Göttingen Fachbereich Agrarwissenschaften
Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. REICHMUTH	Techn. Universität Berlin Fachbereich Lebensmitteltechnologie und Biotechnologie Humboldt-Universität zu Berlin Fachbereich Agrar- und Gartenbau- wissenschaften Inst. f. Grundlagen der Pflanzen- bauwissenschaften Fachgebiet Phytomedizin
Wiss. Dir. Dr. rer. nat. STURHAN	Universität Münster Fachbereich Biologie
Wiss. Rat Dr. agrar. VETTEN	Universität Göttingen Fachbereich Agrarwissenschaft

als Gastprofessor:

Wiss. Dir. Prof. Dr. agr. 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 ausländischen Hochschulen in der ganzen Welt.

Aufgrund bilateraler Absprachen besteht eine enge wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung mit folgenden Ländern: Bulgarien, China, Frankreich, Iran, Israel, Kanada, Niederlande, Rumänien, Rußland, Spanien, Ungarn und den USA. Zahlreiche ausländische Wissenschaftler und Delegationen besuchten die Bundesanstalt. Wissenschaftler der Biologischen Bundesanstalt beteiligten sich, wie in früheren Berichtsjahren, intensiv an der Arbeit zahlreicher internationaler Institutionen. Die Dokumentationsstelle für

Phytomedizin der Biologischen Bundesanstalt beteiligt sich durch Zulieferung von Daten am internationalen Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO in Rom.

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.

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
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

1. Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen

Neue Folge Sammlung internationaler Verordnungen und Gesetze zum Pflanzenschutz (Erscheinen nach Bedarf. 5 Hefte bilden einen Band. Aufl. 420) - 1993 erschienen Band 57, Heft 2-5, Band 58, Heft 1-3.

2. Bekanntmachungen der Biologischen Bundesanstalt

Bekanntmachungen über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und die Anerkennung von Pflanzenschutzgeräten und -geräteeilen (Aufl. 700) - 1993 erschienen Heft 54-58.

3. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur

Neue Folge Titelbibliographie des internationalen Fachschrifttums von Phytomedizin und Pflanzenschutz (Aufl. 550)-1993 erschienen Band 28, Heft 4, und Band 29, Heft 1-3.

4. Geräteprüfberichte der Biologischen Bundesanstalt

Berichte über geprüfte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte und -geräteeile (Aufl. 500-1 000).

5. Datenbank PHYTOMED

Datenbank für Phytomedizin (Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz mit Vorratsschutz). 420 000 Zitate aus der internationalen wissenschaftlichen Literatur. On-line-Recherchen bei DIMDI. Weißhausstraße 27, 50939 Köln, oder Suchaufträge an die Dokumentationsstelle für Phytomedizin der BBA, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin.

6. Jahresbericht der Biologischen Bundesanstalt

Bericht über Personal, Organisation, Veröffentlichungen über abgeschlossene Forschungsvorhaben der BBA. Erscheint jährlich (Aufl. 2 000). 1993 erschien Jahresbericht 1992, 169 S.

7. Merkblätter der Biologischen Bundesanstalt

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zum Pflanzenschutz. Biologie und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen (Aufl. unterschiedlich). 1993 erschien Nr. 71: Drucktest zur Bestimmung der Begasungsfähigkeit von Gebäuden, Kammern oder abgeplanten Gütern bei der Schädlingsbekämpfung. Nicht für den Literaturaustausch.

8. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Instituten der Biologischen Bundesanstalt (Erscheinen nach Bedarf, Auflage unterschiedlich). 1993 erschienen:

Heft 285, 1993: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. By Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik. 129 S., 23 Abb.

Heft 286, 1993: Aspekte des Anbaus herbizidresistenter Kulturpflanzen. Von A. Dietz, Dr. P. Niemann, Prof. Dr. Wenzel, Dr. G. Heidler, Dr. T. Eggers. 73 S., 2 Abb., 8 Tab.

Heft 287, 1993: Gaschromatographie der Pflanzenschutzmittel. Tabellarische Literaturreferate XIX. Von Dr. W. Ebing, Dr. G. Reese, Dr. F. Seefeld, Dr. J. Kirchhof und Dr. L. Alder. 149 S.

Heft 288, 1993: Die Florfliege *Chrysoperla carnea* (Stephens). Überblick über Systematik, Verbreitung, Biologie, Zucht und Anwendung. Von T. Bay, Dr. M. Hommes und Prof. Dr. H.-P. Plate. 175 S., 13 Abb., 27 Tab.

Heft 289, 1993: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau Festschrift für Dr. Gerd Crüger, Bearb. von Dr. S. E. Smolka, Dr. P. Mattusch und Dr. M. Hommes. 155 S., 52. Abb., 23 Tab.

Heft 290, 1993: Prüfung und Bewertung von Bioakkumulationsneigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. Fachgespräch am 16. Juni 1992 in Braunschweig. Bearb. von Dr. A. Wilkening und H. Köpp. 148 S., 17 Abb., 12 Tab.

Heft 291, 1993: Internationales Symposium über Lückenindikationen - International Symposium on Minor Uses. Bearb. von Dr. H.-H. Schmidt und Dr. A. Holzmann. 196 S., 16 Abb., 11 Tab.

Heft 292, 1993: Festveranstaltung und Kolloquium Sprühgeräte anlässlich des Neubaus der Fachgruppe Anwendungstechnik. Bearb. von S. Rietz und Dr.-Ing. H. Ganzelmeier. 187 S., 97 Abb., 14 Tab.

Heft 293, 1993: Schwammspinnerkalamität im Forst. Konzepte zu einer integrierten Bekämpfung. Bearb. von Dr. A. Wulf und K.-H. Berendes. 288 S.

9. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Wissenschaftliche Aufsätze und Nachrichten über aktuelle Fragen des Pflanzenschutzes (Erscheint monatlich, Aufl. 1 300). 1993 erschien Jahrgang 45, 272 S.

10. Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis als Teil der "Beschreibenden Pflanzenschutzliste"

Verzeichnis der zugelassenen Pflanzenschutzmittel (Aufl. der Teilverzeichnisse 3 000-7 000). 1993 erschien die 41. Aufl. mit folgenden Teilverzeichnissen:

Teil 1 Ackerbau - Wiesen und Weiden - Hopfenanbau - Sonderkulturen - Nichtkulturland - Gewässer

Teil 2 Gemüsebau - Obstbau - Zierpflanzenbau

Teil 3 Weinbau

Teil 4 Forst

Teil 5 Vorratsschutz

Teil 6 Anerkannte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte

b) Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter

Leitung der Bundesanstalt

BEER, H.: 66. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes am 3. und 4. März 1993 in Freiburg i. Br. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschd. **45.**, 1993, 228-229.

BRAMMEIER, H.: Schwerpunkt: Betriebsklima. Dem Präsidenten die Sorgen vortragen. VDL-Journal, **43.** (7), 1993, 10-11.

KLINGAUF, F.: Alternativen durch biologischen Pflanzenschutz und biotechnische Verfahren ... Notwendigkeiten - Zulassungsproblematik - Umsetzungsprobleme. In: BML (Bearb.): Alternativen im Pflanzenschutz. Tagungsbericht, 1993, 13-24.

KLINGAUF, F.: Prof. Dr. Heinz Butin wurde 65 Jahre alt. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 1993, 151.

KLINGAUF, F.: Professor Butin 65 Jahre. Forst und Holz. **48.** (8), 1993, 228-229.

KLINGAUF, F.: Direktor und Professor Dr.-Ing. Winfried Ebing im Ruhestand. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 1993, 200.

KLINGAUF, F.: Direktor und Professor Dr. Gerd Crüger im Ruhestand. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 1993, 221.

KLINGAUF, F.: Laudatio für Direktor und Professor Dr. Gerd Crüger. In: Festschrift für Dr. Gerd Crüger. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **289.**, 1993, 7-9.

KLINGAUF, F., und BRAMMEIER, H.: Studium, und was kommt danach? - Wie Arbeitgeber das

Studium sehen ... aus der Sicht von Hochschule und Forschung. VDL-Schriftenreihe, **21.**, 1993, 32-39.

KLINGAUF, F., BRAMMEIER, H., BEER, H., und REDLHAMMER, S.: Der künftige Weg - Zur agrarpolitischen Zielbestimmung der Bundesregierung und Folgerungen für die Arbeiten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 1993, 247-252.

KRASEL, G., UND PESTEMER, W.: Pflanzenschutzmittel-Verflüchtigung von Oberflächen. In: 8th EWRS Symposium "Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application", Braunschweig, 1993, 399-406.

RÖDEL, W.: Third Consensus Workshop on Good Laboratory Practice, 5. bis 8. Oktober 1993 in Interlaken (Schweiz). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 1993, 175-176.

WELLING, M., und KLINGAUF, F.: Landschaftsgestaltung - Bindeglied zwischen Ökonomie und Ökologie. In: BML (Bearb.): Forschungsreport **8.**, 1993, 3-6.

Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik in Braunschweig mit Außenstelle Kleinmachnow

GANZELMEIER, M., KÖPP, H., SPANGENBERG, R., und STRELOKE, M.: Wann Pflanzenschutzmittel Abstandsauflagen erhalten. Pflanzenschutzpraxis **3.**, 1993, 14-15.

GOTTSCHILD, D., STORZER, W., und WILKENING, A.: Volatility and behaviour in the air. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **285.**, 1993, 65-67.

HOHGARDT, K., BANASIAK, U., LUNDEHN, J.-R., PARNEMANN, H., und PLASS, R.: Prüfung des Rückstandsverhaltens - Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittelrückständen über die Nahrung. Richtlinie der Biologischen Bundesanstalt für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren, Teil IV, 3-7, Januar 1993.

HOLZMANN, A.: Die Wirkstoffmeldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes - Ergebnisse aus dem Meldeverfahren für das Jahr 1990 im Vergleich der Jahre 1987 bis 1989. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 25-31.

JOERMANN, G., KÖPP, H., und WILKENING, A.: Bioaccumulation. In: Criteria for assessment of

plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **285.**, 1993, 68-71.

KÖHLER, C. U., und HOLZMANN, A.: Online-Angebot der Pflanzenschutzmittel-Zulassungsdaten als Faktendatenbank. Berichte der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft **5.**, Referate der 14. GIL-Jahrestagung in Leipzig 1993, 123-126.

KÖPP, H.: Side-effects on aquatic organisms. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **285.**, 1993, 72-83.

KÖPP, H., und HEIMANN-DETLEFSEN, D.: Bioakkumulation in aquatischen Organismen. In: Prüfung und Bewertung der Bioakkumulationsneigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **290.**, 1993, 92-97.

KOHSIEK, H.: Gleiches Recht für alle? Harmonisierung der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in Europa. Pflanzenschutzkolloquium, VDL-Bundesverband, Bonn, 1993, 21-28.

SCHMIDT, H.-H.: Wie weiter mit den einst zugelassenen Mitteln? Bauernzeitung **34.** (8), 1993, 24.

SCHMIDT, H.-H.: Zum Stand des Genehmigungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel gemäß Einigungsvertrag vom 31. August 1990. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 1993, 22-23.

SCHMIDT, H.-H.: Manche Pflanzenschutzmittel aus der DDR noch zwei Jahre in Vertrieb und Anwendung. TASPO **21.**, 1993, 4.

SCHMIDT, H.-H.: Zum weiteren Vertrieb und zur Anwendung der in der ehemaligen DDR bis zum 2. Oktober 1990 zugelassenen Pflanzenschutzmittel im Beitrittsgebiet. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **45.**, 1993, 193-195.

SCHMIDT, H.-H., und HOLZMANN A. (Bearb.): Internationales Symposium über Lückenindikationen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch., Berlin-Dahlem **291.**, 1993.

WESTPHAL, D., ZELS, J., HOERNICKE, E., LUNDEHN, J.-R., und IVA: Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln - Gesundheitsschutz - Hinweise in der Gebrauchsanleitung zum Schutz des Anwenders u. a.. Richtlinie der Biologischen Bundesanstalt für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren, Teil I, 3-3, 3. Auflage (März 1993).

WILKENING, A.: Registration of agrochemicals in Europe, German regulatory views. In: Registration of agrochemicals in Europe. IBC Conference Documentation, London, 1993.

WILKENING, A., und KÖPP, H. (Bearb.): Prüfung und Bewertung der Bioakkumulationsneigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **290.**, 1993.

Fachgruppe für Anwendungstechnik in Braunschweig und Kleinmachnow

GANZELMEIER, H.: Deutsche Technik mit hohem Standard. Der praktische Schädlingsbekämpfer **4.**, 1992, 78-80.

GANZELMEIER, H.: Hoher technischer Standard. AgrarFinanz. **41.**(2), 1993, 18-19.

GANZELMEIER, H.: Entwicklungen und Trends. AgrarFinanz **41.**(3), 1993, 10.

GANZELMEIER, H.: Ahorro de Agroquímicos en el Cultivo de Trutales, Mediante el Empleo de Modernas Técnicas de Aplicación. In Tagungsband: Curso Internacional de Sanidad en Frutales de Pepita. 17 al 21 de Mayo de 1993 - Gral. Roca - Rio Negro - Argentina.

GANZELMEIER, H., KÖPP, H., SPANGENBERG, R., und STRELOKE, M.: Wann Pflanzenschutzmittel Abstandsaufgaben erhalten. Pflanzenschutz-Praxis, (3), 1993, 14-15.

GANZELMEIER, H.: Entwicklungstendenzen bei der Technik im Pflanzenschutz. Kartoffelbau **44.** (11), 1993, 436-437.

GANZELMEIER, H.: Pflanzenschutztechnik. Landtechnik **49.**(11), 1993, 601-602.

GANZELMEIER, H.: Drift of Plant Protection Products in Field crops, Vineyards, Orchards and Hops. In Tagungsband: Second International Symposium on Pesticides Application Techniques Straßburg, 22. bis 24. September 1993, Volume 1, 125-132.

GANZELMEIER, H.: Verlustarmer und umweltschonender Pflanzenschutz. Lohnunternehmen (2), 1993, 79-81.

GANZELMEIER, H., und RAUTMANN, D.: Manometer und Traktometer sind zu wenig. dlz (3), 1993, 60-66.

GANZELMEIER, H., RAUTMANN, D., KNOTT, L., und SCHMIDT, K.: Anforderungen an Kontroll-ausrüstungen für die Prüfung in Gebrauch befindlicher Pflanzenschutzgeräte. Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten, Teil VII, 1-3.1.1, Dezember 1992.

GANZELMEIER, H.: Bewertung der Abtrift. In: Festveranstaltung und Kolloquium Sprühgeräte. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **292.**, 1993, 174-183.

LUDEWIG, C., und GANZELMEIER, H.: Phasen-Doppler-Anemometrie als neues Meßverfahren zur Bestimmung der Tropfengröße an Pflanzenschutzdüsen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **45.** (5/6), 1993, 103-109.

RAUTMANN, D., RIETZ, S., und GANZELMEIER, H.: Merkmale für die Prüfung in Gebrauch befindlicher Spritz- und Sprühgeräte für Flächenkulturen. Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten, Teil VII, 1-3.2.1, Dezember 1992.

RAUTMANN, D.: Gesetzliche Regelungen. In: Festveranstaltung und Kolloquium Sprühgeräte Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **292.**, 1993, 61-66.

RAUTMANN, D.: Geräteentwicklungen zur Verringerung des Pflanzenschutzmittelaufwandes. In: Festveranstaltung und Kolloquium Sprühgeräte Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **292.**, 1993, 184-187.

RAUTMANN, D.: Pflanzenschutzgeräte sachgerecht reinigen. Pflanzenschutz-Praxis (4), 1993, 12-15.

RIETZ, S.: Prüfung und Einstellung im Gebrauch befindlicher Geräte. In: Festveranstaltung und Kolloquium Sprühgeräte Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstw. Berlin-Dahlem **292.**, 1993, 165-173.

RIETZ, S., und GANZELMEIER, H. (Bearb.): Festveranstaltung und Kolloquium Sprühgeräte. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **292.**, 1993.

RIETZ, S., und KNOTT, L.: Ergänzende Anforderungen und Empfehlungen an Pflanzenschutzgeräte bei einer Prüfung nach § 33 des Pflanzenschutzgesetzes. Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten, Teil VII, 1-2.1, 1992.

WEHMANN, H.-J.: Biologische Bundesanstalt paßt Anforderungen an Feldspritzgeräte dem Stand der Technik an. Gesunde Pflanzen **45.**(1), 1993, 15-20.

WYGODA, H.-J., KAUL, P., und GANZELMEIER, H.: Kaltnebelgeräte im Visier. Gärtnerbörse Gartenwelt. **93.**(30), 1993, 1 381-1 385.

Studienarbeiten:

MEIER, D.: Untersuchungen zur Meßgenauigkeit eines Kammerprüfstandes für Sprühgeräte. TU Braunschweig, 1993.

HANKO, K. C.: Untersuchungen eines Pumpenleistungsprüfstandes. FH Braunschweig/Wolfenbüttel, 1993.

Fachgruppe Biologische Mittelprüfung in Braunschweig

BODE, E., HEIDLER, G., und MARTIN, J.: Efficacy and crop tolerance (phytotoxicity). In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **285.**, 1993, 16-24.

BODE, E., BÜCHS, W., FRÖSCHLE, M., KÄLBERER, R., KREMHELLER, H.-T., RISS, W., SCHMID, G., SCHMIDT, U., und ZÜRN, K.: Akarizide gegen Spinnmilben im Hopfenbau (*Tetranychus urticae* KOCH). In: Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren, Teil II Nr. 6-4.1, April 1993.

BODE, E.: Erfahrungen aus der Zulassung und dem Einsatz herkömmlicher biologischer Pflanzenschutzmittel. In: Bartsch, D., und Sukopp, H. (Bearb.): Ermittlung und Bewertung des ökologischen Risikos beim Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen. Fachgespräch des Umweltbundesamtes am 14./15. Oktober 1991. Forschungsbericht 108 02 086/01, UBA-FB 93-037.

BRASSE, D., und ROTHERT, H.: Side-effects on beneficial organisms. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **285.**, 1993, 99-104.

DIETZ, A., NIEMANN, P., WENZEL, G., HEIDLER, G., und EGGERS, T.: Aspekte des Anbaus herbizidresistenter Kulturpflanzen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **285.**, 1993, 73 S.

EHLE, H.: Side-effects on soil microflora. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **285.**, 1993, 84-86.

EHLE, H., und MENSCHER, G.: Authorization of fungicidal cereal seed treatments in Germany: official testing for efficacy, phytotoxicity and uniformity. *Pesticide Outlook* 4., 1993, 14-18.

FORSTER, R., KAMPMANN, T., und KULA, C.: Gefährdungsabschätzung für eine Schwammspinnerebekämpfung mit chemischen und biologischen Pflanzenschutzmitteln in den Prüfbereichen Bodenfauna, Honigbiene und Nutzorganismen. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 293., 1993, 203-216.

GANZELMEIER, M., KÖPP, H., SPANGENBERG, R., und STRELOKE, M.: Wann Pflanzenschutzmittel! Abstandsaufgaben erhalten. *Pflanzenschutzpraxis* 3., 1993, 14-15.

GEMMEKE, H., HILBIG, V., JOERMANN, G., PFENNIG, K.-D., und SCHMUCK, R.: Prüfung von Ködermitteln, Granulaten und behandeltem Saatgut auf Vogelgefährdung - Annahmeversuche. In: Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren, Teil VI Nr. 25-1, 1993.

GEMMEKE, H., und JOERMANN, G.: Sind Eulen durch Rattenköder gefährdet? Eulrundbrief, Schriftenreihe der AG zum Schutz bedrohter Eulen. 39., 1993, 3-7.

HACK, H., GALL, H., KLEMKE, T., KLOSE, R., MEIER, U., STRAUSS, R., und WITZENBERGER, A.: Phänologische Entwicklungsstadien der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.). Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-SKALA mit Abbildungen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 45.(1), 1993, 11-19.

HEIDLER, G.: Herbizide: Reagieren alle Sorten gleich? *Mais* 21.(2), 1993, 90-93.

HEIDLER, G.: Auswirkungen der EG-Richtlinien auf die Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln unter besonderer Berücksichtigung des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. *Herba Germanica* 1., 1993, 28-32.

HEIDLER, G., und HOPPE, J. H.: Neue Herbizid-Wirkstoffgruppe bietet Anlaß zur Diskussion. *Mais* 21.(4), 1993, 179-181.

HEIDLER, G.: Sulfonylharnstoffe gewinnen an Bedeutung. *Der Pflanzenarzt* 46., 1993, 26-27.

HEIMBACH, U., KAMPMANN, T., und RIEPERT, F.: Soil Ecotoxicological hazard assessment (II). First SETAC World Congress. *Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Per-*

spective. Lissabon, 28. bis 31.03.1993, *Abstract Book*, 1993, 80.

HILDENHAGEN, R., FORSTER, R., und HOMMES, M.: Bekämpfungsschwellen für die Mehlig Kohlblattlaus und Schmetterlingsraupen - Grundlage für einen gezielten Pflanzenschutz in Kopfkohlkulturen. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 289., 1993, 123-132.

JOERMANN, G.: Side-effects on birds and free-living mammals. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 285., 1993, 105-110.

JOERMANN, G., KÖPP, H., und WILKENING, A.: Bioaccumulation. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 285., 1993, 68-71.

JOERMANN, G.: Bioakkumulation in Vögeln und Säugtieren. In: Prüfung und Bewertung der Bioakkumulationsneigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 290., 1993, 98-103.

JOERMANN, G.: Auswirkungen der Schwammspinnerebekämpfung mit chemischen und biologischen Pflanzenschutzmitteln auf Säugtiere und Vögel. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 293., 1993, 230-235.

KAMPMANN, T.: Untersuchungen zu Auswirkungen unterschiedlicher ackerbaulicher Produktionssysteme (Dünger, Pflanzenschutzmittel) auf Bodenmilben. In: EHRNSBERGER, R. (Bearb.): Bodenmesofauna und Naturschutz. *Inf. Natursch. Landschaftspfl.*, 6., 1993, 249-260.

KULA, C.: Side-Effects on earthworms. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, 285., 1993, 87-92a.

KULA, C.: Möglichkeiten der Prüfung und Bewertung der Bioakkumulation von Pflanzenschutzmitteln durch Regenwürmer. In: Bewertung der Bioakkumulationsneigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 290., 1993, 104-111.

LAERMANN, H. T., FRÖSCHLE, M., KREMHELLER, H. T., RISS, W., SCHMIDT, U., und SCHMOLKE, E.: Richtlinie für die Prüfung von Herbiziden im Hopfenbau. In: Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren, Teil II. Nr. 13-1.6, 1993.

MARTIN, J.: Wasser- und Mittelaufwand im Obstbau aus der Sicht der Zulassung. In: Festveranstaltung und Kolloquium Sprühgeräte. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 292., 1993, 121-124.

MEIER, U., BACHMANN, L., BUHTZ, E., HACK, H., KLOSE, R., MARLÄNDER, B., und WEBER, E.: Phänologische Entwicklungsstadien der Beta-Rüben (*Beta vulgaris* L. ssp.). Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45.(2), 1993, 37-41.

MEIER, U.: Möglichkeiten nichtchemischer Pflanzenschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Pflegeintensität im öffentlichen Grün. In: LK Hannover (Bearb.): Nichtchemische Wildkrautbeseitigung im öffentlichen Grün - Probleme und Perspektiven -, Ergebnisbericht 1993, 46-51.

PALLUTT, W.: Lückenindikation - Stand und Aufgaben sowie aktueller Stand der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau 1993. In: Herba Germanica 1., 1993, 33-46.

ROTHERT, H., und FORSTER, R.: Möglichkeiten der Prüfung und Bewertung der Bioakkumulation von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen bei Nutzorganismen und Bienen. In: Prüfung und Bewertung der Bioakkumulationsneigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 290., 1993, 112-116.

SPANGENBERG, R.: Fischkrankheiten. In: FREY, V. (Hrsg.): Lexikon der Aquaristik: Süßwasser. Neumann Verlag GmbH, Radebeul, Bd. 1 A-D, 1992.

SPANGENBERG, R.: Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln bei der Bekämpfung freifressender Schmetterlingsraupen im Forst auf Gewässerorganismen. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 293., 1993, 217-229.

Fachgruppe Chemische Mittelprüfung

BANASIAK, U.: Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf Waldpilzen und -beeren nach deren

Anwendung gegen freifressende Schmetterlingsraupen im Forst. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 293., 1993, 161-170.

BINNER, R.: Verbleib von *Bacillus thuringiensis*, Bromophos, Diflubenzuron und Triflumuron in Boden, Wasser und Luft. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 293., 1993, 171-182.

BLACHA-PULLER, M., und SIEBERS, J.: Residue analysis. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 285., 1993, 14-15.

CLAUSSEN, K., DOBRAT, W., und MENSCHEL, G.: Evaluation of plant protection products. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, 285., 1993, 11-12.

CLAUSSEN, K.: Waste disposal. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, 285., 1993, 13.

EHLE, H., und MENSCHEL, G.: Authorization of fungicidal cereal seed treatments in Germany: Official testing for efficacy, phytotoxicity and uniformity. Pesticide Outlook, 4., 1993, 14-18.

GOTTSCHILD, D., STORZER, W., und WILKENING, A.: Volatilization and behaviour in the air. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 285., 1993, 65-67.

HOHGARDT, K.: Toxicology. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 285., 1993, 25-27.

HOHGARDT, K., BANASIAK, U., PARNEMANN, H., und STORZER, W.: Residue behaviour. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 285., 1993, 28-51.

HOHGARDT, K., BANASIAK, U., LUNDEHN, J.-R., PARNEMANN, H., PLASS, R., und HANS, R.: Prüfung des Rückstandsverhaltens - Abschätzung der Aufnahme von Pflanzenschutzmittelrückständen über die Nahrung. Richtlinie der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Teil IV, 3-7, Januar 1993.

KLOSKOWSKI, R., und SCHINKEL, K.: Pflanzenschutzmittel im Grundwasser. WasserAbwasser Praxis 4., 1993, 280-283.

KLOSKOWSKI, R., NOLTING, H.-G., und SCHINKEL, K.: Fate in the soil. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 285., 1993, 52-56.

KLOSKOWSKI, R., NOLTING, H.-G., und SCHINKEL, K.: Entry into the ground water. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 285., 1993, 57-61.

KLOSKOWSKI, R., NOLTING, H.-G., und SCHINKEL, K.: Degradability and fate in the water/sediment system. In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 285., 1993, 62-65.

NOLTING, H.-G.: Gegenwärtiger Stand der Prüfung und Bewertung der Bioakkumulation im Zulassungsverfahren. In: Prüfung und Bewertung von Bioakkumulationsneigung von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem 290., 1993, 87-91.

NOLTING, H.-G.: Verbleib von Pflanzenschutzmitteln in Boden, Wasser, Luft. In: BML-Schriftenreihe, Reihe A: Angewandte Wissenschaft: Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel in Agrarökosystemen. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, 426., 1993, 68-78.

NOLTING, H.-G.: Das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel als Instrumentarium zur Problemlösung. In: Belastungen der Oberflächengewässer aus der Landwirtschaft - Gemeinsame Lösungsansätze zum Gewässerschutz -. Agrarspektrum, 21., 1993, 80-35.

SIEBERS, J., HAENEL, H.-D., und GOTTSCHILD, D.: Untersuchungen zur Verflüchtigung von Lindan unter Freilandbedingungen - Bestimmung aus Konzentrationsmessungen in Luft und aus Rückstandsmessungen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 240-246.

WULF, A., SIEBERS, J., und KEHR, R.: Zur Belastung von Fichtenholz und -rinde mit Cypermethrin und Lindan nach praxisüblicher Borkenkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 172-175.

Studienarbeit:

SZYCH, A. C.: Entwicklung von Methoden zur Bestimmung von Pflanzenschutzmitteln in der Luft. Examensarbeit. Institut für Lebensmittelchemie der Technischen Universität Braunschweig, März 1993.

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

BAHARUDDIN, B., NIEPOLD, F., und RUDOLPH, K.: Gewinnung und Qualitätsprüfung von monospezifischen Antikörpern gegen den bakteriellen Erreger der Bananenblutkrankheit. Mitt. Biol. Bundesanst. 283., 1992, 325.

BARTELS, G.: Pflanzenschutz in Agrarökosystemen. In: BML-Schriftenreihe, Reihe A: Angewandte Wissenschaft: Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel in Agrarökosystemen. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, 426., 1993, 7-24.

BRASSE, D.: Ein Leben für den Schutz der Bienen - Herrn Dr. Stute zum Geburtstag. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung (ADIZ) 3., 1993, 29-30.

BÜCHS, W.: Investigations on the occurrence of pest insects in oil seed rape as a basis for the development of action thresholds, concepts for prognosis and strategies for the reduction of the input of insecticides. IOBC/WPRS-Bulletin 16.(9), 1993, 216-234.

BÜCHS, W.: Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensitäten auf die Arthropodenfauna von Winterweizenfeldern. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie Zürich 1992, 22., 1993, 27-34.

BÜCHS, W.: Förderung von Groß-Carabiden durch Dauerbrache und Extensivierungsmaßnahmen? DGaE-Nachrichten 7.(3), 1993, 98.

BÜCHS, W.: Effects of different input of pesticides on the abundance of beneficial arthropods in a sugarbeet corn crop rotation. First SETAC World Congress. Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Perspective. Lissabon, 28. bis 31.03.1993, Abstract Book, 1993, 125-126.

BODE, E., BÜCHS, W., FRÖSCHLE, M., KÄLBERER, L., KREMHELLER, H.-T., RIB, W., SCHMID, G., SCHMIDT, U., und ZÜRN, K.: Akarizide gegen Spinnmilben im Hopfenbau (*Tetranychus urticae* KOCH). Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren, Teil II, 6 - 4.1, 1993, 1-12.

FISCHER, B., und TEUTEBERG, A.: Study on the occurrence of leaf spot fungi in seed production of timothy (*Phleum pratense*). The Conference on Harmful and Beneficial Microorganisms in Pastures, Turf and Grassland, Paderborn, Germany, 4-6 Oct. 1993, Abstracts, 25.

FRANZEN, J., und BÜCHS, W.: Langzeiteinfluß von Pflanzenschutz- und Düngemitteln auf ausgewählte Familien der Fliegen (Diptera : Brachycera). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie Zürich 1992, 22., 1993, 47-52.

GARBE, V.: Effects of fungicide treatments in different varieties of winter rape. Bulletin OILB/SROP 16.(9), 1993, 116-134.

GARBE, V., und HEIMBACH, U.: Vysev cukrovky do mulce. Listy Cukrovarnické a Reparské 109.(1), 1993, 24.

GARBE, V., KLODT-BUSSMANN, E., KNOLL, D., BEINECKE, M., und PAUL, V.H.: Europäischer Ringversuch zur Optimierung des Rapsanbaus. Raps 11.(2), 1993, 76-80.

HEIMBACH, U., und GARBE, V.: Effects of reduced tillage systems in sugar beets on pests and beneficial arthropods. Abstr. British Long Ashton Internat. Symp. "Arable Ecosystems for the 21st Century", 14. bis 16.09.93 Bristol, 1993.

HEIMBACH, U., und WEHLING, A.: Einfluß einer Behandlung mit Karate zu verschiedenen Tageszeiten auf epigäische Raubarthropoden im Getreide. DGaaE-Nachrichten 7., 1993, 87-88.

HEIMBACH, U., WEHLING, A., und ABEL, C.: Factors influencing effects of pesticides on epigeic predatory arthropods obtained in laboratory, semi-field and field tests. First SETAC World Congress. Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Perspective. Lissabon, 28. bis 31. März 1993, Abstract Book, 1993, 53-54.

HEIMBACH, U., WEHLING, A., und ABEL, C.: Comparison of Effects of Pesticides on Carabid Beetles and Spiders in Laboratory, Semi-Field and Field Tests. SETAC, 14th Annual Meeting, 14. bis 18. Nov. 1993, Houston, Texas, Abstract Book, 1993, 76.

HEIMBACH, U., und THIEME, T.: Bildschlüssel zur Bestimmung von Blattläusen an Betarüben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45.(7), 1993, 144-150.

KLEINHENZ, A., und BÜCHS, W.: Einfluß verschiedener landwirtschaftlicher Produktionsintensitäten auf die Spinnenfauna in der Kultur

Zuckerrübe: Vergleich von Barberfallen und Bodenphotoelektoren. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie Zürich 1992, 22., 1993, 81-88.

KNAPOVA, G., SCHÖBER-BUTIN, B., und FEHRMANN, H.: Nachweis von *Phytophthora infestans* im Gewebe. Abstr. 12. Trienn. Conf. EAPR, Paris, 1993, 467-468.

KULA, H., HEIMBACH, U., KAMPMANN, T., und RIEPERT, F.: Sensitivity differences of soil organism groups of agro-ecosystems towards pesticides. First SETAC World Congress. Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Perspective. Lissabon, 28.-31.03.1993, Abstract Book, 1993, 80.

LANGERFELD, E.: Naßfäulebakterien - Ursache früher Vergilbung und vorzeitigem Absterben von Kartoffelpflanzen. Kartoffelbau 44., 1993, 364-366.

LANGERFELD, E., und STACHEWICZ, H.: Pathotypen des Kartoffelkrebsses (*Synchytrium endobioticum* (Schilb) Perc.) in den alten und neuen Bundesländern. Gesunde Pflanzen 45., 1993, 9-12.

LOKKE, H., und GESTEL, C.A.M. van (Hrsg.) - Contributions from: LARINK, O., KULA, H., HEIMBACH, U., METGE, K. et al.: Development, improvement and standardization of test systems for assessing sublethal effects of chemicals on fauna in the soil ecosystem. SECOFASE - First Technical Report. Report from a Workshop held in Silkeborg, Denmark, 18.-19.01.93, EC Environmental Research Programme, Contract no. EV5V-CT92-0218, 1993.

MANSOUR, F., und HEIMBACH, U.: Evaluation of lycosid, micryphantid and linyphiid spiders as predators of *Rhopalosiphum padi* (Hom.: Aphididae) and their functional response to prey density - laboratory experiments. Entomophaga 38., 1993, 79-87.

McMULLIN, L. C., HEIMBACH, U., und LEWIS, G. B.: A guideline for assessing the effects of pesticides on predatory ground beetles (Carabidae) in arable crops. First SETAC World Congress. Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Perspective. Lissabon, 28.-31.03.1993, Abstract Book, 1993, 113-114.

MIELKE, H.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Mutterkorns. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 97-102.

MIELKE, H.: Gefahr durch Mutterkorn im Roggen. Landwirtschaftl. Wochenblatt, Westfalen-Lippe 150., 1993, 25.

MIELKE, H.: *Typhula*-Fäule im Wintergerstenbau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**(9), 1993, 177-179.

NIEPOLD, F.: Herstellung "monospezifischer Antisera" gegen Oberflächenproteine von pflanzenpathogenen Bakterien, die diagnostisch verwendbar sind. Mitt. Biol. Bundesanst. **283**, 1992, 324.

NIEPOLD, F.: Methode zur Isolierung von monospezifischen Antikörpern. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**, 1993, 93-95.

SADOWSKA-RYBAK, M., NIEPOLD, F., HEYNE, K., und KNÖSEL, D.: Nachweis von wirtschaftlich wichtigen Bakterien mit monospezifischen polyklonalen Antikörpern. Mitt. Biol. Bundesanst. **283**, 1992, 322.

SCHÖBER, B.: Control of late blight, *Phytophthora infestans*, in integrated crop management. Neth. J. Pl. Path. **98**(2), 1992, 251-256.

SCHÖBER, B., und TURKENSTEEN, L. J.: Recent and future developments in potato fungal pathology. Neth. J. Pl. Path. **98**(2), 1992, 73-83.

SCHÖBER-BUTIN, B., und SCHIFF, H.: Negativ-Prognose: Gezielte Bekämpfung der Krautfäule. Kartoffelbau **44**, 1993, 249-251.

TEUTEBERG, A.: Auftreten des Erststadiums des Epichloë typhina (Pers. ex Fr.) Tul. im Samenbau des Wiesenlieschgrases. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**, 1993, 196-197.

THIEME, T., und HEIMBACH, U.: Bildschlüssel zur Bestimmung von Blattläusen an Betarüben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**, 1993, 144-150.

WEBER, G.: Terrestrial Chironomidae on agricultural soil treated with sewage sludge. Netherlands Journal of Aquatic Ecology **26**(2-4), 1993, 577-579.

WEBER, G., und WEIDEMANN, G.: *Niphadobata lutesans* (Lundström, 1908) and *N. belgica* (Becker, 1912) from the Solling mountains, Lower Saxony, FRG (Diptera Limoniidae). Dtsch. ent. Z., N.F. **40**(2), 1993, 259-263.

WEHLING, A., und HEIMBACH, U.: Effects of two insecticides (lambda-cyhalothrin and endosulfan) on spiders in field, semi-field and laboratory tests. First SETAC World Congress. Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Perspective. Lissabon, 28.-31.03.1993, Abstract Book, 1993, 125-126.

WEHLING, A., HOF, A., HEIMANN, D., und HEIMBACH, U.: Preliminary guideline for testing effects of pesticides on *Pardosa* spp. (Araneae, Lycosidae). First SETAC World Congress. Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Perspective. Lissabon, 28.-31.03.1993, Abstract Book, 1993, 114.

ZIMMERMANN, J., und BÜCHS, W.: Kurz- und längerfristige Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf die Staphylinidae (Insecta : Coleoptera) in der Frucht Zuckerrübe. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie Zürich 1992, **22**, 1993, 183-190.

Diplomarbeiten:

KLEINHENZ, A.: Einfluß verschiedener landwirtschaftlicher Produktionsintensitäten auf die Spinnenfauna in der Kultur Zuckerrübe: Vergleich von Barberfallen und Bodenphotoelektronen. Diplomarbeit, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 1992.

LOHMANN, U.: Entwicklung einer Methode zur Herstellung "monospezifischer" Antikörper gegen *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm., dem Erreger der Wurzelhals- und Stengelfäule an Winterraps. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1993.

RODEMANN, B.: Entwicklung und Anwendung eines enzymologischen Tests zum quantitativen Nachweis von *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc. in Weizensaatgut und Untersuchungen zur Bedeutung von Einflußfaktoren auf die künstliche Ähreninfektion. Diplomarbeit, Georg-August-Universität Göttingen, 1993.

Dissertationen:

WEBER, G.: Die Nematocera (Insecta: Diptera) eines klärschlammgedüngten und schwermetallbelasteten Ackers: Ökologie und Larvalbiologie. Dissertation, Technische Universität Braunschweig, 1993.

Institut für Pflanzenschutz im Forst in Braunschweig

BERENDES, K.-H.: Zulassungsverfahren und aktuelle Zulassungssituation der Pflanzenschutzmittel mit Anwendungen gegen freifressende Schmetterlingsraupen im Forst. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, **293**, 1993, 144-153.

BODE, E., HEIDLER, G., MARTIN, J., BERENDES, K.-H., EHLE, H., LAERMANN, H. T., und MEIER, U.: Wirksamkeit und Kulturpflanzenver-

- träglichkeit (Phytotoxizität). In: Bewertung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, **284.**, 1992, 23-33.
- BODE, E., HEIDLER, G., MARTIN, J., BERENDES, K.-H., EHLE, H., LAERMANN, H. T., und MEIER, U.: Efficacy and crop tolerance (phytoxicity). In: Criteria for assessment of plant protection products in the registration procedure. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, **285.**, 1993, 16-24.
- BERENDES, K.-H.: Stellungnahme zu: Was kann IPIDEX in Gradationsgebieten leisten? Allgemeine Forst Zeitschrift (23) 1993, 1216.
- BUTIN, H., und PEHL, L.: *Kabatina abietis* sp. nov., associated with browning of fir needles. Mycol. Res. 97 (11), 1993, 1340-1342.
- HALMSCHLAGER, E., BUTIN, H., und DONAU-BAUER, E.: Endophytische Pilze in Blättern und Zweigen von *Quercus petraea*. Eur. J. For. Path. **23.**, 93, 51-63.
- KEHR, R., und PEHL, L.: Fungi in seeds of deciduous trees - new aspects of seed treatment. Internat. Symp. über Forstsaatgut 8.-11. Juni 1993, Munster/Uelzen, 169-184.
- KEHR, R., und WULF, A.: Zur Wirkung von synthetischen Häutungshemmern auf Pilze - erste Ergebnisse. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. **293.**, 1993, 183-189.
- KEHR, R., und WULF, A.: Fungi associated with above ground portions of declining oaks (*Quercus robur*) in Germany. Eur. J. For. Path. **23.**, 1993, 18-27.
- KOWALSKI, T., und KEHR, R.D.: Endophytic fungal colonization of branch bases in several forest tree species. Sydowia. **44.**, 1993, 137-168.
- PEHL, L., und BUTIN, H.: *Kabatina*-Nadelbräune: Eine neue Pilzkrankheit der Tanne? Forst u. Holz **48.**(8), 1993, 214-216.
- WULF, A., PEHL, L., und BERENDES, K.-H.: Anwendungsmöglichkeiten systemischer Insektizide gegen Borkenkäfer - neue Perspektiven? Forst und Holz **48.**(8), 1993, 211-214.
- WULF, A.: Den Fraß der Borkenkäfer stoppen - Massenschädlinge integriert bekämpfen. Die landwirtsch. Zeitschr. für Produktion, Technik, Management. (11) 1993, 100-103.
- WULF, A.: Freifressende Schmetterlingsraupen im Forst. Forst und Holz **48.**(23) 1993, 685.
- WULF, A.: Institut für Pflanzenschutz im Forst der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft - 44 Jahre angewandte Forschung im Dienst der Forstwirtschaft. Forst und Holz **48.**(8), 1993, 226-227.
- WULF, A.: Kolloquium über forstschädliche Schmetterlinge bei der BBA. Forst und Holz **48.**(18), 1993, 534.
- WULF, A., und BERENDES, K.-H. (Bearb.): Schwammspinner-Kalamität im Forst. Konzepte zu einer integrierten Bekämpfung freifressender Schmetterlingsraupen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, **293.** 1993, 288 S.
- WULF, A.: Schwammspinner-Kalamität 1993 - Resümee und Ausblick. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, **293.**, 1993,
- WULF, A.: Zur Epidemiologie des Platanenkrebsses. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**(2), 1993, 45-46.
- WULF, A., SIEBERS, J., und KEHR, R.: Zur Belastung von Fichtenholz und -rinde mit Cypermethrin und Lindan nach praxisüblicher Borkenkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**(8), 1993, 172-175.
- Diplomarbeit:
- ZALISZ, O.: Schädlinge und Krankheiten der Baumgattung *Casuarina* - unter besonderer Berücksichtigung von *Trichosporum versiculosum* Butler. Diplomarbeit, Universität Göttingen, 1993.
- Habilitationsschrift:
- Wulf, A.: Pilzbedingte Blattkrankheiten an Ahorn unter besonderer Berücksichtigung des Bergahorns (*Acer pseudoplatanus* L.). Habilitationsschrift, Universität Göttingen, 1992.
- Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in Braunschweig mit Außenstellen Dresden-Pillnitz und Kleinmachnow**
- BAY, T., HOMMES, M., und PLATE, H.-P.: Die Florfliege *Chrysoperla carnea* (Stephens). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. Berlin-Dahlem **288.**, 1993, 175 S.

BERNING, A., CRÜGER, G., WERRES, S., DALCHOW, J., KRÖGER, G. W., MENZEL, H. P., und PLATE, H.-P.: Gesunde Rosen. AID-Broschüre 1229., 1993, 28 S.

BRUNO, H.-H., und SMOLKA, S. E.: Entwicklung von Verfahren zur Selektion von Möhren mit verminderter Anfälligkeit gegenüber *Alternaria* spp. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 76-86.

CRÜGER, G.: Beispiele für den Integrierten Pflanzenschutz im Gemüsebau. In: DIERCKS, R., und HEITTEFUß, R. (Hrsg.): Integrierter Landbau. BLV München 1993, 347-359.

DREßLER, H., und WERRES, S.: Untersuchungen zur Besiedelung von Rosenwurzeln durch Bakterien. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 26-32.

FORSTER, R., HILDENHAGEN, R., HOMMES, M., und CRÜGER, G.: Befall und Fraßschaden verschiedener Schadlepidopteren an Weißkohl. Mitt. Deut. Ges. angew. Ent. 8., 1993, 174-181.

GÄRBER, U.: Untersuchungen zur Anfälligkeit von Feldsalat (*Valerianella locusta* L.) für Falschen Mehltau (*Peronospora valerianellae* Fck.). In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 87-92.

HILDENHAGEN, R., FORSTER, R., und HOMMES, H.: Bekämpfungsschwellen für die Mehlig Kohlblattlaus und Schmetterlingsraupen - Grundlage für einen gezielten Pflanzenschutz in Kopfkohlkulturen. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 289., 1993, 123-132.

HOMMES, M.: Einsatz von Kulturschutznetzen im Gartenbau. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 104-110.

HOMMES, M., MÜLLER-PIETRALLA, W., und GEBELEIN, D.: Simulationsmodelle für Gemüse-

fliegen - Entscheidungshilfen für Beratung und Anbau. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 111-122.

KOCH, M., und BRIELMAIER-LIEBETANZ, U.: Frühhachweis von *Fusarium* an *Cyclamen*. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 93-103.

KÖLLNER, V., und MOLL, M.: Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung der Tabakmottenschildlaus, *Bemisia tabaci* (Gennadius), mit der Schlupfwespe *Eretmocerus mundus* Mercet. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 133-143.

OTTO, G., WINKLER, H., und SZABO, K.: Zum Stand der Erkenntnisse über die Ursache der Bodenmüdigkeit einiger Rosaceen-Arten. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 289., 1993, 11-25.

OTTO, G., und WINKLER, H.: Colonization of rootlets of apple seedlings from replant soils by actinomycetes and endotrophic mycorrhiza. Acta Hort. 324., 1993, 53-60.

OTTO, G., und WINKLER, H.: Soil fumigation for controlling replant problems in apple orchards. Acta Hort. 324., 1993, 91-95.

OTTO, G., und WINKLER, H.: Contribution to the mode of action of root pathogenic actinomycetes in connection with specific apple replant disease (SARD). Zentralbl. Mikrobiol. 148., 1993, 477-481.

OTTO, G., WINKLER, H., und SZABO, K.: Investigations about the course of infestation of rootlets of apple seedlings by root pathogenic actinomycetes in soils with specific apple replant disease. Zentralbl. Mikrobiol. 148. 1993, 467-476.

PÖLKING, A.: Monitoring und biologische Bekämpfung der Kohlmotte, *Plutella xylostella*, in Nordluzon (Philippinen). In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im

Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **289.**, 1993, 144-155.

QUENTIN, U., und HOMMES, M.: Verfahren zur großflächigen Ausbringung von Florfliegen-Eiern (*Chrysoperla carnea* Stephens) mittels Druckluft. DGaE-Nachrichten **7.**, 1993, 5.

REIMERS, F., SMOLKA, S. E., WERRES, S., PLANK-SCHUMACHER, K., und WAGNER, K.G.: Effect of ajoene, a compound derived from *Allium sativum*, on phytopathogenic and epiphytic microorganisms. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. **100.**, 1993, 622-633.

SMOLKA, S. E.: Vorstellung des Beirates der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (5. Amtsperiode) und Protokoll seiner 29. Sitzung am 9. März 1993 in Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**, 1993, 229-231.

SMOLKA, S. E.: Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf das antiphytopathogene Potential in der Phyllosphäre. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **289.**, 1993, 33-45.

SMOLKA, S. E.: Assessment of pesticide side effects on beneficial microorganisms from the phylloplane. In: FOKKEMA, N.J., KÖHL, J., und ELAD, Y. (Eds.): Biological control of foliar and post-harvest diseases. IOBC/WPRS Bulletin **16.**(11), 1993, 155-160.

SMOLKA, S. E.: Comparative studies on the pathogenicity of the leaf pathogens *Alternaria alternata* and *Ulocladium cucurbitae* to cucumber. 6th ICPP, Montreal 1993, 147.

SMOLKA, S. E., und BRENNER, H.: Staining methods for direct quantification of vital cells of yeasts antagonistic to fungal pathogens on leaf surfaces. 6th ICPP, Montreal 1993, 61.

SMOLKA, S. E., MATTUSCH, P., und HOMMES, M. (Bearb.): Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **289.**, 1993, 155 S.

SMOLKA, S. E., SCHMITT, A., und LATTEN, J.: Second IOBC/EFPP Workshop: Biological control of foliar and post-harvest diseases. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**, 1993, 269-271.

WERITZ, J.: Große Befallsunterschiede bei Mehltau lassen hoffen. Gartenbau-Magazin **2.** 1993, 55-77.

WERITZ, J., BOYLE, C., und WALDHELM, M.: Minderung des Befalls von Elatior-Begonien durch *Oidium begoniae* mit gezielter Assimilationsbeleuchtung. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **289.**, 1993, 71-75.

WERITZ, J., und BRIELMAIER-LIEBETANZ, U.: Kultursysteme, Sortenwahl und Klimaführung als Instrumente zur Verminderung des Krankheitsrisikos bei Zierpflanzen. In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **289.**, 1993, 61-70.

WERRES, S.: Narren- oder Taschenkrankheit. Deut. Gartenbau **47.**, 1993, 1357.

WERRES, S.: Fichtennadelrost (*Chrysomyxa abietis*). Deut. Gartenbau **47.**, 1993, 1692-1693.

WERRES, S.: Rindenbrand an Weiden. Deut. Gartenbau **47.**, 1993, 1754-1755.

WERRES, S.: Trieb- und Blattsterben bei Zierefeu. Deut. Gartenbau **47.**, 1993, 1994.

WERRES, S., und THEMANN, K.: Serologie in der Diagnostik phytopathogener Pilze - theoretische Grundlagen und Untersuchungen zur Standardisierung des enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). In: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **289.**, 1993, 46-59.

Dissertationen:

BRUNO, H.-H.: Entwicklung von Verfahren zur Bewertung der Resistenz von Möhren gegenüber Blattbefall durch *Alternaria* spp. und Untersuchungen zur Differenzierung von *Alternaria* spp. anhand der Isoenzym-Variation von Esterasen. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen 1993, 107 S.

KOCH, M.: Untersuchungen zur Latenz der *Fusarium*-Welke an *Cyclamen persicum* und zum Frühnachweis des Erregers in der Pflanze und im Kultursubstrat. Dissertation, Universität Hannover 1993, 113 S.

Diplomarbeiten:

THEMANN, K.: Untersuchungen zum Nachweis des Erregers der Roten Wurzelfäule an Erdbeeren *Phytophthora fragariae* Hickman var. *fragariae* mit ELISA. Diplomarbeit, TU Braunschweig 1993, 74 S.

KEDZIA, A.: *Verticillium* spp. an Gehölzen. Diplomarbeit, Universität Hannover, 1993, 130 S.

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau in Dossenheim

AHRENS, U., KISON, H., und SEEMÜLLER, E.: A PCR procedure for detecting MLOs. *Phytopath. medit.* **32.**, 1993, 76.

BERESWIL, S., PAHL, A., BELLEMANN, P., ZELLER, W., und GEIDER, K.: Sensitive and species-specific detection of *Erwinia amylovora* by polymerase chain reaction analysis.- *Appl. Environm. Microbiol.* **58.**, 1992, 3522-3526.

BERESWIL, S., BERGER, F., und ZELLER, W.: Feuerbrand-Diagnose mit biologischen Methoden, Nachweis des Erregers *Erwinia amylovora* mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR).- *Gartenbaumgazin* **5.**, 1993, 57-59.

BERESWILL, S., PAHL, A., BELLEMANN, P., BERGER, F., ZELLER, W., und GEIDER, K.: Efficient detection of *Erwinia amylovora* by PCR-analysis.- 6th Intern. Workshop on Fireblight (*Erwinia amylovora*), *Acta Hort.* **338.**, 1993, 51-58.

BÜTTNER, C., ZAHN, V., JELKMANN, W., und GRAF, H.: Die Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche - eine gefürchtete Virose im norddeutschen Steinobstanbau. *Mitteil. des alten Landes* **9.**, 1993, 345-358.

BRUNNER-KEINATH, S., und SEEMÜLLER, E.: Infektionsversuche mit *Phytophthora*-Arten an Himbeere und Untersuchungen zum Einfluß von Komposten und Vorfrüchten auf den Befall durch *P. fragariae* var. *rubi*. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **45.**(1), 1993, 1-6.

DEBORRÉ, G., und JELKMANN, W.: Investigations on plum pox virus in tissue culture of *Prunus domestica*. V. International Symposium, Plum and Prune Genetic, Breeding and Pomology, Stuttgart, 6-10. Sept. 1993, Abstract 22.

DEBORRÉ, G., und JELKMANN, W.: Investigations of Sharka isolates by aphid transmission and polymerase chain reaction. V. International Sympo-

sium, Plum and Prune Genetic, Breeding and Pomology, Stuttgart, 6-10. Sept. 1993, Abstract 33.

DICKLER, E.: Integrierte Produktion im Obstbau - Derzeitige Situation und Zukunftsaussichten in Europa. *Besseres Obst* **10.**, 1993, 7-10.

DICKLER, E.: Der integrierte Obstbau in Europa. *Obstbau Weinbau* **19.**, 1993, 331-333.

DICKLER, E., und SCHÄFERMEYER, S.: Guidelines for integrated production of pome fruits in Europe. *Acta Hort.* **347.**, 1993, 83-96.

DICKLER, E.: Integrated Fruit Production: Some general problems connected with its implementation into practice. *Acta Hort.* **347.**, 1993, 349-350.

JAKOB, G., und VOGT, H.: Einsatz von Niempräparaten gegen *Adoxophyes orana* und Untersuchungen auf Nebenwirkungen. Tagungsband 6. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau. Weinsberg, 18.-19.11. 1993, 51-55.

JAKOB, G., und DICKLER, E.: Untersuchungen zur Wirksamkeit von Niempräparaten bei der Bekämpfung des Apfelschalenwicklers *Adoxophyes orana* F.v.R. Tagungsband der 9. Entomologentagung, Jena 1993, S. 51.

JELKMANN, W., und MAISS, E.: The genome organization of apple stem pitting virus (ASPV) shows a close relationship to potex- and arnaviruses. IXth International Congress of Virology, Glasgow, 8-13 August 1993, Abstract 355.

JELKMANN, W.: Charakterisierung und Diagnose der Little cherry Krankheit mit molekularbiologischen Methoden. 30. Wissenschaftliche Arbeitstagung "Integrierte Produktion im Gartenbau". BDGL-Schriftenreihe Band 11, 1993, Abstract 109.

JELKMANN, W.: Die Genomorganisation von apple stem pitting virus (ASPV) zeigt eine enge Verwandtschaft zu Carla- und Potexviren. Jahrestagung der Gesellschaft für Virologie, Homburg 17.-20. März 1993, Abstract 45.

KLINKONG, SUPAPORN, und SEEMÜLLER, E.: Detection and differentiation of the mycoplasma-like organism association with sugarcane white leaf disease using cloned extrachromosomal DNA probe. *The Kasetsart Journal* **27.**, 1993, 98-103.

KOHL, R., und KOLLAR, A.: Impairment of ontogenetic resistance of apple against *Venturia inaequalis*. 3rd workshop on integrated control of pome fruit diseases (IOBC). Lofthus Norwegen 31.5.-4.6.93. Abstract 31.

- KOLLAR, A.: Cellulases of *Venturia inaequalis*. 3rd workshop on integrated control of pome fruit diseases (IOBC). Lofthus Norwegen 31.5.-4.6.93. Abstract 32.
- LORENZ, K.-H., AHRENS, U., KISON, H., SCHNEIDER, B., und SEEMÜLLER, E.: Differentiation and characterization of fruit MLOs by Southern blot analysis. *Phytopath. medit.* **32.**, 1993, 81-82.
- MÄURER, R., SEEMÜLLER, E., und SINCLAIR, W.A.: Genetic Relatedness of Mycoplasma-like Organisms affected Elm, Alder, and Ash in Europe and North America. *Phytopathology* **83**(9), 1993, 971-976.
- MENDE, A., HELFERT, S., und ZELLER, W.: Zum Einfluß bakterieller Antagonisten auf *Phytophthora*-Krankheiten bei Erdbeere und Himbeere. 6. Intern. Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, 1993, 116-120.
- MOMOL, M. T., und ZELLER, W.: Comparison of disease progression of fireblight on apple and pear cultivars.- 6th Intern. Workshop on Fireblight (*Erwinia amylovora*), *Acta Hort.* **338.**, 1993, 123-129.
- MOSCH, J., RIECK, M., ULLRICH, W., MENDE, A., und ZELLER, W.: Plant extracts with resistance induction effect against fireblight (*Erwinia amylovora*). *Acta Hort.* **338.**, 1993, 389-395.
- SAUER, H., BACHMANN, B., und ZELLER, W.: Biologische Bekämpfung von Rindenerkrankungen an Obstgehölzen - eine Alternative im Pflanzenschutz? - *Gartenbaumagazin* **8.**, 1993, 46-49.
- SCHNEIDER, B., AHRENS, U., und SEEMÜLLER, E.: Classification of MLOs based on restriction site analysis of the 16S rRNA gene. *Phytopath. medit.* **32.**, 1993, 77.
- SCHNEIDER, B., AHRENS, U., KIRKPATRICK, B. C., und SEEMÜLLER, E.: Classification of plant-pathogenic mycoplasma-like organisms using restriction-site analysis of PCR-amplified 16 rDNA. *Journal Gen. Microbiol.* **139.**, 1993, 519-527.
- SEEMÜLLER, E.: Mykoplasma-Krankheiten bei Laubgehölzern des Waldes in Europa. Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 5 "Zustand und Gefährdung der Laubwälder"; 1993, 145-152.
- SEEMÜLLER, E., KARTTE, S., und LORENZ, K.-H.: Resistance of Malus and Pyrus genotypes to apple proliferation and pear decline. *Phytopath. medit.* **32.**, 1993, 89-90.
- STAMMLER, G., und SEEMÜLLER, E.: Specific and sensitive detection of *Phytophthora fragariae var. rubi* in raspberry roots by PCR amplification. *Zeitschr. f. PflKrankh.PflSchutz* **100**(4), 1993, 394-400.
- STAMMLER, G., SEEMÜLLER, E., und DUNCAN, J. M.: Analysis of RFLPs in nuclear and mitochondrial DNA and the taxonomy of *Phytophthora fragariae*. *Mycol. Res.* **97**(2), 1993, 150-156.
- TOMASCHEWSKI, A., VOGT, H., FRIED, A., und HOLST, H.: Untersuchungen zur Ansiedlung von Raubmilben in Apfelanlagen. Tagungsband der 9. Entomologentagung, Jena 1993, S. 125.
- VOGT, H., SCHROPP, A., NEUMANN, U., und EICHHORN K. W.: Befallsregulierung des Einbindigen Traubenwicklers *Eupoecilia ambiguella* Hbn. durch Paarungsstörung mit synthetischem Pheromon.. *Z. Angew. Entomol.* **115.**, 1993, 217 -233.
- VOGT, H., und WEIß, A.: Auftreten und Parasitierung von Miniermotten. On the population dynamics of leaf miners and their parasitoids in apple orchards. Tagungsband 6. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau. Weinsberg, 18.-19.11. 1993, 1-6.
- WIRSCHING, S., DICKLER, E., und NEUMANN, U.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Apfelbaumglasflüglers *Synathedon myopaeiformis* (Borkh.) mit Hilfe der Verwirrungsmethode. Ent. Tagung Jena, 23.-27.3.93, 136.
- WOLF, B., und ZELLER, W.: Biologische Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*) mit bakteriellen Antagonisten. 6. Intern. Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, 1993, 187-190.
- ZELLER, W.: Wirksame Bekämpfungsmittel gegen den Feuerbrand. *Dt. Baumschule* **2.**, 1993, 66-67.
- ZELLER, W.: Verliert der Feuerbrand bald seinen Schrecken?- Neuere Bakterizide getestet und zur Zulassung empfohlen.- *Gartenbaumagazin* **5.**, 1993, 56-57.
- ZELLER, W.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*).- *Gesunde Pflanzen* **45.**, 1993, 247-250.
- Diplomarbeiten:
- KOHL, R.: Untersuchungen zur Epidemiologie des Apfelschorfs (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.). Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Universität Heidelberg, 1993.

WIRSCHING, S.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Apfelbaumglasflüglers *Synanthedon myopaeformis* (Borkh.) (Lepidoptera, Sesiidae) mit Hilfe der Verwirrungsmethode. Diplomarbeit, Fakultät für Agrarwissenschaften, Universität Hohenheim, 1993.

WEIß, A.: Populationsdynamik und Parasitierung von Miniermotten am Apfel in Abhängigkeit von biologischen und chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Universität Heidelberg, 1993.

MAYSER-FIENE, P.: Parasitierungsverhältnisse bei *Adoxophyes orana* unter besonderer Berücksichtigung des Parasitierungsverhaltens von *Teletea striata*. Diplomarbeit, Fakultät für Agrarwissenschaften, Universität Gießen, 1993.

KADEN-KREUZIGER, D.: Untersuchungen zur Charakterisierung und Nachweisverbesserung von Strawberry mild yellow edge-associated Potexvirus (SMYEA) unter besonderer Berücksichtigung der Polymerase Chain Reaction (PCR). Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1993.

STEUERWALD, F.: Untersuchungen zur Tagesrhythmik von Frühjahrseulen (Noctuidae, Lepid.) im Obstbau. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Universität Heidelberg, 1993.

Dissertationen:

SCHNEIDER, B.: Differenzierung, Charakterisierung und Klassifizierung phytopathogener Mycoplasmen mit Methoden der molekularen Biologie. Dissertation, Universität Heidelberg, 1993.

MILLI, R.: Messung der räumlichen und zeitlichen Verteilung von synthetischem Apfelwickler-Pheromon in Apfelanlagen mit einem EAG-System. Dissertation, Universität Kaiserslautern, 1993.

Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues

LOUIS, F., BOURQUIN, H.-D., ENGLERT, W., HERRMANN, J. V., HOLST, H., HILL, G., KAST, W. K., und SCHRUF, G.: Raubmilben kaufen - lohnt sich das? Der Deutsche Weinbau. **22.**, 1993, 17-18.

MAIXNER, M.: PATCHY - Ein Programm zur Analyse räumlicher Verteilungsmuster von Rebkrankheiten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**, 1993, 157-164.

MAIXNER, M.: Spatial pattern analysis for epidemiological studies on grapevine diseases. Ex-

tended Abstracts 11th Meeting ICVG, Montreux, Switzerland, 6-9 September 1993, 121.

MAIXNER, M.: Occurrence of grapevine yellows in Germany. *Phytopathol. med.* **32.**, 1993, 69-70.

MAIXNER, M., und AHRENS, U.: Studies on grapevine yellows in Germany - Detection of MLOs in grapevines and search for possible vectors. Extended Abstracts 11th Meeting ICVG, Montreux, Switzerland, 6-9 September 1993, 101-102.

MAIXNER, M., PEARSON, R.C., BOUDON-PADIEU, E., und CAUDWELL, A.: *Scaphoideus titanus* Ball, a possible vector of Grapevine Yellows in New York. *Plant Disease* **77.**, 1993, 408-413.

MONETTE, P., und MAIXNER, M.: Disease symptom expression in LN 33 and SO 4 rootstocks grafted with a corky bark affected 'Semillon' interstem and a 'Cabernet Sauvignon' scion. Extended Abstracts 11th Meeting ICVG, Montreux, Switzerland, 6-9 September 1993, 52-53.

ZHANG XIN-HU, SHEN HUI-MIN, ENGLERT W.: Two new species of the genus *Tarsonemus* from Germany. - *Acta Zootaxonomica Sinica* **18.**, 1993, 424-428.

Institut für Unkrautforschung in Braunschweig

ADERHOLD, D., und NORDMEYER, H.: Makroporen als Transportpfade für Pflanzenschutzmittel. *Mitt. Deut. Bodenk. Ges.* **71.**, 1993, 111-114.

ADERHOLD, D., und NORDMEYER, H.: The influence of soil macropores on herbicide leaching. In: European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp., Braunschweig, 1993, 529-535.

BEULKE, S., und MALKOMES, H.-P.: Ecological effects on microbial activity in soil treated with herbicides. In: European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp., Braunschweig, 1993, 415-422.

DIETZ, A., NIEMANN, P., WENZEL, G., HEIDLER, G., und EGGERS, T.: Aspekte des Anbaus herbizidresistenter Kulturpflanzen. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, **286.**, 1993, 73 S.

EGGERS, T. (Bearb.), European Weed Research Society (EWRS): Proceedings 8th EWRS Symposium Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application, Braunschweig, 1993, 872 S.

- EGGERS, T.: Artenrückgang bei Ackerunkräutern. *Spektrum d. Wissenschaft*, 7., 1993, 107-108.
- EGGERS, T., und NIEMANN, P.: Alternativen zur chemischen Unkrautbekämpfung. *Spektrum d. Wissenschaft*, 7., 1993, 102.
- FRANK, T., und MALKOMES, H.-P.: Einfluß der Temperatur auf mikrobielle Aktivitäten sowie deren Reaktion gegenüber dem Herbizid "Goltix" in verschiedenen Böden unter Laborbedingungen. *Zentralbl. Mikrobiol.* 148., 1993, 403-412.
- GÜNTHER, P., PESTEMER, W., RAHMAN, A., und NORDMEYER, H.: A bioassay technique to study the leaching behaviour of sulfonylurea herbicides in different soils. *Weed Res.* 33., 1993, 177-185.
- GÜNTHER, P., PESTEMER, W., JAMES, T. K., und RAHMAN, A.: Testing the German herbicide advisory system HERBASYS under different edaphic and climatic conditions in New Zealand. In: *European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp.*, Braunschweig, 1993, 777-784.
- HEIERMANN, M., PESTEMER, W., WANG, K., WISCHNEWSKY, M.-B., und ZHAO, J.: Das Expertensystem HERBASYS - Einführung in die Praxis -. In: *European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp.*, Braunschweig, 1993, 847-854.
- KRASEL, G., und PESTEMER, W.: Pflanzenschutzmittel-Verflüchtigung von Oberflächen. In: *European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp.*, Braunschweig, 1993, 399-406.
- MAAS, G., und MALKOMES, H.-P.: Zur Prüfung des Einflusses von Herbiziden auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. In: *European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp.*, Braunschweig, 1993, 575-582.
- MALKOMES, H.-P.: Einfluß einer vorausgehenden Bodentrocknung auf Herbizidwirkungen gegenüber Mikroorganismen sowie der Nitrifikation und dem Celluloseabbau. *Zbl. Mikrobiol.* 148., 1993, 24-31.
- MALKOMES, H.-P.: Eine modifizierte Methode zur Erfassung der Dehydrogenaseaktivität (TTC-Reduktion) im Boden nach Herbizidanwendung. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 45., 1993, 180-185.
- MALKOMES, H.-P.: Einfluß von zwei Kartoffel-Beizmitteln auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. *Zbl. Mikrobiol.* 148., 1993, 497-504.
- NIEMANN, P., und VERSCHWELE, A.: Quantifizierung der unkrautunterdrückenden Wirkung einer Reihendüngung bei Mais. In: *European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp.*, Braunschweig, 1993, 167-174.
- NORDMEYER, H., und ADERHOLD, D.: Lysimeteranlage zur Erfassung der Verlagerung von Pflanzenschutzmitteln in Makroporen. *Mitt. Deut. Bodenk. Ges.* 71., 1993, 169-172.
- NORDMEYER, H., KUHLMANN, M., und ADERHOLD, D.: Die Variabilität von Bodeneigenschaften als Ursache bevorzugter Fließwege für Pflanzenschutzmittel. *Mitt. Deut. Bodenk. Ges.* 72., 1993, 191-194.
- PESTEMER, W.: Verhalten von Pflanzenschutzmitteln im Boden und angrenzenden Kompartimenten. Grundwasserkontamination durch diffuse Stoffeinträge. In: *Braunschweiger Grundwasserkolloquium "Grundwasserkontamination durch diffuse Stoffeinträge"*, Technische Universität Braunschweig, Zentrum für Abfallforschung, 24.-25. Feb. 1993, 133-149.
- PESTEMER, W., und GÜNTHER, P.: No-Observable-Effect Level (NOEL). in "Herbicide Bioassays" (ed. by J. STREIBING & P. KUDSK), CRC Press, Boca Raton, 1993, 137-152.
- PESTEMER, W., und GÜNTHER, P.: Use of an expert system for herbicide selection considering the leaching and degradation behaviour. In: *IX. Symposium Pesticide Chemistry "Mobility and degradation of xenobiotics"*, Piacenza (Italy), 1993, 755-767.
- PESTEMER, W., GÜNTHER, P., WISCHNEWSKY, M.-B., NOVOPASHENNY, I., WANG, K., und ZHAO, J.: Development of expert systems to aid herbicide use with regard to their behaviour in soil. *Brighton Crop Protection Conference, Weeds*, 1993, 1365-1371.
- PESTEMER, W., HEIERMANN, M., und GÜNTHER, P.: Implementation of simulation models into a herbicide advisory system (HERBASYS). *Modeling of Geo-Biosphere Processes*, 2., 1993, 1-13.
- PESTEMER, W., und NORDMEYER, H.: Abschätzung potentieller Grundwassergefährdung durch Pflanzenschutzmittel. *Boden und Wasser* 44., 1993, 70-76.
- PESTEMER, W., STEINERT, P., und WOLFF, J.: Abschätzung und Monitoring der Grundwasser-

kontamination durch Pflanzenschutzmittel an ausgewählten Standorten in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt. In: European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp., Braunschweig, 1993, 543-550.

VERSCHWELE, A., und NIEMANN, P.: Indirect weed control by selection of wheat cultivars. 4th Int. Conf. IFOAM "Non chemical weed control", Dijon, 1993, 269-273.

VERSCHWELE, A., und NIEMANN, P.: Indirekte Unkrautbekämpfung durch Sortenwahl bei Weizen. In: European Weed Research Society (EWRS): Proc. 8th EWRS Symp., Braunschweig, 1993, 799-806.

Diplomarbeiten:

HÄUSLER, A.: Unkrautverteilung und Bodeneigenschaften. Diplomarbeit, Universität Hannover, 1993

HOFFMANN, D.: Relative Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln von Glas-, Boden- und Blattoberflächen unter konstanten Versuchsbedingungen. Diplomarbeit, Universität Hannover, 1993

KUHLMANN, M.: Fließwege von Wasser und Pflanzenschutzmitteln in einem Lössboden. Diplomarbeit, Universität Hannover, 1993

Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow

BANASIAK, L., SEIDEL, P., und LYR, H.: N-Alkyl-N,N-dimethylammonio-alkancarbonsäuretriphenylzinnester-Salze, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung als Fungizide. Offenlegungsschrift DE 4214592, 1993.

BURTH, U.: Institut für integrierten Pflanzenschutz Kleinmachnow. Forschungsreport 8., 1993, 30-31.

BURTH, U., JAHN, M., und LINDNER, K.: Seed treatment with electrons - an alternative process for seed dressing. In: LYR, H., und POLTER, C. (Eds.): Proc. 10th Internat. Symp. Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, Reinhardsbrunn, Schriftenreihe DPG, 4., 1993, 273-279.

ELLNER, F. M.: The Glutathione System in Fungi and its Interaction with Antifungal Compounds. In: LYR, H., und POLTER, C. (Eds.): Proc. 10th Internat. Symp. Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, Reinhardsbrunn, Schriftenreihe DPG, 4., 1993, 125-131.

FREIER, B., und GRUEL, H.-J.: Vorkommen und Bedeutung von Marienkäfern (Coccinelliden) als Nützlinge in Agrar-Ökosystemen. Gesunde Pflanzen 45., 1992, 300-307.

FREIER, B.: Integrierte Schädlingsbekämpfung im Obstbau der Mark Brandenburg. Sitzungsber. Gesell. Naturforschender Freunde zu Berlin 32., 1993, 123-132.

FREIER, B.: Nutzenschwellen für Schädlingsfeinde in Agrar-Ökosystemen - eine neue Kategorie von Schwellenwerten und Entscheidungshilfen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 123-126.

GOTTWALD, R., KARG, W., MOLL, E., und KÜNZEL, K.: Überwachung von tierischen Schadorganismen im Apfelanbau durch Larvenschlupf-, Blatt-, Ast- und Stammkontrolle. Erwerbsobstbau 35., 1993, 32-36.

JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Theoretische und praktische Aspekte der infraspezifischen Taxonomie von *Chenopodium album* L. In: FÜRNKRANZ, D., und SCHANTL, H. (Ed.): Kurzfassung "11. Symposium Morphologie, Anatomie, Systematik" Salzburg, 1993. Beitrag Nr.: 20.

KARG, W.: Die Tierwelt Deutschlands, 59. Teil. Acari (Acarina), Milben Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohors Gamasina LEACH Raubmilben. Gustav Fischer Verlag, Jena, 1993, 523 S.

KARG, W.: Neue Raubmilben der Rhodacaridae OUDEMANS (Acarina, Parasitiformes) aus Neu-Kaledonien. Zool. Jb. Syst. 120., 1993, 39-63.

KARG, W.: Raubmilben der Hypoaspidae, Laelapidae und Phytoseiidae auf dem Galapagos-Archipel (Acarina, Parasitiformes). Mitt. Zool. Mus. Berlin 69., 1993, 261-284.

KARG, W.: Zur Kenntnis der Raubmilbengattung Gamasiphis BERLESE, 1904 (Acarina, Parasitiformes). Zool. Jb. Syst. 120., 1993, 169-188.

KARG, W.: Raubmilbenarten in Boden- sowie Vegetationsschichten und ihre Eignung als Indikatoren für Agrochemikalien. Anz. Schädlingskde. Pflanzenschutz, Umweltschutz 66., 1993, 126-131.

LYR, H.: Anthropogene Klimaveränderungen als Ursachen für das Waldsterben, Sonderheft 120 Jahre Forstverein der Mark Brandenburg, 1993, 1-6.

LYR, H.: Einfluß von Störfaktoren auf die Wurzelentwicklung von Bäumen. Schulungsmaterial Bad Godesberger Gehölzseminar Teil II. 1993, 38-45.

LYR, H.: Vergleichende Untersuchungen zu physiologischen Reaktionen auf Wurzelanaerobiose bei *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* und *Tilia cordata*, Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie 27., 1993, 18-23.

MÜLLER, H. M., SEIDEL, P., und BRAUN, P.: Ultrastructural investigation of the phytotoxicity of triphenyltin compounds on *Solanum tuberosum* in cell suspension cultures and its reduction by safeners. In: LYR, H., und POLTER, C. (Eds.): Proc. 10th Internat. Symp. Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, Reinhardtsbrunn, Schriftenreihe DPG, 4., 1993, 365-374.

PALLUTT, B.: Populationsdynamik und Konkurrenz von Unkräutern in Abhängigkeit von Fruchtfolgen sowie mechanischen und chemischen Bekämpfungsmaßnahmen. Proc. EWRS, "Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application", Braunschweig, 1993, 723-730.

PALLUTT, B.: Umweltschonender Herbizideinsatz. Hoechst Presse-Information, 1992.

ROSSBERG, D., und FREIER, B.: Probleme bei der Erarbeitung von Simulationsmodellen für Nützlinge. In: Ber. Gesell. Informatik in Land-, Forst- u. Ernährungswirtschaft. 5., 1993, 232-236

SEIDEL, P.: The responses of plants to compensate the damage caused by pathogenic fungi. In: LYR, H., und POLTER, C. (Eds.): Proc. 10th Internat. Symp. Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, Reinhardtsbrunn, Schriftenreihe DPG, 4., 1993, 281-288.

SEIDEL, P., LYR, H., und BANASIAK, L.: The influences of some TPTH-Derivatives and safener combinations on phytotoxicity and fungitoxicity in comparison to TPTH. In: LYR, H., und POLTER, C. (Eds.): Proc. 10th Internat. Symp. Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, Reinhardtsbrunn, Schriftenreihe DPG, 4., 1993, 431-439.

WELLING, M., und KÜHNE, S.: Kannibalismus im Gewächshaus. Bild der Wissenschaft 10., 1993, 105

Diplomarbeiten:

JANECKE, G.: Untersuchungen der Wanzenfauna (Heteroptera) floristisch unterschiedlich strukturierter Feldrainabschnitte an einem konventionell bearbeitetem Feld (Sommergerste). Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1993

MEISTER, H.: Populationsökologische Untersuchungen zur Interaktion von Blattläusen und deren

Antagonisten in einer Apfelanlage mit integrierter Produktion. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1993

RAFFAEL, H.: Untersuchungen zur Präimaginalentwicklung von *Coenosia strigipes* (Dipt.: Muscidae). Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1993

Dissertationen:

LINDNER, K.: Untersuchungen zur phytosanitären Wirkung einer Behandlung von Winterweizensaatgut mit niederenergetischen Elektronen. Dissertation, Humboldt-Universität Berlin, 1993.

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow

GUTSCHE, V.: Die Nutzung von Simulationsmodellen für epidemiologische Studien von Pflanzenkrankheiten. In: Berichte der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft 5., 1993, 10-17

GUTSCHE, V.: Verfügbarkeit und Nutzung von Prognose- und Entscheidungsmodellen im Pflanzenschutz. In: 3. Arbeitstagung über Einsatz und Nutzung agrarmeteorologischer Meßstationen. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Mainz., 1993, 2.1-2.4.

GUTSCHE, V.: Folgenabschätzungen zum Pflanzenschutz. In: BML-Schriftenreihe, Reihe A: Angewandte Wissenschaft: Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel in Agrarökosystemen. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, 426., 1993, 89-107.

JÜTTERSONKE, B., und ARLT, K.: Theoretische und praktische Aspekte der infraspezifischen Taxonomie von *Chenopodium album* L. In: FÜRNKRANZ, D., und SCHANTL, H. (Hrsg.): Kurzfassung "11. Symposium Morphologie, Anatomie, Systematik" Salzburg. Beitrag Nr. 20, 1993.

KLUGE, E.: Untersuchungen zu Befall-Schaden-Relationen und Schwellenwerten für Mehltau (*Erysiphe graminis* DC) und Braunrost (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.) an Winterroggen. In: Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 153-156.

KLUGE, E.: Regressionsanalytische Untersuchungen zum Einfluß des Klimas auf die Befallsstärke relevanter Schaderreger. In: 3. Arbeitstagung über Einsatz und Nutzung agrarmeteorologischer Meßstationen. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Mainz, 1993, 1.1-1.4.

ROSSBERG, D., und FREIER, B: Probleme bei der Erarbeitung von Simulationsmodellen für Nützlinge. In: Berichte der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft 5., 1993, 232-236.

ZSCHALER, H.: Abschätzung immaterieller Effekte des Pflanzenschutzes im Forst - Probleme, Ziele, Methoden. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forst-wirtsch. Berlin-Dahlem 293., 1993, 255-259.

Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie in Braunschweig

ADAM, G., VETTEN, H. J., LESEMANN, D.-E., und MAISS, E.: How a tomato potyvirus isolate fits into the potato virus V complex, (PVV). IXth Intern. Congress Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, Abstracts P76-14, 368.

AGRANOVSKY, A.A., MAISS, E., BOYKO, V.P., und ATABEKOV, J.G.: Expression of beet yellows virus genes for the coat protein and its non-virion homologue in vitro and in vivo. IXth International Congress of Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, 330.

BECKER, B., LESEMANN, D.-E., und REISSER, W.: Ultrastructural studies on a chlorella virus from Germany. Arch. Virol. 130., 1993, 145-155.

CASPER, R., und LANDSMANN, J.: Freisetzungsversuche mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen - kein Risiko für die Umwelt. Gesunde Pflanzen 5., 1993, 182-188.

DIETZ, A.: Risk assessment of genetically modified plants introduced into the environment. In: WÖHRMANN, K., und TOMIUK, J. (Eds.): Transgenic organisms - Risk assessment of deliberate release. Birkhäuser, Basel, 1993, 209-227.

DIETZ, A.: Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen und Mikroorganismen. BL-Journal 6., 1993, 189-192.

DIETZ, A., NIEMANN, P., WENZEL, G., HEIDLER, G., und EGGERS, T.: Aspekte des Anbaus herbizidresistenter Kulturpflanzen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin 286., 1993, 73 S.

DIETZ, A., und SCHIEMANN, J.: ISPMB Third international congress of molecular biology, plant growth and development. Tucson/Arizona, 6.-11.10.1991. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 20-22.

FRÖTSCHL, R., SCHÖNFELDER, M., MAISS, E., MUNDRY, K.W., und ADAM, G.: Cloning and expression of an active ribosome inactivating protein from *Phytolacca americana* L. plants. IXth International Congress of Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, 345.

GÖTZ, A., TSCHÄPE, H., und SMALLA, K.: Ecological and molecular study of gene-mobilizing capacity of manure slurry and manured soil. Final Sectorial Meeting on Biosafety and First Sectorial Meeting on Microbial Ecology, BRIDGE/ BIOTECH, Granada, Spanien, 24.-27.10.1993, Abstract 4.2.6., 154.

GÖTZ, A., TSCHÄPE, H., und SMALLA, K.: Gene-mobilizing capacity of manure slurry. 4th Symposium on Bacterial Genetics and Ecology, Wageningen, Holland, 21.-24.11.1993, Abstract P26, 67.

HASSELMANN, D., LESEMANN, D.-E., und VETTEN, H. J.: Epitope analysis of the capsid proteins of three related potyviruses using monoclonal antibodies. Sixth International Congress of Plant Pathology, Montreal, Canada, 28.7.-6.8.1993, Abstract No. 17.1.1.

HEINZE, C., ADAM, G., und MAISS, E.: Charakterisierung eines Tospovirusisolates aus Tomate in Taiwan als neues Tospovirus aufgrund von serologischen Befunden und Sequenzuntersuchungen seines N Proteins. Tagungsband zur Jahrestagung der Gesellschaft für Virologie, 17.-20.3.1993. Homburg/Saar, 1993, 47.

HOFFMANN, K., VETTEN, H. J., MAISS, E., und LESEMANN, D.-E.: Detection of cacao swollen shoot virus (CSSV) in cacao tissue. Sixth International Congress of Plant Pathology, Montreal, Canada, 28.7.-6.8.1993, Abstract No. 2.2.17., 46.

HORVATH, J., LESEMANN, D.-E., KOENIG, R., WEIDEMANN, H. L., und HOEKSTRA, R.: Detection of a tymovirus from *Solanum hannemannii*. Quartech: A Newsletter for European Community Potato Quarantine Stations 1., 1993, 2-3.

HUTH, W.: Untersuchungen zum Verhalten mehrerer Sorten Wintergerste nach Inokulation mit dem Gelbverzwergungsvirus der Gerste (barley yellow dwarf virus). Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz 100., 371-178.

HUTH, W.: Gelbverzwergungsvirus der Gerste: Widerstandsfähigkeit der Wintergerste gegenüber der Virose. Vereinigung Österreichischer Pflanzenzüchter, Bericht über die Arbeitstagung 1992 in Gumpenstein, 53-59.

- HUTH, W.: Neues Gelbmosaik Virus bricht Resistenz. *top-agrar* **9.**, 1993, 52-53.
- HUTH, W., und SCHNEE, H.: Verzweigung im Getreide jetzt auch durch Zikaden. *top agrar* **10.**, 1993, 54-56.
- IZADPANAH, K., HUTH, W., LESEMANN, D.-E., und VETTEN, H. J.: Properties of Johnsongrass Chlorotic Stripe Mosaic Virus. *J. Phytopathology* **137.**, 105-117.
- KATUL, L., MAISS, E., VETTEN, H. J., LESEMANN, D.-E., und CASPER, R.: Monoclonal antibodies to bean leafroll luteovirus (BLRV): epitope mapping and serological characterization. Sixth International Congress of Plant Pathology, Montreal, Canada, 28.7.-6.8.1993, Abstract No. 17.2.5., 309.
- KATUL, L., VETTEN, H. J., MAISS, E., LESEMANN, D.-E., und MAKKOUK, K.M.: Detection and serology of faba bean necrotic yellows virus (FBNYV). Meeting of the International Working Group on Legume Viruses, Montreal, Canada, 25.-27.7.1993, Abstract No. P 29.
- KATUL, L., VETTEN, H. J., MAISS, E., MAKKOUK, K.M., LESEMANN, D.-E., und CASPER, R.: Single stranded DNA-containing particles associated with faba bean necrotic yellows disease. Sixth International Congress of Plant Pathology, Montreal, Canada, 28.7.-6.8.1993, Abstract No. 17.1.9., 302.
- KATUL, L., VETTEN, H. J., MAISS, E., MAKKOUK, K.M., LESEMANN, D.-E., und CASPER, R.: Characterization and serology of virus-like particles associated with faba bean necrotic yellows. *Ann. appl. Biol.* **123.**, 1993, 629-647.
- KAUFMANN, A., KOENIG, R., und ROHLOFF, H.: Influence of beet soil-borne virus on mechanically inoculated sugarbeets. *Plant Pathol.* **42.**, 1993, 413-417.
- KAUFMANN, A., und KOENIG, R.: Detection of beet necrotic yellow vein and beet soil-borne viruses in sugarbeet by means of tissue print immunoblotting. The Second Symposium of the International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors, Montreal, Canada, 25.-27.7.1993, 10.
- KOENIG, R.: Plant viruses and the water environment. 5th International Plant Virus Epidemiology Symposium: "Viruses, Vectors and the Environment". Valenzano (Bari), Italy, 27.-31.7. 1992, 35-36.
- KOENIG, R., COMMANDEUR, U., TORRANCE, L., MANTEUFFEL, R., und FRANK, R.: Location, size and complexity of epitopes on the coat protein of beet necrotic yellow vein virus (BNYVV). IXth International Congress of Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, 108.
- KOENIG, R., KAUFMANN, A., BARBAROSSA, L., VETTEN, H. J., und LESEMANN, D.-E.: Beet soil-borne virus: preparation of monoclonal antibodies and influence of the Ahlum isolate on mechanically inoculated sugarbeet. The Second Symposium of the International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors, Montreal, Canada, 25.-27.7. 1993, Abstracts, 1993, 11.
- KUNZE, I., GRAFE, R., und SCHIEMANN, J.: Continuous in vitro multiplication of shoot buds of Norway spruce (*Picea abies* L.) by intermittent application of growth regulators. *Biologia Plantarum* **35.**, 1993, 11-15.
- LANDSMANN, J.: Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Rückblick und Ausblick. *BIOforum* **16.**, 1993, 280-286.
- LANDSMANN, J.: EC-US Bilateral Workshop on Regulatory and Technical Issues Associated with Field Tests of GMOs. Leuven, Belgien, 30.-31.3.1992. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **45.**, 1993, 41-43.
- LESEMANN, D.-E., TOSIC, M., und HUTH, W.: Differentiation of the four viruses of the sugarcane mosaic virus complex based on cytopathology. *Arch. Virol.* **5.**, 1993, 353-361.
- LI, Y., BACHMANN, S., MAISS, E., COMMANDEUR, U., BREYEL, E., TIMPE, U., und KOENIG, R.: Nucleotide sequence of the coat protein gene of pelargonium leaf curl virus and comparison of the deduced coat protein amino acid sequences with those of other tobusviruses. *Arch. Virol.* **129.**, 1993, 349-356.
- MAISS, E.: Mit der Gentechnik Pflanzen schützen. *DLG Mitteilungen* **108.**, 1993, 20-22.
- MAISS, E., ADAM, G., LESEMANN, D.-E., und FRANK, R.: Specific detection of an aphid transmissible plum pox virus (PPV-AT) isolate by antibodies directed to a synthetic oligopeptide. IXth Intern. Congress Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, Abstract P76-14, 360.
- MAISS, E., BRISKE-RODE, A., RUSCHE, A., und CASPER, R.: Infektiöse "full-length" Klone des Scharka-Virus (PPV) und Einfluß des Hüllproteins auf die Aphidenübertragbarkeit. Tagungsband

zur Jahrestagung der Gesellschaft für Virologie, 17.-20.3.1993. Homburg/Saar. 1993, 48.

MAISS, E., BRISKE-RODE, A., RUSCHE, A., und CASPER, R.: Influence of a coat protein sequence motif on aphid transmission of different plum pox virus (PPV) isolates. IXth International Congress of Virology, Glasgow, Schottland, 9.-13.8.1993, 349.

PUKALL, R., MOORE, E., und SMALLA, K.: Identification of *Pseudomonas* species by BIOLOG correlated with 16S ribosomal RNA gene sequencing. 4th Symposium on Bacterial Genetics and Ecology, Wageningen, Holland, 21.-24.11.1993, Abstract P44, 86.

PUKALL, R., TSCHÄPE, H., und SMALLA, K.: Survival and gene transfer of streptothricin-resistant bacteria in soil. 4th Symposium on Bacterial Genetics and Ecology, Wageningen, Holland, 21.-24.11.1993, Abstract P25, 66.

RICHTER, J., RABENSTEIN, F., und VETTEN, H. J.: Serological specificity of monoclonal and polyclonal antibodies for the genus Potyvirus. IXth International Congress of Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, Abstract P70-1., 360.

SCHIEMANN, J., und MATZK, A.: *Arabidopsis thaliana* ecotypes for the response to tospovirus infections. IXth International Congress of Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, Abstract P64-12.

SCHÖNFELDER, M., BÜRSTENBINDER, U., MAISS, E., FRÖTSCHL, R., LESEMANN, D.-E., und ADAM, G.: Sequence analysis, serology and cytoplasmic inclusions identify alstroemeria mosaic virus (AIMV) as a distinct potyvirus species. IXth Intern. Congress Virology, Glasgow, Schottland, 8.-13.8.1993, Abstract P76-14, 369.

SHAH, A.A., STEGEMANN, H., und GALVEZ, M.: The Andean tuber crops mashua, oca and ulluco: optimizing the discrimination between varieties by electrophoresis and some characters of the tuber proteins. Plant Varieties and Seeds 6., 1993, 97-108.

SIGNORET, P., und HUTH, W.: Soil-borne viruses on barley in southern France. Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz 100., 239-242.

SMALLA, K., CRESSWELL, N., MENDONCA-HAGLER, L.C., WOLTERS, A., und VAN ELSAS, J.D.: Rapid DNA extraction protocol from soil for polymerase chain reaction mediated amplification. J. Appl. Bacteriol. 74., 1993, 78-85.

SMALLA, K., PRAGER, R., ISEMANN, M., PUKALL, R., TIETZE, E., VAN ELSAS, J.D., und TSCHÄPE, H.: Distribution of streptothricin acetyltransferase encoding determinants among environmental bacteria. Mol. Ecol. 2., 1993, 27-33.

SMALLA, K., PUKALL, R., VAN ELSAS, J.D., und TSCHÄPE, H.: Screening von Antibiotika-Resistenzgenen in Umweltmedien. UBA-Tagung Berlin, 25.-26.3.1993, 23.

SMALLA, K., und VAN ELSAS, J.D.: Screening of NPTII and Tn5 in kanamycin resistant bacteria and total DNA extracts from different environments. 4th Symposium on Bacterial Genetics and Ecology, Wageningen, Holland, 21.-24.11.1993, Abstract 07, 10.

SMALLA, K., VAN OVERBEEK, L.S., PUKALL, R., und VAN ELSAS, J.D.: Prevalence of *npII* and Tn5 in kanamycin resistant bacteria from different environments. FEMS Microbiol. Ecol. 13., 1993, 47-58.

VETTEN, H. J., YUSUF, A., und LESEMANN, D.-E.: Properties of a potyvirus from *Phaseolus vulgaris* in Ethiopia. Meeting of the International Working Group on Legume Viruses, Montreal, Canada, 25.-27.7.1993, Abstract P 30.

WEIDEMANN, H.-L.: Virusübertragung durch Blattläuse. Gartenbaumagazin 5., 1993, 28-29.

WEIDEMANN, H.-L.: Ringnekrosen an Kartoffelknollen - eine virusbedingte Krankheit. Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft Kartoffelforschung e.V. 15., 8-12.

WEIDEMANN, H.-L.: Detection of different strains of Andean potato latent tymovirus by a biotin-streptavidin-ELISA. Quartech: A Newsletter for European Community Potato Quarantine Stations 1., 1993, 3-4.

WEIDEMANN, H.-L.: Detection of tobacco rattle virus in potato tubers and roots by polymerase chain reaction (PCR). Abstracts 12th Triennial Conference of the European Association for Potato Research (EAPR), Paris, 18.-23.7.1993, 294-295.

WEIDEMANN, H.-L.: Nekrotische Ringsymptome an Kartoffelknollen: Ein neuer Stamm des Kartoffelvirus Y als Ursache. Kartoffelbau 44., 1993, 308-309.

WEIDEMANN, H.-L.: Abbaukrankheiten der Kartoffel: Von ökologischen Erklärungsversuchen zur modernen Kartoffelvirologie. In: Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 7., 1993, 45-57.

Diplomarbeiten:

GERSTEL, S.: Versuche zur Transformation von Raps (*Brassica napus*) mit Hüllproteingen- und Replikasegensequenzen des Westlichen Rübenvergilbungsvirus. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1993

ZWEIGERDT, R.: Nachweis persistierender Agrobakterien in transgenem Kartoffelmaterial. Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig, 1993

Institut für Mikrobiologie in Berlin Dahlem

HERING, O.: Rassendifferenzierung bei *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* mittels RAPD-PCR. *Phytopathologie* **23**, 1993, 51-52.

HERING, O., ZINKERNAGEL, V., und BARTSCHERER, H.-C.: Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zum Infektionsverhalten von *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh. auf Blättern unterschiedlich resistenter Apfelsorten. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **100**, 1993, 379-388.

NIRENBERG, H. I.: Fusarien an Getreide - Taxonomie und Toxinproduktion. Tagungsbericht, Internationale Arbeitsgemeinschaft für Futtermitteluntersuchung, Sektion Futtermittelmikrobiologie, Jahrestagung 1993, 129-141.

IBRAHIM, G., und NIRENBERG, H. I.: Response of some Sudanese cotton cultivars to race 1 and 5 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, **100**(6), 1993, 645-651.

KRÖBER, H., und MARWITZ, R.: *Phytophthora tentaculata* sp. nov. und *Phytophthora cinnamomi* var. *parvispora* var. nov., zwei neue Pilze von Zierpflanzen in Deutschland. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **100**(3), 1993, 250-258.

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

GEMMEKE, H., und JOERMANN, G.: Sind Eulen durch Rattenköder gefährdet? *Eulen Rundblick* **39**, 1993, 3-7.

GEMMEKE, H., und NIETHAMMER, J.: Kleine Wirbeltiere aus römischen Brunnen des Legionslagers in Oberaden. In: KÜHLBORN, J.-S.: Das Römerlager in Oberaden III: Aschendorff, Münster, 1992, 267-282.

LANGE, W., MÜLLER, J., und DE BOCK, T. S. M.: Virulence in the beet cyst nematode (*Heterodera schachtii*) versus some alien genes for resistance in beet. *Fundam. appl. Nematol.* **16**, 1993, 447-454.

MÜLLER, J., KNUTH, P., und STURHAN, D.: Anforderungen an die Bodenuntersuchung zur Erfassung des Stengelnematoden, *Ditylenchus dipsaci*. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **45**, 1993, 73-77.

PELZ, H.-J.: Anticoagulant resistance in Germany and its implications for control strategies in Norway Rats, *Rattus norvegicus*. In: ANGEE, M.L. (Ed.): Sixth International Theriological Congress, Sydney, 4.-10. July 1993, 239.

SCHLANG, J.: Mit Kompostierung Nematoden bekämpfen. *DLG-Mitteilungen/agrar inform* **9**, 1993, 30-31.

WINKELHEIDE, R., und STURHAN, D.: Lichtmikroskopische Untersuchungen zur Entwicklung und Morphologie eines *Heterodera goettingiana* parasitierenden Bakteriums der Gattung *Pasteuria*. *Zentralbl. Mikrobiol.* **148**, 1993, 109-116.

Diplomarbeiten:

ARENS, Margit: Untersuchungen über die Nematodenfauna von Oberflächengewässern im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen. Universität Münster, 1992.

FASEL, N.: Untersuchungen zur Populationsdichte und zum Revierverhalten des Bisams (*Ondatra zibethicus*) in einem Fließgewässersystem. Universität Münster, 1993.

NIEMANN, R.: Untersuchungen zur Nematodenfauna der münsterschen Aa. Universität Münster, 1992.

SIEVERT, Andrea: Untersuchungen zur Nematodenfauna von Stillgewässern. Universität Münster, 1993.

Dissertation:

LOOSCHEN, R.: Untersuchungen über die aquatische Form der Schermaus (*Arvicola terrestris* (L.)) im Alten Land unter besonderer Berücksichtigung ihrer Populationsökologie. Universität Münster, 1992.

Institut für biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt

ALBERT, R., HASSAN, S. A., und LANGENBRUCH, G.-A.: Biologische Schädlingsbekämpfung. AID-Heft 1030., 1993, 39 S.

BATHON, H.: Bockkäfer identifiziert. Gartenpraxis 19.(9), 1993, 5.

BATHON, H.: Biologische Bekämpfung des Schwammspinners, Räuber und Parasitoide. In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem 293., 1993, 117-124.

BUCK, M., und BATHON, H.: Auswirkungen des Einsatzes entomopathogener Nematoden (*Heterorhabditis* sp.) im Freiland auf die Nichtzielfauna, 2. Teil: Diptera. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 66., 1993, 84-88.

CRÜGER, G., HOMMES, M., KLINGAUF, F., und LANGENBRUCH, G.-A.: Pflanzenschutz im Garten. AID-Heft 1162., 1993.

HASSAN, S. A.: Trichogramma News. Druck und Selbstverlag: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig 7., 1993, 50 S.

HASSAN, S. A.: Die Produktion von Nutzorganismen zur Anwendung im Pflanzenschutz in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 253-255.

HASSAN, S. A.: The use of arthropods and selective pesticides in pest management. International Symposium on Integrated Pest Management, 15 - 17 October, 1992, Izmir, Turkey. Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Turkey. 1992, 189-197.

HASSAN, S. A.: Symposium über "Integrated Pest Management" vom 14. bis 17.10.1992 in Izmir, Türkei. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 96.

HASSAN, S. A.: Zusammenfassung des Abschlußberichtes zum BML-Forschungsvorhaben "Massenzucht von Flurliegen (*Chrysoperla carnea*) auf der Grundlage eines mechanisierten Verfahrens zur Herstellung der Futterdiät unter besonderer Berücksichtigung von Hygienemaßnahmen bei der Herstellung von Diät und in der Massenzucht", 1992. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45.(9), 1993, 197-198.

HASSAN, S. A., ALBERT, R., und ROST, W. M.: Pflanzenschutz mit Nützlingen im Freiland und unter Glas. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1993, 188 S.

HASSAN, S. A.: Erfahrungen bei der Anwendung von *Trichogramma* spp. zur Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* L. und des Apfelschalenwicklers *Adoxophyes orana* F.R. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 8., 1992, 70-74.

HASSAN, S. A.: Mass-production and utilization of *Trichogramma*: 13. The selection of effective species for use in biological control. Memorias: proceedings of XX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomologia (SOCOLEN), held at Cali, Colombia, July 13 - 16, 1993. 1993, 44-54.

HASSAN, S. A.: The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control lepidopterous pests: achievements and outlook. Pestic. Sci. 37., 1993, 387-391.

HASSAN, S. A., und ROST, W. M.: Massenzucht und Anwendung von *Trichogramma*: 13. Optimierung des Einsatzes zur Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella* L. und des Apfelschalenwicklers *Adoxophyes orana* F.R. Gesunde Pflanzen. 45.(8), 1993, 296-300.

HUBER, J.: Alternativen durch biologischen Pflanzenschutz und biotechnische Verfahren; Bekämpfung von Arthropoden und Nematoden; Wissenschaftliche Grundlagen des biologischen Pflanzenschutzes. Tagungsbericht zum Statusseminar "Alternativen im Pflanzenschutz", Biologische/biotechnische Verfahren und Resistenzzüchtung, 16. - 17. November 1992 in Bonn-Bad Godesberg. 1993, 25-34.

HUBER, J.: Zur Akzeptanz biologischer Pflanzenschutzverfahren: Möglichkeiten und Hemmnisse. Kurzfassungen der DGaE, SEG und ÖEG Entomologen Tagung, 2. - 6. April 1991, Wien, Österreich, 76.

HUBER, J.: Gentechnik im Biologischen Pflanzenschutz. In: BARTSCH, D., und SUKOPP, H. (Hrsg.): Ermittlungen und Bewertung des ökologischen Risikos beim Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen. Texte, Umweltbundesamt, 20/93. 1993, 25-32.

JEHLE, J. A., FRITSCH, E., BACKHAUS, H., und HUBER, J.: Risk assessment on genetic engineering of baculoviruses: in vivo integration of host DNA into the genome of granulosis viruses. In: CASPER, R., und LANDSMANN, J. (Eds.): Proc. 2nd intern. Symp. "The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms, Goslar, Germany, May 11 - 14, 1992, Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Braunschweig, 250-256.

- JEHLE, J. A., FRITSCH, E., und HUBER, J.: Aspects of the stability of the host-pathogen interaction of baculoviruses. In: WÖRMANN, K., und TOMIUK, J. (eds.): *Transgenic Organisms*, 1993, 175-191.
- KELLER, B., und LANGENBRUCH, G.-A.: Control of coleopteran pests by *Bacillus thuringiensis*. In: ENTWISTLE, P.F., CORY, J.S., BAILEY, M.J., and HIGGS, S. (Eds.): *Bacillus thuringiensis*, an environmental biopesticide: theory and practice. John Wiley and Sons Ltd., Chichester, 1993, 171-191.
- KELLER, B., KLEESPIES, R., LANGENBRUCH, G.-A., WELLING, M., ZIMMERMANN, G., und HUBER, J.: XXVth Annual Meeting of the Society of Invertebrate Pathology in Heidelberg, vom 16. bis 21. August 1992. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **45.**, 1993, 126-127.
- KOCH, U., und BATHON, H.: Auswirkungen des Einsatzes entomopathogener Nematoden im Freiland auf die Nichtzielfauna, 1. Teil: Coleoptera. *Anz. Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, **66.**, 1993, 65-68.
- KOWALEWSKI, A.: Investigations about the chemical nature and the mode of action of the resistance inducing ingredients from *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai. In: FRITIG, B., und LEGAND, M. (eds.): *Mechanisms of Plant Defense Responses*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993, 182.
- KOWALEWSKI, A., und SCHMITT, A.: Pflanzenextrakte und ihre Verwendung in der Phytomedizin. *Gesunde Pflanzen*, **45.** (2), 1993, 43-47.
- LANGENBRUCH, G.-A.: Erfahrungen bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata*) mit *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*. *Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent.* **8.**, 1993, 193-195.
- LANGENBRUCH, G.-A.: Mikrobiologische Bekämpfung freifressender Schmetterlingsraupen im Forst (insbesondere Schwammspinner und Nonne). In: Schwammspinner-Kalamität im Forst. *Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem*, **293.**, 1993, 94-116.
- LANGENBRUCH, G.-A., und LORENZ, N.: Zehnjährige Untersuchungen zur Eignung von Pheromonfallen zur Überwachung des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in der Bundesrepublik Deutschland. Teil 2: Untersuchungen zur Eignung von Pheromonfallen zur Kalkulation des Ausbringungstermins von *Trichogramma*-Schlupfwespen. *Z. PflKrankh. PflSch.* **100.** (2), 1993, 129-143.
- MOLTHAN, J., und BATHON, H.: Untersuchungen zur Eiablage aphidophager Schwebfliegen (Dipt.: Syrphidae) in Winterweizen- und Maisfeldern. Kurzfassungen der DGaaE, SEG und ÖEG Entomologen Tagung, 2. - 6. April 1991, Wien, Österreich. 1991, 131.
- RETHMEYER, U., und BATHON, H.: Auswirkungen des Einsatzes entomopathogener Nematoden auf die Käferfauna. *Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent.* **8.**, 1992, 115-119.
- ROST, W. M., und HASSAN, S. A.: Biologische Bekämpfung des Pflaumenwicklers. *Obst und Garten* **3.**, 1993, 157-159.
- ROST, W. M., und HASSAN, S. A.: Massenzucht und Anwendung von *Trichogramma*: 12. Bekämpfung des Pflaumenwicklers *Cydia funebrana* Treitschke. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **45.**(5/6), 1993, 116-119.
- RUPPERT, V., und BATHON, H.: Phänologie räuberischer Dipteren: Ergebnisse von Malaise-Fängen in Wintergetreide. *Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent.* **8.**, 1992, 147-151.
- SCHMITT, A.: "Schutzimpfung" für Kulturpflanzen. *Gartenbau Magazin*, **6.**, 1993, 20.
- SCHULZ, C., KIENZLE, J., SCHMITT, A., und WEIL, B.: Niemprodukte zur Regulierung der Mehligen Apfelblattlaus (*Dysaphis plantaginea* Pass.). 6. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum ökologischen Obstbau. In: Arbeitskreis Forschung der Obstbaugruppe der anerkannten ökologischen Verbände in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg (Hrsg.): 6. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, 18. und 19. November 1993, 56-61.
- SCHULZ, C., KIENZLE, J., STRAUB, M., SCHMITT, A., und WEIL, B.: Wirkungen ausgewählter Pflanzenextrakte und Pflanzenbehandlungsmittel auf die Mehliges Apfelblattlaus und die Regenfleckenkrankheit. In: Arbeitskreis Forschung der Obstbaugruppe der anerkannten ökologischen Verbände in Zusammenarbeit mit der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg (Hrsg.): 6. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, 18. und 19. November 1993, 77-80.
- STELZL, M., HASSAN, S. A., und GEPP, J.: Zuchtversuche an Hemerobiiden (Neuroptera, Planipennia) als Antagonisten von Gewächshausschädlingen. *Mitt. Dtsch. allg. angew. Ent.* **8.**, 1992, 187-192.

WELLING, M., und KLINGAUF, F.: Landschaftsgestaltung - Bindeglied zwischen Ökonomie und Ökologie. In: BML (Hrsg.): Forschungsreport 8., 1993, 3-6.

WELLING, M.: Ein Ende der Schrecken - Pilze im Kampf gegen Heuschrecken. Bild der Wissenschaft 7/93, 1993, 46-49.

WÜHRER, B. G., und HASSAN, S. A.: Selection of effective species/strains of *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) to control the diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lep., Plutellidae). J. Appl. Ent. 116., 1993, 80-89.

ZELAZNY, B.: CEC; biological control of locusts with entomopathogens. In: LOMER, C. J., und PRIOR, C. (Eds.): Biological Control of Locusts and Grasshoppers. C.A.B. International & International Institute of Tropical Agriculture, Wallingford, 1992, 26-29.

ZIMMERMANN, G.: Stand und Perspektiven der biologischen Bekämpfung der Holländischen Ulmenkrankheit. In: KLEINSCHMIT, J., und WEISGERBER, H. (Hrsg.): Ist die Ulme noch zu retten? Berichtsband des 1. Ulmensymposiums in Hann.-Münden am 21. und 22. Mai 1992, veranstaltet von den Abteilungen Forstpflanzenzüchtung der Niedersächsischen und der Hessischen Forstlichen Versuchsanstalt, 1993, 44-50.

ZIMMERMANN, G.: The entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* and its potential as a biocontrol agent. Pestic. Sci. 37., 1993, 375-379.

ZIMMERMANN, G.: Biological control of insects by viruses and entomopathogenic fungi. In: GALLETI, P.M., ROSSO, C., SCANNERINI, S., UGOLINI, A., SPOLDI, E., und BUFFA, G. (Eds.): Agricultural and environmental biotechnology: biodiagnosis, biocontrols, bioprocesses. Edizioni M.A.F. Servizi, Torino, Italia, 1993, 155-160.

Diplomarbeiten:

GLOGER, U.: Vergleich der UV-Empfindlichkeit eines Kernpolyedervirus von *Autographa californica* in seiner Wildform und als genetische Rekombinante. Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1993.

GÜRLICH, G.: Untersuchungen zur Kontrolle von *Leptinotarsa decemlineata* SAY (Coleoptera: Chrysomelidae) mit *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*. Diplomarbeit, Universität Gießen, 1993.

NICKEL-FIEBERLING, H.-G.: Untersuchungen zur Trennwirkung von Feldwegen verschiedener

Ausbaustandards auf Feldcarabiden. Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt, 1993.

Dissertationen:

KLEESPIES, R.: Untersuchungen zur Biologie und Anwendung des entomopathogenen Pilzes *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin zur biologischen Bekämpfung afrikanischer Wanderheuschrecken. Dissertation, Technische Hochschule Darmstadt, 1993.

LORENZ, N.: Untersuchungen zur Verbreitung des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) im Mais (*Zea mais* L.), zu Überwinterung und Falterschlupf sowie zur Überwachung seiner Z-Rasse mittels Pheromonfallen. Dissertation, Universität Göttingen, 1993.

Institut für Vorratsschutz in Berlin

ADLER, C.: Einfluß der Begasung mit sauerstoffarmen modifizierten Atmosphären auf die vertikale Verteilung adulter Kornkäfer in einer Weizensäule. Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Ent. 8.(1-3), 1992, 238-242.

ADLER, C.: Efficacy of controlled atmospheres on ten strains of the granary weevil *Sitophilus granarius* (L.) from different places of origin. Proc. 5th Int. Work. Conf. Stored-Product Protection, Bordeaux, France 1993, 727-736.

ADLER, C.: Biotechnische Erzeugung sauerstoffarmer Atmosphären zur Schädlingsbekämpfung in gelagertem Getreide. Phytomedizin, Mitt. Deut. Phytomed. Ges. 22.(3), 1992, 23-24.

ADLER, C.: Vertical dispersion of adult *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) in a wheat column flushed with modified atmospheres. J. stored Prod. Res. 28.(3), 1992, 201-209.

ADLER, C.: Widerstandsfähigkeit verschiedener Labor- und Feldstämme des Kornkäfers *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae) bei Bekämpfung mit modifizierten Atmosphären. Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Ent. 7., 1990, 434-438.

ADLER, C.: Sauerstoffarme Gase zur Schädlingsbekämpfung im Vorratsschutz - Lactatbildung bei begasten Kornkäferpuppen als Strategie des anaeroben Energiestoffwechsels. In: Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 283., 1992, 454.

ADLER, C.: Zur Wirkung modifizierter Atmosphären auf Vorratsschädlinge in Getreide am Beispiel des Kornkäfers *Sitophilus granarius* (L.) (Col.,

- Curculionidae). Verlag Shaker Aachen, 1993, 146 S.
- ADLER, C., und REICHMUTH, C.: Schaderreger im Getreidelager bekämpfen. Bauern Zeitung **23.**, 1993, 30-31.
- ADLER, C., PECKENSCHNEIDER, S., PLARRE, R., PROZELL, S., RASSMANN, W., REICHMUTH, C., Sá-FISCHER, A., SCHICK-PLÄTKE, A., SCHÖLLER, M., und WUDTKE, A.: Entomologen-Tagung in Jena. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**(9), 1993, 195-196.
- OFUYA, T. I., und REICHMUTH, C.: Über die Mortalität des Erbsensamenkäfers, *Callosobruchus maculatus* (Fab.) bei hohen Konzentrationen. Anz. Schädlingsk. Pflanzen- Umweltsch. **66.**, 1993, 57-59.
- OFUYA, T. I., und REICHMUTH, C.: Control of two bruchid pests of stored grain legumes in a nitrogen atmosphere. Crop Protection **12.**(5), 1993, 394-396.
- OFUYA, T. I., und REICHMUTH, C.: Mortality of the bean bruchid, *Acanthoscelides obtectus* (Say.), in some high carbon dioxide atmospheres. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. **100.**(2), 1993, 165-169.
- PLARRE, R.: Einfluß physiologischer Parameter bei der Reaktion auf das arteigene Aggregationspheromon beim Kornkäfer *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**(4), 1993, 78-81.
- PLARRE, R.: Orientierung des Kornkäfers *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionide) auf Duft- und Pheromonquellen in Abhängigkeit vom physiologischen Zustand. Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Ent. **8.**(1-3), 1992, 257-264.
- PLARRE, R.: Einsatz von Pheromonen in Vorratsschutz. Practice Oriented Results on Use and Production of Neem Ingredients and Pheromones by Trifolio-M GmbH, 1993, 167-179.
- PLARRE, R., und KLEEBERG, H.: 2. Arbeitstreffen "Praxisrelevante Ergebnisse zur Anwendung und Herstellung von Neem-Inhaltsstoffen und Pheromonen". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45.**(5/6), 1993, 127.
- PLARRE, R., RASSMANN, W., und WOHLGEMUTH, R.: Einsatz von Prallmaschinen zur Bekämpfung der Mehlmotte *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) in Mehl und Grieß. Anz. Schädlingsk. Pflanzen- Umweltsch. **66.**, 1993, 15-18.
- PLARRE, R., WOHLGEMUTH, R., und HARNISCH, R.: Effectiveness of Insecticides as Fabric Protectants to Control Stored Product Insects. GTZ-Postharvest Project 1993, 1-138.
- PÖSCHKO, M., LABORIUS, G.-A., und SCHULZ, F. A.: Die Bedeutung von pflanzlichem Substrat für die Ernährung und Entwicklung des Prädatoren *Teretriosoma nigrescens* (Col.: Histeridae). Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Ent. **8.**(11), 1992, 234-237.
- PROZELL, S., und REICHMUTH, C.: Wirkung von inerten Gasen auf *Sitophilus granarius* (Linné), *Sitophilus oryzae*, Linné, *Oryzaephilus mercator* (Fauvel), *Glycyphagus deomesticus* (de Geer) und *Ephestia kuehniella* (Zeller). Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Ent. **8.**(1-3), 1992, 265-272.
- REICHMUTH, C.: Das Getreide und seine Gesunderhaltung. Mühle Mischfuttertech. **130.**(9), 1993, 98-106.
- REICHMUTH, C.: Schnelltest zur Resistenzbestimmung gegenüber Phosphorwasserstoff bei vorratsschädlichen Insekten. Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Ent. **8.**(1-3), 1993, 245-247.
- REICHMUTH, C.: Bekämpfung von Vorratsschädlingen in der Müllerei - Stand und Ausblick -. Allgem. Mühlen-Markt **94.**(1721/1722), 1993, 259-264.
- REICHMUTH, C.: Drucktest zur Bestimmung der Begasungsfähigkeit von Gebäuden, Kammern oder abgeplanten Gütern bei der Schädlingsbekämpfung. Merkbl. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. **71.**, 1993, 1-38.
- REICHMUTH, C.: Entwesen mit Kohlendioxid. Mühle Mischfuttertech. **130.**(50/51), 1993, 667-671.
- UNGER, W., REICHMUTH, C., UNGER, A., und DETMERS, H.-B.: Zur Bekämpfung des Echten Hausschwamms (*Serpula lacrymans* (WULF.: FR.) SCHRÖET.) in Kulturgütern mit Brommethan. Z. Kunsttechnologie und Konservierung **6.**(2), 1992, 244-259.
- WOHLGEMUTH, R.: Beziehungen zwischen dem Vorkommen vorratsschädlicher Mottenarten im Umfeld eines Süßwarenbetriebes und den Produktreklamationen. Mitt. Deut. Ges. Allg. Angew. Ent. **8.**(1-3), 1992, 243-244.
- WOHLGEMUTH, R.: Schädlinge am Befallsherd bekämpfen. Prakt. Schädlingsbekämpfer **45.**(1), 1993, 12-15.

WOHLGEMUTH, R.: Der Vertriebsweg ist eine Gefahrenquelle. Prakt. Schädlingsbekämpfer **45**(9), 1993, 198-199.

WOHLGEMUTH, R., PLARRE, R., und HARNISCH, R.: Comparing tests on the control and long-term action of insecticides against stored product pests under hot-humid tropical conditions. GTZ-Schriftenreihe, 1993, 401 S.

WUDTKE, A.: Ein ernstzunehmender Materialschädling: Kleidermotten räumen auf. Prakt. Schädlingsbekämpfer **45**(11), 1993, 238-239.

WUDTKE, A., REICHMUTH, C., und REESE-STÄHLER, G.: Versuche zu einer neuen Anwendungstechnik von Pirimiphos-methyl gegen vorrats-schädliche Käfer in Getreideschüttlagern. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**(3), 1993, 62-68.

WUDTKE, A., RASSMANN, W., REICHMUTH, C., und HENNLICH, W.: Untersuchungen marktgängiger Verpackungen für Lebensmittel auf Widerstandsfähigkeit gegen Insekteninvasion. Neue Verpackung **46**(3), 1993, 84-89.

Dissertationen:

ADLER, C.: Zur Wirkung modifizierter Atmosphären auf Vorratsschädlinge in Getreide am Beispiel des Kornkäfers *Sitophilus granarius* (L.) (Col., Curculionidae). Dissertation, Freie Universität Berlin, 1992.

DETMERS, H.-B.: Empfindlichkeit der Entwicklungsstadien von *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) und *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae) gegenüber Methylbromid. Dissertation, Technische Universität Berlin, 1993.

PÖSCHKO, M. Biologie und Wirtsspezifität von *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae). Dissertation, Technische Universität Berlin, 1993.

Institut für ökologische Chemie in Berlin-Dahlem

EBING, W., REESE-STÄHLER, G., SEEFELD, F., KIRCHHOFF, J., und ALDER, L.: Gaschromatographie der Pflanzenschutzmittel. Tabellarische Literaturreferate XIX, Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **287**., 1993, 149 S.

EBING, W., Arbeitsgruppe 'Pestizide': Pflanzenschutzmittel-Rückstandsanalyse mittels immunche-

mischer Methoden. Lebensmittelchemie **47**., 1993, 117-129.

LEH, H.-O.: Zur Diagnose von Schäden an Straßenbäumen durch abiotische Belastungsfaktoren. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**., 1993, 201-207.

LEH, H.-O.: Ökologische Aspekte des Stadtgrüns. Das Gartenamt **4**., 1993, 241-249.

LEH, H.-O.: Straßenbaumschäden: Ursachen, Auswirkungen, Gegenmaßnahmen. Das Gartenamt **11**., 1993, 746-748.

PESTEMER, W., und GÜNTHER, P.: Development of expert systems to aid the use of herbicides regarding their behaviour in soils. Brighton Crop Protection Conference (BCPC) - Weeds - 1993, 1365-1372.

PESTEMER, W., und NORDMEYER, H.: Bodenschutz als Gewässerschutz, Fernstudienmaterialien zum Kurs SW23 [WS 93/41] "Die Auswirkung von Düngung und Pflanzenschutzmaßnahmen auf das Grundwasser und die Trinkwasserversorgung", Universität Hannover, Weiterbildendes Studium Bauingenieurwesen "Wasser und Umwelt", 5. Aufl., Kap. 3.1 'Grundlagen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln' 19. S. und Kap. 3.2. 'Verhalten von Pflanzenschutzmitteln im Boden und deren Tiefenverlagerung', 1993, 61 S.

TRAULSEN, B.-D.: Beschaffenheit von Böden, Waschsanden und Substraten aus Bodenwaschanlagen. Umwelttechnologieforum UTECH Berlin Februar 1993, Tagungsband Kongreß, ANTEC GmbH, **24**., 1993, 114-119.

WUDTKE, A., REICHMUTH, C., und REESE-STÄHLER, G.: Versuche zu einer neuen Anwendungstechnik von Pirimiphos-methyl gegen vorrats-schädliche Käfer in Getreideschüttlagern. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. **45**., 1993, 62-68.

Institut für Ökotoxikologie im Pflanzenschutz, Kleinmachnow und Berlin-Dahlem

BAIER, B.: Biologisch-ökologische Untersuchungen zur oligophagen Raubmilbe *Amblyseius zwoelferi* (DOSSE). DGaaE Nachrichten 7(1), 1993, 11.

BANASIAK, L., SEIDEL, P., und LYR, H.: N-Alkyl-N,N-dimethylammonio-alkancarbonsäuretriphenylzinnester-Salze, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung als Fungizide. Offenlegungsschrift DE 4214592, 1993.

BECKER, H.: Wirkungen von Pflanzenschutzmitteln im Naturhaushalt. In: BML-Schriftenreihe, Reihe A: Angewandte Wissenschaft: Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel in Agrarökosystemen. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, 426., 1993, 79-88.

EBING, W., REESE, G., SEEFELD, F., und ALDER; L.: Gaschromatographie der Pflanzenschutzmittel. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 287., 1993, 149 S.

KULA, H., HEIMBACH, U., KAMPMANN, T., und RIEPERT, F.: Sensitivity differences of soil organism groups of agro-ecosystems towards pesticides. First SETAC World Congress. Ecotoxicology and Environmental Chemistry - a Global Perspective. Lissabon, 28.-31.03.1993, Abstract Book, 1993, 80.

MÜLLER, H.M., HEINIG, S., BANASIAK, U., und BANASIAK, L.: Ultrastructural localisation of various fungicides in fungi. In: LYR, H., und POLTER, C. (Eds.): Proc. 10th Internat. Symp. Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, Reinhardtsbrunn, Schriftenreihe DPG, 4., 1993, 353-364.

SCHLOSSER, H. J., UND RIEPERT, F.: Entwicklung eines Prüfverfahrens für Chemikalien an Bodenraubmilben (Gamasina). Teil 1: Biologie der Bodenraubmilbe *Hypoaspis aculeifer* Canestrini, 1883 (Gamasina) unter Laborbedingungen. Zool. Beitr. N. F. 34.(3), 1992, 395-412.

SEIDEL, P., LYR, H., und BANASIAK, L.: The influences of some TPTH-derivatives and safer combinations on phytotoxicity and fungitoxicity in comparison to TPTH. In: LYR, H., und POLTER, C. (Eds.): Proc. 10th Internat. Symp. Systemic Fungicides and Antifungal Compounds, Reinhardtsbrunn, Schriftenreihe DPG, 4., 1993, 431-439.

STÄHLER, M.: Niederschlagsmonitoring im Land Brandenburg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45.(2), 1993, 32.

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

BAUFELD, P.: Zur Risikobewertung von *Cacyreus marshalli* Butler (Lepidoptera, Lycaenidae) aus der Sicht der Pflanzenbeschau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 257-262.

SEEMANN, D., und UNGER, J.-G.: Rindenkrebs der Eßkastanie in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 120-122.

Bibliothek Braunschweig, Bibliothek Berlin mit Dokumentationsstelle für Phytomedizin und Informationszentrum für Tropischen Pflanzenschutz in Berlin-Dahlem

KORONOWSKI, P.: Bericht über die Demonstration der Datenbank PHYTOMED auf der 48. Deutschen Pflanzenschutztagung vom 5. bis 8.10.1992 in Göttingen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 45.

LAUX, W.: PHYTOMED - wieder aktuell recherchierbar. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 93.

LAUX, W.: Ehrengrabstätte für Otto Appel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45., 1993, 72.

LAUX, W.: The Role of Documentalists within the Framework of Plant Protection Sciences. Phytoparasitica 20.(4), 1993, 275-278.

LAUX, W.: Probleme des landwirtschaftlichen Bibliotheks- und Dokumentationswesens und Aufgaben der bibliothekarischen Verbände in Deutschland. Mitt. d. Ges. f. Bibliothekswesen u. Dokumentation des Landbaues 49., 1993, 35-42.

LAUX, W.: A mezőgazdasági könyvtárügy és dokumentáció problémái, valamint a könyvtári szövetségek feladatai Németországban. Könyvtári Figyelő. Kvt. Figy. 3.(39), 1993/2, 245-251.

LAUX, W.: Schwerpunkte spezialbibliothekarischer Arbeit. 24. Arbeits- und Fortbildungstagung der ASpB/Sektion 5 im DBV. 5. Dt. Bibliothekskongreß 1993, Leipzig. 1993. Eröffnungsansprache, 7-12; Schlußansprache, 193-195.

LAUX, W., MÜNCH, E., SCHMID, H., SCHÜTZSACK, U., und KIRCHNER, W.-P.: Die Anfänge der modernen Agrardokumentation. Mitt. d. Ges. f. Bibliothekswesen u. Dokumentation des Landbaues 49., 1993, 5-26.

SCHOLZ, M.: Umweltrelevante Informationen aus der Datenbank PHYTOMED der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Proceedings. 15. Online-Tagung der DGD, Frankfurt am Main 1993, 83-96.

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 und 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 und 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.