

PD
NAC
PHD
RAC
EUB

JAHRESBERICHT

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft



JAHRESBERICHT 2003

Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin und Braunschweig

Impressum

Herausgeber:
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Berlin und Braunschweig

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin
Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig

Gestaltung:
neonyx studio
Kyritzer Str. 16, 12629 Berlin

Druck:
SDV - Die Medien AG, www.sdv.de
Tharandter Straße 23-27, 01159 Dresden

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Aufgaben	7
Organisation und Haushalt	9
Schwerpunktt Themen 2003	
Geografische Informationssysteme	11
Invasive gebietsfremde Arten	21
Einzelberichte der Institute und Dienststellen	
Leitung	29
Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit	33
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland	41
Institut für Pflanzenschutz im Forst	49
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau	53
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau	59
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau	67
Institut für Unkrautforschung	73
Institut für integrierten Pflanzenschutz	77
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz	85
Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit	95
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde	105
Institut für biologischen Pflanzenschutz	113
Institut für Vorratsschutz	119
Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz	123
Fachgruppe Anwendungstechnik	129
Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek	135
Zentrale EDV-Gruppe	139
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	143
Tagungen, Kolloquien und Fachgespräche	144
Wissenschaftlicher Beirat	145
Wissenschaftliche Zusammenarbeit	146
Veröffentlichungen	148

VORWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,

mit dem vorliegenden Jahresbericht über das Jahr 2003 möchten wir Ihnen interessante Informationen und neue Erkenntnisse aus dem Aufgabenbereich der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft - kurz BBA - vorstellen. Neben den Berichten der einzelnen Institute und Dienststellen der BBA haben wir auch in dieser Ausgabe zwei institutsübergreifende Schwerpunktthemen ausgewählt, über die wir Sie umfassend informieren möchten. Es handelt sich dabei um Gefahren durch invasive gebietsfremde Arten und um Geoinformationssysteme.

Durch die Ausweitung und Liberalisierung der internationalen Verkehrs- und Warenströme hat nicht nur der weltweite Handel mit Pflanzen und Pflanzenprodukten zugenommen, sondern auch das Risiko, Organismen zu verschleppen, die ohne menschliches Zutun wohl niemals über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinausgekommen wären. Viele dieser Arten können Pflanzen in Land- und Forstwirtschaft sowie im öffentlichen Grün erheblich schädigen. In dem Schwerpunktthema werden die Gefahren aufgezeigt, die von invasiven gebietsfremden Arten ausgehen können, und anhand von Beispielen erläutert. Wenn auch einige davon, wie die Samtpappel und die Beifußblättrige Ambrosie, in der breiten Öffentlichkeit kaum bekannt sind, so tauchen andere, wie z. B. der Riesenbärenklau, die Rosskastanien-Miniermotte, der Kiefernholznematode, der Laubholz-Bockkäfer oder der Westliche Maiswurzelbohrer, in der Presse immer häufiger auf. In dem Schwerpunktthema wird gezeigt, welche Arbeit wir leisten, um die Einschleppung und Verbreitung dieser pflanzenschädigenden Organismen zu verhindern oder zumindest zu verringern.



Präsident und Professor Dr. Georg F. Backhaus

Das zweite Schwerpunktthema ist dem Thema Geoinformationssysteme gewidmet. Geoinformationssysteme - kurz GIS genannt - versetzen den Anwender in die Lage, Sach- und Geometriedaten in ihren komplexen, logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu erfassen, zu verwalten und außerdem über raumbezogene Analysemethoden neue Informationen zu generieren. Die Technologie der Geoinformationssysteme eröffnet auch in der Pflanzenschutzforschung neue Möglichkeiten und Lösungsansätze. Im Rahmen unserer gesetzlich wahrzunehmenden Aufgaben bearbeitet die BBA eine Reihe von GIS-Projekten mit verschiedenen Partnern, wie z. B. dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), dem Umweltbundesamt (UBA), der OECD und der EU. Ziel ist unter anderem die Entwicklung von Pflanzenschutz-Risikoindikatoren und die Schaffung von Grundlagen für neue Ansätze des Risikomanagements bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. GIS ist auch ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurteilung des Risikos invasiver Schadorganismen. Durch die Verbindung von GIS mit Globalen Positionierungssystemen (GPS) werden weiterhin Grundlagen für precision farming und Technik orientierte Ansätze der Risikominderung erarbeitet.

An die beiden institutsübergreifenden Schwerpunktthemen schließen sich die Berichte der Institute und Dienststellen der Biologischen Bundesanstalt an. Aus der Vielzahl der Themen wird zweifellos die große Bandbreite der Forschungsarbeiten ersichtlich, wobei es keinesfalls unsere Absicht ist, einen lückenlosen Bericht unserer Aktivitäten vorzulegen. Vielmehr soll der Jahresbericht den interessierten Leser informieren und das Interesse, vielleicht aber auch das Verständnis für die Probleme der Landwirtschaft, des Gartenbaus und der Forstwirtschaft und insbesondere für den Pflanzenschutz wecken. Weiterführende Informationen über uns finden Sie auf der Homepage der BBA unter www.bba.de. Spezielle Anfragen wird Ihnen unsere Pressestelle gern beantworten.

Und jetzt wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized first name and a more formal last name.

Dr. Georg F. Backhaus

Aufgaben

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) ist eine selbständige Bundesoberbehörde und Forschungsanstalt im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL). Ihre gesetzlichen Aufgaben leiten sich aus dem Pflanzenschutz- und dem Gentechnikgesetz einschließlich dazu erlassener Rechtsverordnungen ab. Hauptaufgabe ist, die Bundesregierung bzw. das BMVEL zu Fragen des Pflanzenschutzes, der Pflanzengesundheit und der biologischen Sicherheit zu beraten. Ihr Auftrag umfasst den Schutz der Pflanzen und der Pflanzenerzeugnisse vor parasitären und nichtparasitären Schadensfaktoren und Beeinträchtigungen, aber auch gleichermaßen die Abwehr von Gefahren, die durch Pflanzenschutzverfahren für die Gesundheit von Mensch, Tier oder Naturhaushalt entstehen können, die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und die biologische Sicherheitsforschung. Damit leistet die BBA einen gesellschaftspolitischen Beitrag zur nachhaltigen Sicherung der Kulturlandschaft und der Lebensqualität der Menschen.

Als Bundesforschungsanstalt betreibt sie Forschung auf dem Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes. Mit ihren vielfältigen Forschungen werden die wissenschaftlichen Grundlagen für die ihr gesetzlich zugewiesenen Aufgaben und für Entscheidungen der Bundesregierung bzw. des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, insbesondere in den Politikbereichen Land- und Forstwirtschaft, Verbraucherschutz und Umweltschutz erarbeitet. Die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten werden Administration und Wissenschaft in Bund und Ländern sowie der landwirtschaftlichen Praxis und den Verbrauchern zur Verfügung gestellt. Im Mittelpunkt der Forschung der BBA steht die Erarbeitung der Grundlagen der Phytomedizin, die Entwicklung nachhaltiger Verfahren und innovativer technischer Lösungen für den Pflanzenschutz sowie die Analyse und Bewertung von Risiken im Pflanzenschutz.

Das Prüfungs- und Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel in Deutschland

In den vergangenen beiden Jahren wurden der gesundheitliche Verbraucherschutz und damit auch die Organisation der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln intensiv diskutiert und neu strukturiert. Bekanntlich war die BBA bis zum November 2002 die deutsche Zulassungsbehörde für Pflanzenschutzmittel. Mit Inkrafttreten des „Gesetzes zur Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit“ vom 6. August 2002 wurde die Zuständigkeit für die Zulassung bzw. Genehmigung von Pflanzenschutzmitteln dem neu gegründeten Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) übertragen. Damit verbunden war die Versetzung von rund 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der ehemaligen Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik von der BBA an das BVL.

Bevor das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit ein Pflanzenschutzmittel zulässt, wird es

geprüft und bewertet. Die Bewertung der von den Antragstellern eingereichten Datenpakete wird von drei Bewertungsbehörden vorgenommen:

- von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) hinsichtlich der Wirksamkeit, der Pflanzenverträglichkeit und des Nutzens von Pflanzenschutzmitteln,
- vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hinsichtlich der Gesundheit des Menschen und der Vermeidung gesundheitlicher Schäden durch Belastung des Bodens
- und vom Umweltbundesamt (UBA) hinsichtlich der Vermeidung von Schäden durch Belastung des Naturhaushaltes sowie durch Abfälle der Pflanzenschutzmittel.

Die Biologische Bundesanstalt und das Bundesinstitut für Risikobewertung sind Benehmensbehörden, das Umweltbundesamt ist eine Einvernehmensbehörde. In der Abteilung 2 „Pflanzenschutzmittel“ des BVL wird anhand der Bewertungsberichte der beteiligten Behörden geprüft, ob ein Pflanzenschutzmittel die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt und welche Anwendungsbestimmungen ggf. zu erteilen sind. Vor der Entscheidung über die Zulassung ist ein Sachverständigenausschuss zu hören. Eine Zulassung wird in der Regel für zehn Jahre erteilt und muss dann neu beantragt werden.

Die wissenschaftliche Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln in der BBA

Die Biologische Bundesanstalt führt im Rahmen des Prüfungs- und Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel sowie der EG-Wirkstoffprüfung die wissenschaftliche Risikobewertung der Pflanzenschutzmittel in folgenden Bereichen durch:

- Wirksamkeit, Wirkungsweise und Wirkstoffresistenz,
- Auswirkungen auf die zu schützenden Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und den Boden als Standort der Kulturpflanze,
- Auswirkungen auf die Honigbiene und Nützlinge (Einstufung und Kennzeichnung) sowie
- den Nutzen von Pflanzenschutzmitteln (für das nationale Zulassungsverfahren).

Die wissenschaftliche Bewertung wird in den Instituten der BBA geleistet. Koordiniert werden die Arbeiten in der BBA durch eine Koordinierungsstelle, die auch für die Kommunikation mit der Zulassungsbehörde und den anderen Bewertungsbehörden zuständig ist.

Die Aufgaben der BBA umfassen die Prüfung und Bewertung, die Erstellung eines Bewertungsberichtes, die Erarbeitung von Vorschlägen für Auflagen und Anwendungsbestimmungen sowie Nachforderungen.

Schließlich ist eine Benehmenserklärung zu erarbeiten. Für das UBA und das BfR werden Informationsberichte erstellt. Die BBA schließt den Bewertungsauftrag mit der Erstellung einer Benehmenserklärung ab.

Für manche Pflanzenschutzmittel erwartet das BVL eine Nutzensbewertung. Dies insbesondere dann, wenn von dem Mittel ein erhöhtes Risiko ausgehen kann. Sie erfolgt in Form einer wissenschaftlichen Stellungnahme und umfasst zum Beispiel den Anbauumfang der Kultur, die Ersetzbarkeit des Mittels auch unter Berücksichtigung alternativer Maßnahmen, die Häufigkeit und Intensität des Auftretens des Schadorganismus und die Schadenswahrscheinlichkeit. In der BBA wird derzeit ein Konzept für die Nutzensbewertung erstellt.

Gleichzeitig erarbeitet die BBA Entscheidungshilfen für das Risikomanagement von Pflanzenschutzmitteln. Die BBA wirkt mit bei der Prüfung der Eignung von Pflanzenschutzmitteln für den Haus- und Kleingartenbereich und beim Schließen von Bekämpfungslücken. Sie leistet Amtshilfe bei der Listung von Stoffen und Zubereitungen für die Herstellung und Anwendung im eigenen Betrieb sowie bei der Genehmigung nicht zugelassener Pflanzenschutzmittel wegen Gefahr im Verzug. Im Rahmen dieser Aufgaben arbeitet die BBA in den nationalen und internationalen Gremien mit, die die Prüfmethoden und Bewertungskriterien erstellen.

Im Rahmen der Wirksamkeitsbewertung von Pflanzenschutzmitteln werden auch die Auswirkungen auf Gegenspieler von Schadorganismen und die Bodenfruchtbarkeit bewertet. Die Bewertung erfolgt mittelbezogen anhand der im Zulassungsverfahren von den Antragstellern eingereichten Unterlagen sowie Ergebnissen aus Veröffentlichungen.

Im Bewertungsbereich Gegenspieler von Schadorganismen werden Aussagen zu Auswirkungen auf für das Einsatzgebiet des Pflanzenschutzmittels relevante Antagonisten getroffen. Dabei werden letale und subletale Effekte wie Mortalität, Parasitierungsrate, Fraßleistung, Eiablageleistung und Verhaltensstörungen bewertet. Basierend auf diesen Effekten erfolgt eine Klassifizierung als nichtschädigend, schwachschädigend bzw. schädigend für die jeweilige Nutzarthropodenart, die Rückschlüsse auf Eignung für die Anwendung des Pflanzenschutzmittels im Rahmen von integrierten bzw. biologischen Pflanzenschutzmaßnahmen erlaubt.

Der Bewertungsbereich Bodenfruchtbarkeit gliedert sich in zwei Teilbereiche, „Auswirkungen auf für die Bodenfruchtbarkeit relevante Bodenmakroorganismen“ und „Auswirkungen auf für die Bodenfruchtbarkeit relevante Bodenmikroorganismen“.

Die Bewertung der Auswirkungen auf Regenwürmer und andere Bodenmakroorganismen sowie auf Bodenmikroorganismen basiert in der Hauptsache auf Prüfunterlagen des Antragstellers, die entsprechend den Prüfanforderungen des Anhangs III A-10.6 und 10.7 der Richtlinie 96/12/EG der Kommission zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG eingereicht wurden. Ziel dieser Bewertung ist letztlich die Vergabe von Hinweisen und Auflagen zur Wirkung des Mittels auf Nutz- und andere Nichtzielorganismen auf der Zielfläche. Diese können vom Anwender bei der Mittelwahl berücksichtigt werden und liefern Kriterien für eine möglicherweise vorzunehmende Nutzen-Risikoabwägung.

Organisation und Haushalt

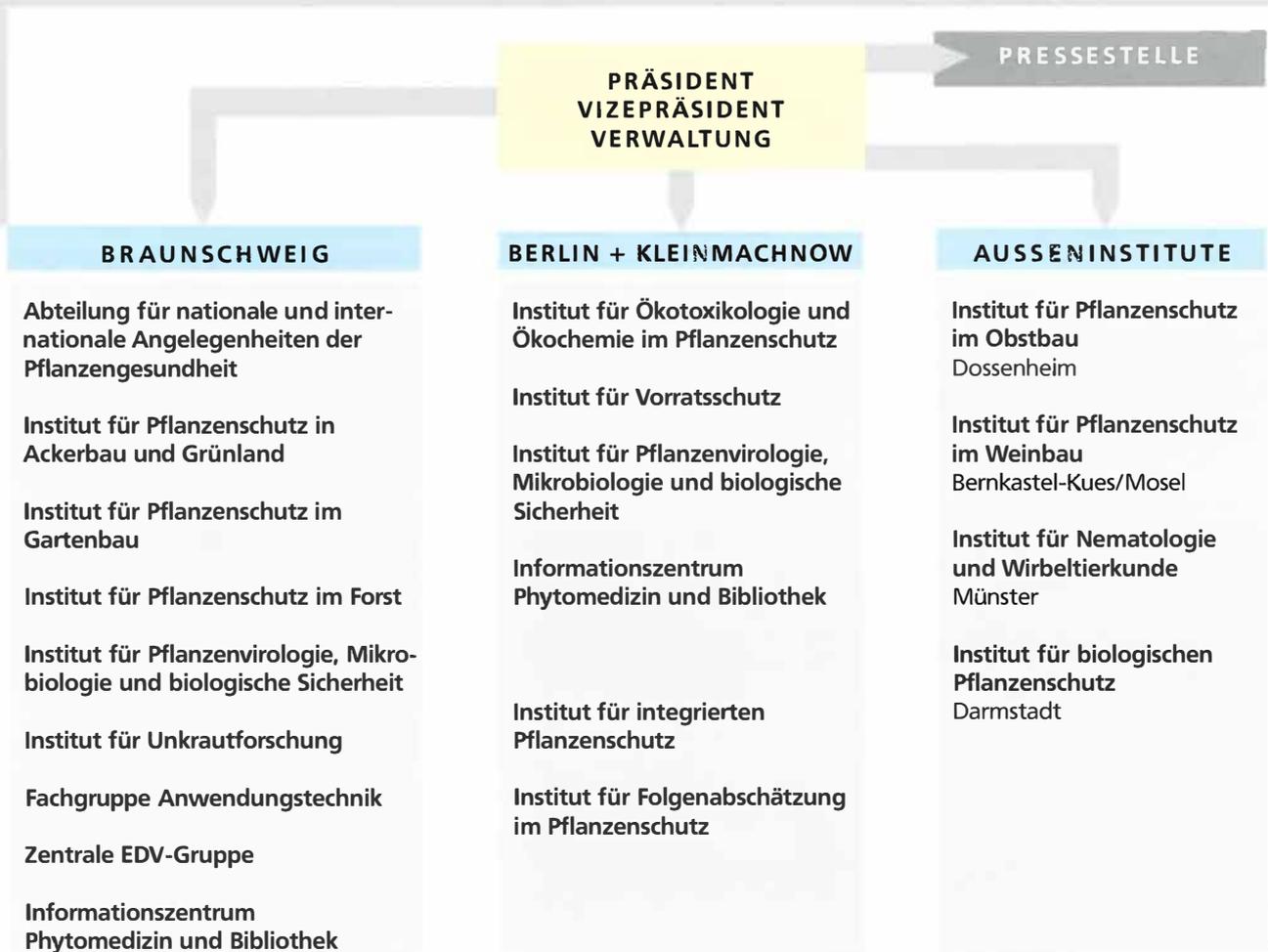
Die BBA hat ihren Sitz in Berlin und Braunschweig und unterhält an sechs weiteren Orten Institute bzw. Außenstellen: in Kleinmachnow/Brandenburg, Bernkastel-Kues, Darmstadt, Dossenheim bei Heidelberg, Münster und Elsdorf/Rheinland. Darüber hinaus befinden sich Versuchsstandorte in Sickte bei Braunschweig und in Dahnsdorf/Brandenburg. Nach der Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit gliedert sich die Anstalt in eine Abteilung, eine Fachgruppe, 13 Institute und in gemeinschaftliche Einrichtungen. Braunschweig ist ständiger Sitz des Präsidenten und der Hauptverwaltung.

Der Präsident leitet die Anstalt im wissenschaftlichen und administrativen Bereich, er ist Repräsentant der Anstalt und Vorsitzender des Anstaltskollegiums, das ihn berät und Empfehlungen ausspricht. Neben dem Präsidenten und dem Vizepräsidenten als seinem ständigen Vertreter gehören dem Anstaltskollegium die Abteilungs- und Institutsleiter, der Leiter des Informationszentrums Phytomedizin sowie sechs weitere zugewählte Wissenschaftler und der Verwaltungsleiter als ständiges beratendes Mitglied an. Im Jahr 2003 fanden zwei Kollegiumssitzungen statt.



Standorte der BBA

ORGANISATION DER BBA



In Fragen der Forschung sowie der weiteren ihr übertragenen Aufgaben wird die BBA durch einen Beirat beraten, der darüber hinaus die Verbindung der BBA zu Wissenschaftlern und Forschungseinrichtungen gleicher und verwandter Wissensgebiete sowie zur Praxis fördern soll.

Personal

Am 1. November 2002 ist das Gesetz zur Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit vom 6. August 2002 (BGBl. I S. 3082) in Kraft getreten. Mit Inkrafttreten des Gesetzes wurden u. a. im Bereich der Pflanzenschutzmittelzulassung Aufgaben von der BBA zum BVL verlagert. Insgesamt wurden im Jahr 2003 mehr als 120 im Bereich der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln tätige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BBA an den Standorten Braunschweig und Kleinmachnow an das neu gegründete Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit versetzt.

Die Zahl der über Haushaltsmittel finanzierten Planstellen und Stellen für Arbeiter, Angestellte und Beamte der BBA betrug am Ende des Berichtszeitraumes 484, darin enthalten sind 122,5 Wissenschaftlerstellen. Einschließlich aller Teilzeitkräfte und Personen, die aus Mitteln Dritter finanziert wurden, gehörten der BBA Ende 2003 insgesamt 690 Mitarbeiter an. Zusätzlich wurden elf Auszubildende beschäftigt.

Zum 31. August 2003 ist Herr Dir. und Prof. Dr. Englert, Leiter des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues, nach über 30-jähriger Tätigkeit aus der BBA ausgeschieden. Mit der kommissarischen Leitung des Instituts wurde zum 1. September 2003 Herr WOR Dr. Michael Maixner betraut. Diese Regelung gilt bis zur abschließenden Entscheidung des BMVEL über die Zusammenlegung des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau und des Instituts für Pflanzenschutz im Obstbau zu einem Institut für Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau.

Weiterhin sind Herr WD Dr. Martin Hommes mit der kommissarischen Leitung des Instituts für Pflanzenschutz im Gartenbau und Herr WOR PD Dr. Wilhelm Jelkmann mit der kommissarischen Leitung des Instituts für Pflanzenschutz im Obstbau beauftragt.

Haushalt

Der Etat der BBA (aus dem Bundeshaushalt) umfasste 2003 insgesamt 35,6 Mio. Euro, davon

- 26,2 Mio. Euro Personalausgaben (einschließlich der Personalkosten für die zum Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit versetzten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter)
- 6,5 Mio. Euro Sachausgaben (konsumtive Ausgaben)
- 2,9 Mio. Euro Investitionen.

Zusätzlich standen insgesamt 5 Mio. Euro als Drittmittel (einschließlich Personalmittel) für Forschungsvorhaben zur Verfügung. Darin enthalten sind 0,15 Mio. Euro von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und 1,8 Mio. Euro aus dem vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) initiierten „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“. Im Rahmen dieses Programms trägt die BBA mit insgesamt 29 Projekten dazu bei, die Rahmenbedingungen für die angestrebte Entwicklung des ökologischen Landbaus in Deutschland zu verbessern.

Der Gesamthaushalt 2003 der BBA betrug damit insgesamt ca. 40,6 Mio. Euro.

Gebäude und Flächen

Neben Dienst- und Laborräumen nutzt die BBA insgesamt 339 ha Versuchsflächen, einschließlich ca. 70 ha Wald. Für Versuche stehen Gewächshäuser und zahlreiche technische Einrichtungen, wie z. B. eine Geräteprüfhalle, Begasungs- und Klimaräume zur Verfügung.

Als Ersatz für sieben alte Gewächshäuser, die bisher durch das Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit in Braunschweig genutzt wurden, den modernen Anforderungen jedoch nicht mehr genügten, wurde bereits 2001 im Rahmen einer Großbaumaßnahme mit dem Neubau einer L2-Gewächshausanlage begonnen. Die Übergabe der neuen Anlage erfolgte am 14. Mai 2003. In den insgesamt drei neuen Gewächshäusern und dazugehörigen Laboren mit einer Fläche von 1.600 m² wird über biologische Sicherheit in der Gentechnik geforscht.



Neubau der L2-Gewächshausanlage

Geografische Informationssysteme

Geoinformationssysteme - kurz GIS genannt – versetzen den Anwender in die Lage, Sach- und Geometriedaten in ihren komplexen, logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu erfassen und zu verwalten und außerdem über raumbezogene Analysemethoden neue Informationen zu generieren. Der Begriff GIS wird dabei sowohl für GIS-Projekte als auch für GIS-Software verwendet. Unter einem GIS-Projekt versteht man das für digitales raumbezogenes Arbeiten notwendige Werkzeug, d. h. Hardware, Software und vor allem Daten und Organisationsformen. Häufig werden auch schon Datensammlungen wie z. B. das ATKIS, das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem der Landesvermessungsämter, als GIS bezeichnet. Mit der GIS-Software werden die Daten im Sinne der oben angesprochenen Definition erfasst, verwaltet, analysiert und präsentiert.

Bereits Ende der 50er Jahre begannen Entwicklungen, wie die eines einfachen Geländemodells am Massachusetts Institute of Technology, die später zum Entstehen von GIS führten. In den 60er Jahren wurden erste Anwendungen der digitalen Bildverarbeitung (Rastertechnik) eingesetzt, und es entstand im „Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis“ die Idee der unabhängigen Datenebenen, die theoretisch bereits 1927 von HETTNER entwickelt worden war. Die Arbeiten in Harvard führten zur Gründung der Firma ESRI und ihrem Produkt ArcInfo, die zumindest für den klein- und mittelmaßstäbigen Bereich als der GIS-Marktführer weltweit angesehen werden kann.

Die Technologie der Geoinformationssysteme eröffnet auch in der Pflanzenschutzforschung neue Möglichkeiten und Lösungsansätze. Am Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der BBA in Kleinmachnow wurde bereits Anfang der 90er Jahre mit dem Aufbau eines GIS-Kompetenzzentrums für Geodaten basierte Analysen und Projekte begonnen. Inzwischen ist auf den Servern des GIS-Computernetzwerkes der BBA eine umfangreiche Basis georeferenzierter Daten etabliert.

Im Rahmen der Hoheitsaufgaben der BBA, in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), dem Umweltbundesamt (UBA), der OECD, der EU sowie weiteren Partnern werden GIS-Projekte bearbeitet. Sie dienen unter anderem der Entwicklung und periodischen Anwendung von Pflanzenschutz-Risikoindikatoren. Sie schaffen auch Grundlagen für neue Ansätze des Risikomanagements und dienen gleichzeitig der Bewertung diesbezüglicher Handlungsoptionen. Sie dienen der Analyse des Risikos invasiver Schadorganismen und tragen zur Entwicklung von probabilistischen Ansätzen der Expositionsabschätzung von Nichtzielorganismen bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel bei. Durch die Verbindung von GIS mit Globalen Positionierungssystemen (GPS) werden weiterhin Grundlagen für precision farming und Technik-orientierte Ansätze der Risikominderung erarbeitet.

Diese Aktivitäten sollen im Folgenden dargestellt werden,

wobei insbesondere die enge Verflechtung der Arbeiten am Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz mit den Instituten für integrierten Pflanzenschutz, für Ökotoxikologie und Ökochemie, für Unkrautforschung, der Fachgruppe für Anwendungstechnik sowie der Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit aufgezeigt wird.

Geodaten als Grundlage für GIS-Anwendungen

Die Verfügbarkeit aktueller Daten über die Situation und den Bestand der Landschaft ist eine wichtige Voraussetzung für viele Bereiche von Wissenschaft und Planung. Im Agrar- und Umweltbereich stellen Informationen über die Bodenbedeckung und Bodennutzung auf unterschiedlichen Maßstabsebenen wichtige Basisdaten dar. Für die am Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz zu lösenden raumbezogenen Fragestellungen auf lokaler, regionaler bis nationaler Ebene kommt dem Informationssystem der Landesvermessung ATKIS, insbesondere dem digitalen Landschaftsmodell 25 (DLM25) des ATKIS, eine bedeutende Rolle zu. Wesentliche Informationen über Ziel- und Nichtzielflächen von Pflanzenschutzmaßnahmen sowie die Beziehungen zwischen Ziel- und Nichtzielflächen werden aus diesem Informationssystem gewonnen.

Das DLM25 des ATKIS stellt die digitale Nachfolge der analogen topographischen Karten der Maßstäbe 1 : 10 000 bis 1 : 25 000 dar. Es beschreibt die topographischen Objekte der Landschaft und das Relief der Erdoberfläche im Vektorformat. Es stellt damit die topographische Basisinformation der fachlichen Informationssysteme im großräumigen Bereich bereit und ist durch politischen Entschluss der Länder verbindliche Datengrundlage für Verwaltungen. Die Erstellung der ATKIS-Daten obliegt den Landesvermessungsämtern der Bundesländer. Die Daten werden in regelmäßigen Abständen aktualisiert. Auf der Basis einer Bund-Ländervereinbarung steht dieser Datenbestand auch Bundesbehörden zur Verfügung. Die BBA bezieht die ATKIS-Daten flächendeckend für die Bundesrepublik Deutschland vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie.

Der Informationsumfang des Basis-DLM orientiert sich am Inhalt der topographischen Karte 1 : 25 000, weist jedoch eine höhere Lagegenauigkeit für die wichtigsten punkt- und linienförmigen Objekte auf. Angestrebt sind Lagegenauigkeiten von ± 3 m, entsprechend der Vorschrift der Deutschen Grundkarte 1 : 5 000.

Für die GIS-gestützte Pflanzenschutzforschung liefert das ATKIS-DLM25 neben basistopographischen Informationen, wie z. B. dem Straßen-/Wegenetz und Kleinstrukturen (Gehölze, Hecken usw.), weitere wertvolle Informationen, wie die räumliche Verteilung von Ackerland, Sonderkulturen und Gewässern. Zudem entstehen durch die Verknüpfung von ATKIS-Daten mit Expertenwissen und Daten aus Feld- und Luftbildmessungen weitere detaillierte Informationen zur realistischeren Beschreibung der Landschaft, insbesondere von Ziel- und Nichtzielflächen

von Pflanzenschutzmaßnahmen und deren räumlichen Beziehungen.

Für andere europäische Länder liegt eine flächendeckende detaillierte Beschreibung der Landschaft in digitaler Form nur selten vor. Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz ist maßgeblich in Projekte eingebunden, die diese Lücke schließen sollen, beispielsweise in das europaweite Programm CORINE Land Cover, **C**oordinated **I**nformation on the **E**nvironment, bzw. Folgeprojekte. Der CORINE-Datensatz ist zwar aufgrund des Erhebungsmaßstabs von 1 : 100 000 weniger detailliert, jedoch für alle EU-Mitgliedsstaaten digital verfügbar und am Geodatenserver des Instituts vorhanden.

Das methodische Konzept zum Aufbau eines europaweit homogenen geographischen Datenbestandes über die Bodenbedeckung wurde in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre im Rahmen des von der Europäischen Kommission geförderten Programms CORINE entwickelt. Die Erhebung von Bodenbedeckungsdaten basiert in erster Linie auf der Auswertung von Satellitenbildern. Als ergänzende Datenquellen zur Ableitung von insgesamt 44 Kategorien der Bodenbedeckung werden Luftbilder und topographische Karten herangezogen.

Auf der Grundlage einer Entscheidung des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wurde 1991 in der Bundesrepublik mit dem CORINE Land Cover Projekt begonnen. Die Datenerhebung wurde vom Statistischen Bundesamt koordiniert. Auf europäischer Ebene liegt die Verantwortung für die Datenerhebung bei der Europäischen Umweltagentur (EUA). Derzeit erfolgen Aktualisierungen des Datenbestandes zum Bezugsjahr 2000 und die Kartierung der Veränderungen gegenüber der Erstfassung im Rahmen des europäischen Projektes CORINE Land Cover 2000, für Deutschland koordiniert durch das Umweltbundesamt und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

Neben den oben genannten Geobasisdaten, die auf unterschiedlichen Maßstabsebenen Informationen zur Ausstattung der Landschaft liefern, erfordert die raumbezogene Pflanzenschutzforschung und Politikberatung eine Fülle weiterer Daten. Zu den hierfür auf dem Geodatenserver des Instituts vorgehaltenen Daten zählen z. B. verschie-

Datenbestand	Datenumfang
ATKIS DLM 25 (M 1 : 10 000 bis 1 : 25 000)	60 Gigabyte
Verwaltungsgrenzen (Deutschland und Europa) (M 1 : 25 000 bis 1 : 500 000)	0,1 Gigabyte
Topographische Rasterkarte (Deutschland) (M 1 : 10 000' bis 1 : 25 000)	50 Gigabyte
Bodendaten (Deutschland und Europa) BUK1000 und Soil Geographical Data Base (M 1 : 1 000 000)	0,1 Gigabyte
CORINE Landcover (Deutschland und Europa) (M 1 : 100 000)	1 Gigabyte
Sonstige Europäische Geobasisdaten (M 1 : 500 000 bis 1 : 1 000 000)	3 Gigabyte
Daten einzelner Bundesländer zu den Bereichen: Biotope, Gebiete, Gewässer, Hydromorphologie (M 1 : 10 000 bis 1 : 50 000)	0,5 Gigabyte
Digitale Orthophotos (M 1 : 10 000 bis 1 : 25 000)	65 Gigabyte
Geländemodelldaten (M 1 : 25 000' bis 1 : 200 000)	1 Gigabyte
Verzeichnis regionalisierter Kleinstrukturen (M 1 : 10 000 bis 1 : 25 000)	40 Gigabyte
Verzeichnis gewässerferner Schläge (im Aufbau) (M 1 : 10 000 bis 1 : 25 000)	80 Gigabyte
Hangneigungsmodelle (M 1 : 25 000' bis 1 : 200 000)	1 Gigabyte
Gewässernetz Deutschland des Umweltbundesamtes (M 1 : 1 000 000)	0,1 Gigabyte
Anbau- und Flächenstatistik der Bundesländer auf Kreis- bzw. Gemeindebasis nach tatsächlicher Nutzung	ca. 300 Kennziffern je Kreis bzw. Gemeinde
NEPTUN Datenbank - Daten zum tatsächlichen Pflanzenschutzmitteleinsatz	ca. 100 000 Datensätze
Wetter- und Klimadatenbank (Deutschland und Europa)	ca. 4 Mio. Datensätze

Geobasisdaten und Geofachdaten im Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz

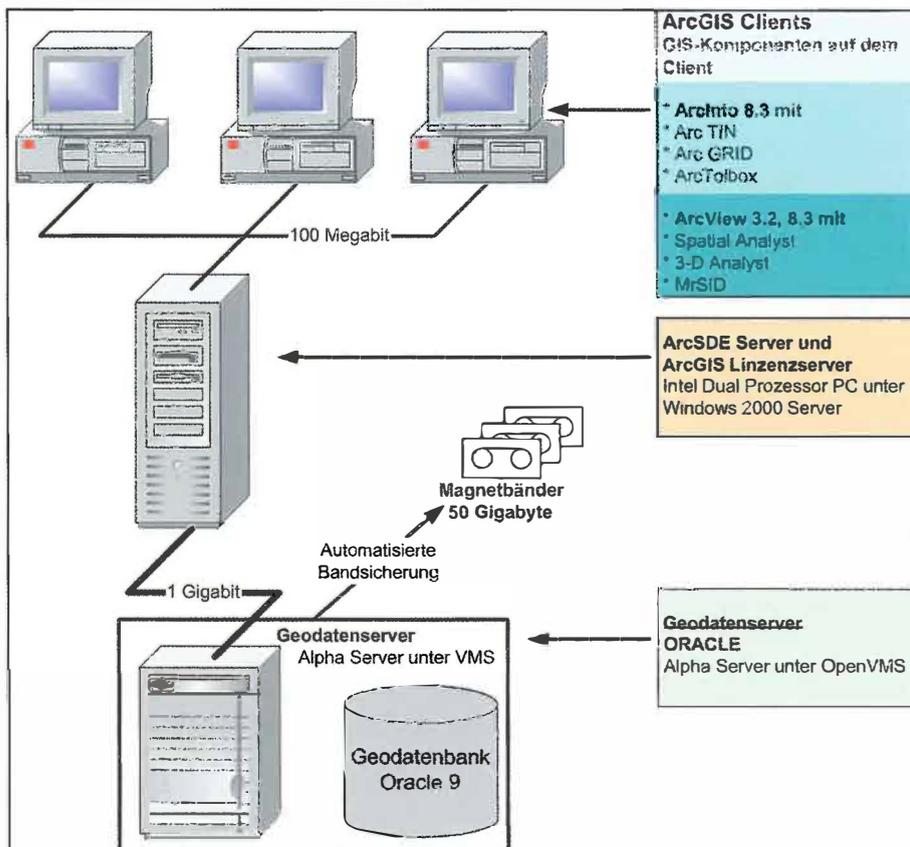
dene nationale und europaweite Bodendaten, digitale Geländemodelle (DGM) und verschiedene administrative und naturräumliche Einheiten. Außerdem werden digitale Orthophotos (DOP), d. h. entzerrte Luftbilder, für ausgewählte Gebiete in den Bundesländern Baden-Württemberg, Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen gespeichert und ausgewertet. Hinzu kommen Sachdatenbanken, die nicht primär mit Raumkoordinaten gespeichert werden, innerhalb des GIS jedoch durch die Verknüpfung mit Geodaten einen räumlichen Bezug erhalten. Hierzu zählen Daten der Wetter- und Klimadatenbank für Deutschland und Europa, Daten der Agrarstatistik der Kreise und Gemeinden Deutschlands und Daten zum tatsächlichen Pflanzenschutzmitteleinsatz aus dem NEPTUN-Projekt (Netzwerk zur Erhebung des tatsächlichen Pflanzenschutzmittel-Einsatzes in den Naturräumen Deutschlands).

Die Hard- und Softwarebasis der GIS-Anwendungen

Eine effektive Nutzung der vorhandenen Geodaten-Bestände für die Realisierung der Forschungsaufgaben setzt eine leistungsfähige Hard- und Software voraus. Die BBA nutzt seit 1995 Softwareprodukte der Firma ESRI, dem weltweit größten Anbieter von GIS-Software. Die ESRI-Produktpalette umfasst aufeinander abgestimmte GIS-Anwendungen für Speicherung, Analyse und Visualisierung. Aufgrund der steigenden Anforderungen von raumbezogenen Analysen, die fast immer deutschlandweit durchgeführt werden, wurde auch die Soft- und Hardware im Institut ständig erweitert. Den Kern bilden die Desktop Software-Produkte ArcView 3.2 und das System ArcInfo 8.3 als Desktop- und Workstation-Version. Diese GIS-Basissoftware wurde durch Produkte der Rasterverarbeitung, Spatial-Analyst für ArcView und Grid-Modul für ArcInfo sowie das Produkt 3D-Analyst zur Erstellung von Geländemodellen schrittweise ausgebaut. Besonders die Kombination der Funktionalitäten in der Vektor- und Rasterverarbeitung bilden die Grundlage der zurzeit durchgeführten GIS-Anwendungen z. B. zur Erstellung des Verzeichnisses für Kleinstrukturen und die Erstellung von thematischen Risikokarten.

Die in der BBA vorhandenen umfangreichen Geodaten-Bestände erfordern eine effektive Datenverwaltung. Die Hard- und Software wird daher auf eine moderne Server-Client-Architektur umgestellt. Hierfür muss der in Filestrukturen vorliegende Geodatenbestand in eine offene Datenhaltung eines leistungsstarken relationalen Datenbanksystems zentral abgelegt werden. Damit ist die

Struktur des GIS-Computernetzwerkes der BBA



Datenintegrität und Performance bei der Datenanalyse und ein effektiver Datenzugriff für alle GIS-Anwendungen gewährleistet. Aufgrund der in der BBA vorhandenen Erfahrungen mit dem Datenbanksystem ORACLE wird dieses Datenbanksystem auch für die GIS-Daten genutzt. Als Schnittstelle der GIS-Software zur Datenbank dient das ESRI Produkt ArcSDE (Spatial Database Engine). ArcSDE beschleunigt die Handhabung der Geodaten in der Datenbank durch spezialisierte räumliche Abfragen und Objektstrukturen. Dabei ist im Unterschied zu dem ursprünglichen Zugriff auf eine ArcInfo-Library keine feste Vorgabe einer räumlichen Struktur nötig. Die Struktur wird von dem System variabel definiert und passt sich entsprechend der räumlichen Ausdehnung der Anfrage optimal an. Die gute Performanz ist notwendig, um die hohen Bearbeitungszeiten wesentlich zu verkürzen. Diese betragen zum Beispiel bei der Erstellung des Verzeichnisses der regionalen Kleinstrukturen nach dem alten Verfahren mehrere Monate. Durch die neue Systemstruktur konnte diese Zeit auf die Hälfte reduziert werden.

GIS-Anwendungen für ein lokal differenziertes Risikomanagement zum Schutz aquatischer Biozöosen auf Basis amtlicher Geodaten

Im Rahmen des Umweltforschungsplans des BMU werden im Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz seit dem Jahr 2000 in zwei Vorhaben praxisorientierte GIS-Anwendungen erarbeitet, die es ermöglichen, dem Anwender und Berater aktuell und verständlich flächenbezogene Informationen zu Anwendungsbestimmungen zum Schutz des Naturhaushaltes bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zugänglich zu machen. Eines der Ziele ist es, die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, die an Oberflächen-

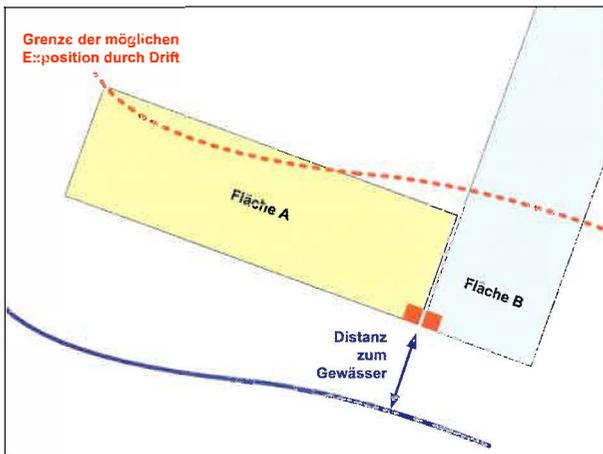
gewässer angrenzen, sachgerecht zu ermöglichen. Hierzu werden thematische Risikopotenzialkarten unter Berücksichtigung der lokalen und regionalen expositions-mindernden Anwendungsbedingungen angefertigt. Im Mittelpunkt steht zunächst der Eintragspfad Abtritt.

Der Geodaten orientierte Ansatz zur kartographischen Darstellung des potenziellen Risikos für Nichtzielorganismen in angrenzenden Gewässern klassifiziert landwirtschaftliche Flächen nach ihrem Gefahrenpotenzial. Mit der Klassifikation wird dabei die kleinste in ATKIS identifizierbare landwirtschaftliche Flächeneinheit, das landwirtschaftliche Flächenstück, angesprochen. In Agrarlandschaften mit großer Schlagstruktur wie z. B. in den neuen Bundesländern entspricht dieses landwirtschaftliche Flächenstück in der Regel einem Schlag. In kleiner strukturierten Agrarräumen kann das Flächen-

stück mehrere Schläge umfassen. Für eine präzisere Ansprache einzelner landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsflächen kommen digitalen Schlagkarten oder Feldblockdaten in Zukunft eine bedeutende Rolle zu. Diese Datenbestände werden deutschlandweit vor dem Hintergrund der EU-Verordnung Nr. 1593/2000 erstellt. Die Verordnung schreibt neue technische Modalitäten, insbesondere GIS und Orthophotographie, für das integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem für Beihilferegulungen (InVeKos) vor. Die Verordnung ist bis 2005 umzusetzen.

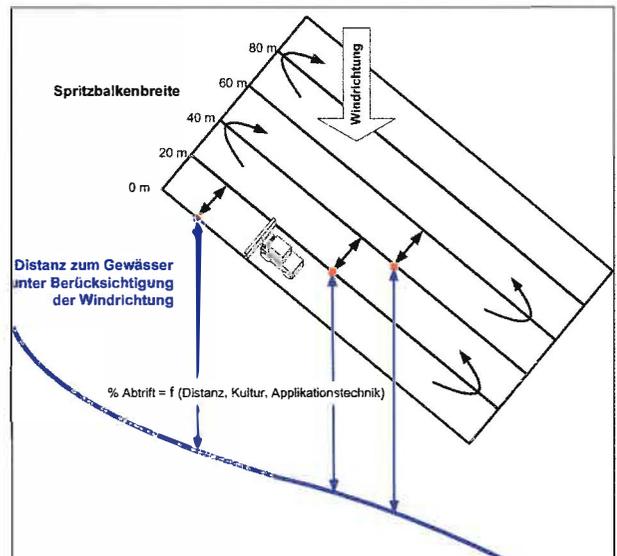
Zurzeit werden zwei Grundtypen von Risikopotenzialkarten, unter der Maßgabe einer möglichen Einstellung in das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel, weiterentwickelt. Dies geschieht für die Bezugsfläche des landwirtschaftlichen Flächenstücks deutschlandweit und für die des Feldblocks exemplarisch für einzelne Landkreise Brandenburgs und beinhaltet zudem die Entwicklung und Prüfung von Varianten für die flächendeckende deutschlandweite Bereitstellung dieser Informationen.

Dem Grundtyp „Minimale Distanz einer landwirtschaftlichen Fläche zum Gewässer“, d. h. geringster Abstand eines landwirtschaftlichen Flächenstücks zu dem nächstgelegenen Gewässerabschnitt, liegt eine leicht verständliche und nachvollziehbare Methode zugrunde und führt im Ergebnis zu Entfernungsklassen. Der potenzielle Einfluss der gesamten Fläche auf das nächste Gewässer wird jedoch nicht abgebildet. Das führt dazu, dass landwirtschaftliche Flächen unabhängig von der Größe klassifiziert werden.



Grundtyp des Modells für die Abtriftgefährdung eines Gewässers durch landwirtschaftliche Flächen

In der Weiterentwicklung dieses Grundtyps wird deshalb die gesamte Fläche, die zu einer potenziellen Beladung des Gewässers führen kann, berücksichtigt. Die Berechnung hierzu erfolgt rasterzellenbasiert. Hierfür werden Flächen in Zellen gleicher Größe von 5 m x 5 m unterteilt. Für jede dieser Zellen wird die Distanz des nächstgelegenen Gewässers ermittelt. Da das Potenzial der Pflanzenschutzmittel-Fracht einer Zelle mit zunehmender Entfernung zum Gewässer exponentiell abnimmt, wird die Entfernung jeder Rasterzelle auf Grundlage einer Abtriftfunktion nach Abtriftewerten der BBA gewichtet. Die daraus gebildete Summe ermöglicht die Klassifizierung landwirtschaftlicher Flächen gleicher minimaler Distanz, aber unterschiedlicher Größe. Die Vorteile der rasterzellen-



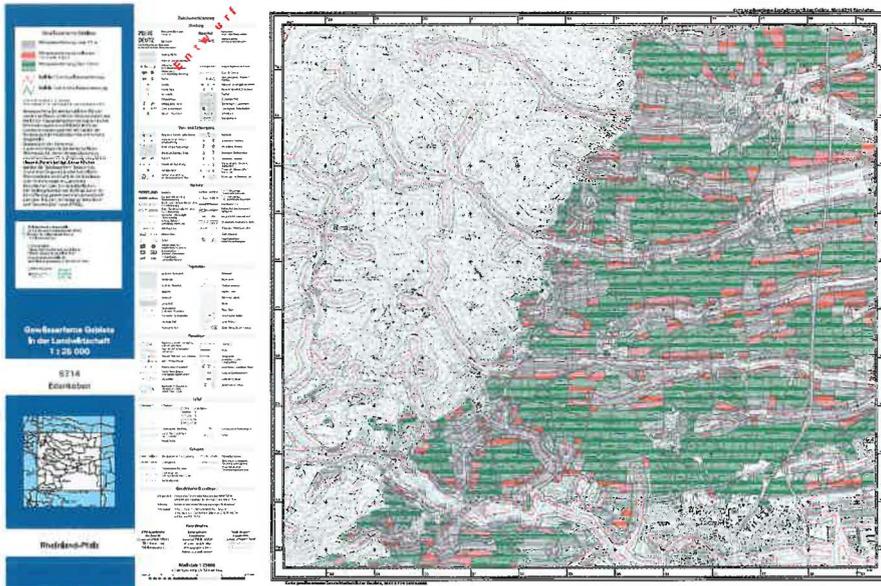
Weiterentwickeltes, rasterzellenbasiertes Modell für die Abtriftgefährdung eines Gewässers durch landwirtschaftliche Flächen

basierten Methode bestehen in der realistischeren Abbildung einer Pflanzenschutzmittelapplikation und des möglichen Abtriftprozesses.

Die potenzielle Abtrift kann für unterschiedliche Kulturen, Pflanzenschutzmittel und Düsenteknik berechnet werden. Die zugrunde liegende Abtriftfunktion basiert auf Werten aus Modell- und Freilanduntersuchungen und berücksichtigt die gesamte Fläche, die zu einer potenziellen Beladung des Gewässers führen kann. Auf der Grundlage der Berechnungen ist eine praxisnahe Klassifizierung landwirtschaftlicher Flächen und die sachgerechte Einhaltung von Anwendungsbestimmungen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Flächen in der Nähe von Gewässern möglich. Vor der Implementierung in das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel sollen die beschriebenen Varianten erprobt werden. Voraussetzung ist darüber hinaus auch die flächendeckende deutschlandweite Bereitstellung dieser Informationen. In der BBA werden hierfür sowohl zentrale als auch dezentrale Varianten für die Einordnung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungseinheiten erarbeitet.

Eine erste Variante sieht die Informationsbereitstellung durch Plotfiles zur Erstellung analoger Karten vor. Die digital erzeugte Karte wird auch künftig eine wichtige Rolle bei der Präsentation und Analyse geographischer Informationen spielen. Vor diesem Hintergrund wird die zentrale Erstellung der thematischen Expositionspotenzialkarten in der Größe von Messtischblättern als digitale Druckvorlage für die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer prototypisch realisiert.

Eine zweite Variante stellt die Informationsbereitstellung durch einen zentralen Internet Map Server dar. Eine Internet Mapping Anwendung ermöglicht einem prinzipiell unbegrenzten Teilnehmerkreis über das Internet den einfachen, multimedial ausbaubaren Zugang zu den raumbezogenen Informationen von Landwirtschaftsflächen. Zudem können die Koordinaten dynamisch angezeigt oder Distanzen gemessen werden. Der Anwender benötigt für den Abruf der Information lediglich einen



Prototyp einer Expositionspotenzialkarte

Internetzugang. Der Web Browser dient als Systemumgebung für den Client. Spezielle Plug-Ins oder Zusatzsoftware für den Web Browser werden nicht benötigt.

In einer dritten Variante wird die Informationsbereitstellung durch zentrale Auslieferung aktueller Grundlagendaten und dezentrale Berechnung der Expositionspotenzialkarten auf Basis flexibler Bewirtschaftungseinheiten untersucht. Durch die zentrale und regelmäßige Bereitstellung der Grundlagendaten und eines zu entwickelnden GIS-Werkzeugs zur Berechnung der Expositionspotenzialkarten werden die Landwirtschaftsämter in die Lage versetzt, Expositionspotenzialkarten für die jeweiligen Bewirtschaftungseinheiten zu erzeugen. Durch eine regelmäßige Aktualisierung der Berechnungsmethoden und Datengrundlagen wird eine Kohärenz des Verfahrens gewährleistet.

GIS-Anwendung zur Erstellung des „Verzeichnisses regionalisierter Kleinstrukturanteile“

Mit der Erstellung der zweiten Ausgabe des Verzeichnisses der regionalisierten Kleinstrukturanteile wird ein wesentlicher Aspekt eines Risikomanagements zum Schutz von terrestrischen Biozönosen in der Praxis verwirklicht. Das Verzeichnis berücksichtigt die Regenerationsfähigkeit von terrestrischen Organismen bei einem ausreichenden Anteil von Kleinstrukturen in einer Agrarlandschaft. Je nach Intensität der chemischen Pflanzenschutzmaßnahme wird eine Mindestausstattung an Kleinstrukturen von 5 bis 20 % gefordert.

Zur Erhöhung der Transparenz wurde das Berechnungsverfahren von der Naturraumbasis (ca. 475 Einheiten) auf die wesentlich differenziertere Gemeindebasis mit 13.818 Einheiten umgestellt. Außerdem wurde den Gemeinden und Landwirten die Möglichkeit gegeben, vorhandene Kleinstrukturen, die nicht in ATKIS berücksichtigt wurden, nachzumelden. Hierzu zählt auch das extensiv genutzte Grünland, das wie die Kleinstrukturen als Rückzugsbiotop gewertet wird. Für die Ermittlung der Ausstattung der Agrarlandschaft einer Gemeinde wurde

das Gemeindeverzeichnis vom statistischen Bundesamt in der Ausgabe des Jahres 2000 genutzt. Die Kleinstrukturen bestehen aus flächenförmigen, linienförmigen und zusätzlich von den Ländern gemeldeten extensiv bewirtschafteten Flächen.

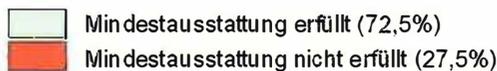
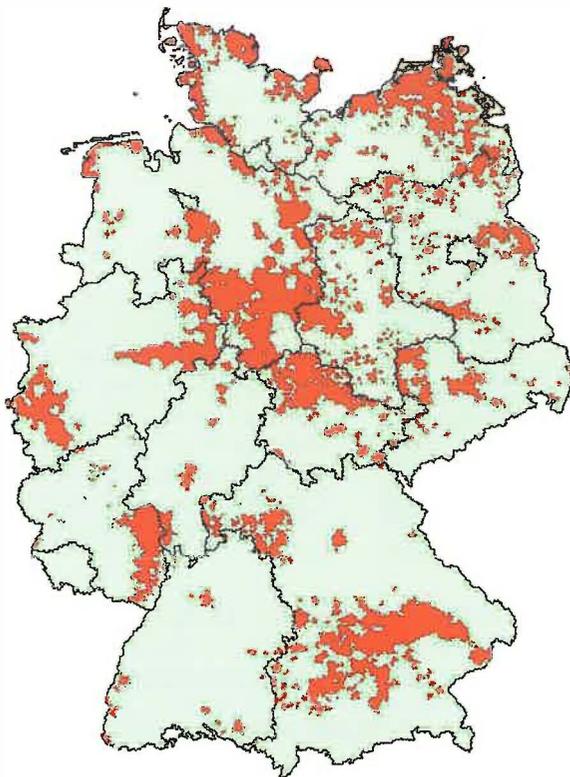
Aufgrund der Basis der ATKIS-Daten und zusätzlicher Informationen führt die BBA neue Berechnungen zum Biotopindex auf Basis der Gemeindefläche einschließlich eines Puffers über die Grenzen der Gemeindefläche von 500 m durch und ordnet die Gemeinden bezüglich der Erfüllung der Mindestausstattung neu ein.

Für eine Differenzierung der Mindestausstattung mit naturbetonten Biotopen im Rahmen von 5 bis 20 % wird die in dem NEPTUN-Projekt ermittelte Intensität des chemischen Pflanzenschutzes in einer Großregion herangezogen. Je höher die Intensität, desto mehr muss sich die Mindestausstattung der oberen Intervallgrenze nähern.

Die jeweiligen Behandlungshäufigkeiten für bestimmte Kulturen in den einzelnen Großregionen bilden die Grundlage für die Berechnung der Pflanzenschutzintensität einer Gemeinde. Hierzu werden die Behandlungsindizes mit den Daten aus der Agrarstatistik zu den Anbauhäufigkeiten der Kulturen verbunden. Die so ermittelte Variabilität der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes wird auf die Intervallbreite der Mindestausstattung von 5 bis 20 % übertragen. Durch die sigmoide Form der Funktion wird berücksichtigt, dass in Landschaften mit höheren Anteilen an pflanzenschutzintensiven Kulturen (z.B. Wein, Obst, Gemüse) eine wesentlich höhere Mindestausstattung gefordert wird, als es ein linearer Zusammenhang zum Ausdruck brächte.

Insgesamt wurden die Anteile von Kleinstrukturen (Biotopindex) für 13.818 Gemeinden berechnet. Für 95 Gemeinden konnte der Biotopindex aufgrund fehlender Acker- oder Sonderkulturflächen nicht ermittelt werden. Von den 13.818 Gemeinden erfüllen 10.509 die Mindestausstattung, das entspricht 72,5 % der landwirtschaftlichen Fläche von Deutschland; 3.316 Gemeinden (27,5 %) erfüllen den geforderten Sollwert nicht.

Interessant ist dabei die Zusammensetzung der Kleinstrukturen, aus denen der Biotopindex berechnet wurde. Insgesamt wurden in Deutschland 3.200.000 ha Kleinstrukturen ermittelt, davon sind 2.100.000 ha linienförmige Kleinstrukturen (Säume) und 1.100.000 ha flächenförmige Kleinstrukturen. Von den linienförmigen Kleinstrukturen nehmen die Hecken und Baumreihen den größten Flächenanteil ein, obwohl diese nur in 5.066 Gemeinden vorkommen bzw. erhoben wurden. Die Säume an Verkehrswegen folgen mit einer Fläche von mehr als 500.000 ha. Bei den flächenförmigen Kleinstrukturen kommen kleine Grünlandflächen bis 1 ha Größe flächenmäßig mit ca. 350.000 ha vor, gefolgt von kleinen



Klassifizierung der Gemeinden auf der Grundlage des Biotopindex

Kleinstruktur	Fläche in ha	Prozent
linienförmige Kleinstrukturen (Säume) Gesamt	2 142 442	66,4
Hecken / Baumreihen	896 971	27,8
Säume an Verkehrswegen	592 522	18,4
Direkte Nachbarschaften (z. B. Waldränder)	390 558	12,1
Säume an Siedlungen	113 555	3,5
Säume an Gewässern	99 303	3,1
Hecken an Wegen	49 532	1,5
flächenförmige Kleinstrukturen Gesamt	1 086 504	33,6
Grünflächen bis 1 ha	349 663	10,8
Waldflächen bis 1 ha	302 373	9,4
Feldgehölze	220 552	6,8
Heide	128 683	4,0
Feuchtbiopte	73 205	2,3
Verkehrsbegleitgrün	12 028	0,4
Insgesamt	3 228 946	100,0

Verteilung der linienförmigen und flächenförmigen Kleinstrukturen

Waldflächen bis 1 ha mit ca. 300.000 ha und Feldgehölze mit 220.000 ha.

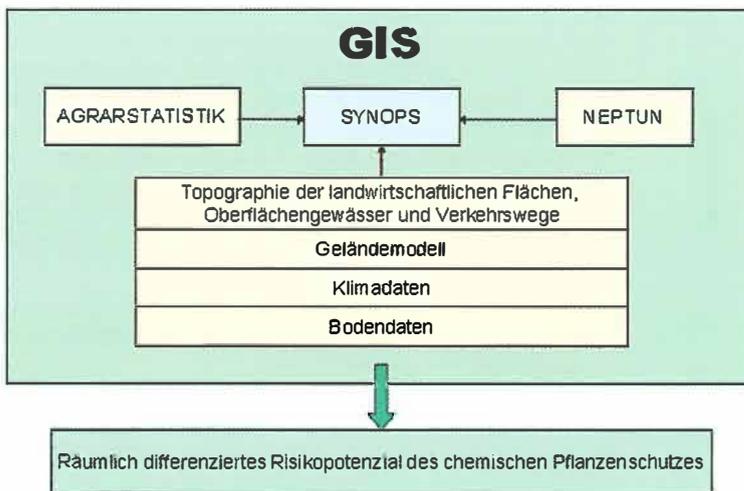
GIS-gestützte Anwendung des Risikobewertungsmodells SYNOPSIS

Um den Status quo und Fortschritte bei der Reduzierung des Risikos bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft kenntlich zu machen, wurde in der BBA das Bewertungsmodell SYNOPSIS (Synoptische Bewertung des Risikopotenzials von Pflanzenschutzmitteln) entwickelt. SYNOPSIS wird bereits auf nationaler Ebene und in europäischen Projekten eingesetzt, unterliegt aber auch weiterhin einer ständigen Erweiterung und Vertiefung. In seiner gegenwärtigen Ausbaustufe ist es auf die Umweltwirkung von Pflanzenschutzmitteln in den Bereichen Boden, Oberflächengewässer und Saumbiotopen ausgerichtet und charakterisiert die Exposition von Nichtzielorganismen sowie die damit verbundenen ökotoxischen Risiken.

Die GIS-Technologie eröffnet die Möglichkeit, Ergebnisse und Daten aus dem NEPTUN-Projekt (Netzwerk zur Ermittlung des tatsächlichen Pflanzenschutzmitteleinsatzes in den unterschiedlichen Naturräumen Deutschlands) und der Agrarstatistik mit Geodaten über das Modell SYNOPSIS zu verknüpfen und somit das Risikopotenzial des chemischen Pflanzenschutzes in Deutschland regional differenziert darzustellen.

Die Gliederung Deutschlands lehnt sich dabei an die vom NEPTUN-Projekt benutzten 34 Boden-Klima-Regionen Deutschlands an. Die kleinste Einheit innerhalb einer solchen

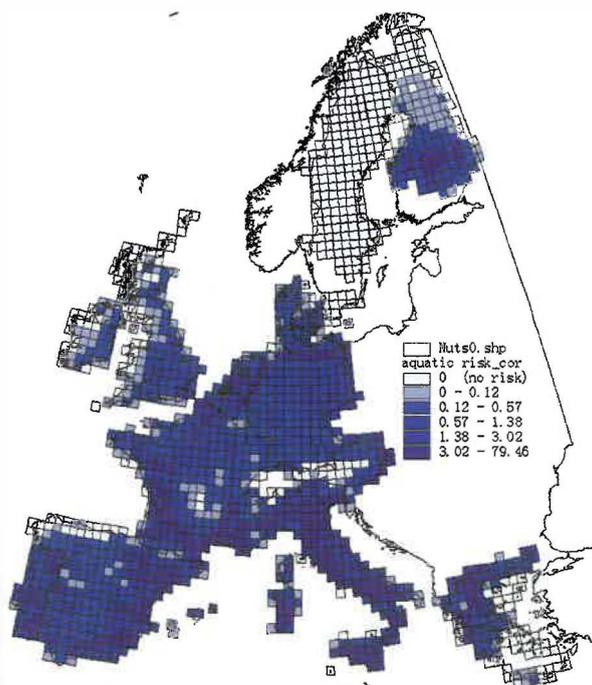
Zone, für die Risikoindizes berechnet werden, ist das „landwirtschaftliche Flächenstück“, das die kleinste Fläche der Nutzungsart Landwirtschaft (Ackerfläche, Grünlandfläche, Obstfläche, Weinfläche, Hopfenfläche) ist, deren Geometrie durch ATKIS abgrenzbar ist. Als Grenzen dienen dabei Feldwege oder andere Verkehrswege, Wasserläufe oder die Übergangslinie zu einer anderen Flächennutzungsart. Meist sind die Größen dieser Flächenstücke identisch mit landwirtschaftlichen Schlägen oder Anlagen. So können z. B. für die Boden-Klima-Region „Pommersches Küstenland“ rund 8.500 landwirtschaftliche Flächenstücke mittels ATKIS identifiziert werden, wobei die durchschnittliche Größe der Ackerflächen 37 ha, die der gartenbaulich genutzten Anlagen 6 ha und der Obstanlagen 16 ha beträgt.



Struktur der GIS-gestützten SYNOPSIS-Anwendung

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz bearbeitet den Teil „Pflanzenschutzmitteleinsatz“. Es wird dabei geprüft, ob durch Kombination der Daten zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel mit Geodaten sensible Risikozonen mittels geeigneter Indikatoren ausgewiesen werden können. Als Datenbasis werden die Ergebnisse einer Studie genutzt, die die Daten für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in den einzelnen Mitgliedsländern für die Jahre 1992 bis 1999 enthält. Auf der Grundlage dieser Daten werden Risikoindizes berechnet und durch gewichtete Mittelwerte zusammengefasst. Damit wird das Risikopotenzial der einzelnen Fruchtarten bzw. Kulturgruppen pro Land charakterisiert.

Um eine Regionalisierung der Indices zu erreichen, wurden diese zunächst mit den Anbaustatistiken kombiniert.



Darstellung des aquatischen Risikoindex auf der Grundlage von ENRISK

Durch Kombination der Indices mit den Geodaten der CORINE-Landnutzung und der digitalen hydrologischen Karte Europas ist gewährleistet, dass der Einfluss der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung an der Gesamtfläche einer Region und der Ausstattungsgrad mit Oberflächengewässern berücksichtigt werden.

Da die vielschichtigen Themen des ENRISK-Projektes in den verschiedenen Maßstäben vorliegen, wurde Europa in ein 50 x 50 km Zellen-Netz gerastert. Alle Indikatoren, so auch die den Pflanzenschutz betreffenden, wurden in diese Darstellung transformiert. Die Abbildung zeigt als ein Ergebnis der Anwendung des Bewertungsmodells SYNOPSIS auf europäische Daten des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes, der Landnutzung und der Hydrologie den Risikoindex für aquatische Nichtzielorganismen in sechs Klassen, wobei als Klassengrenzen die

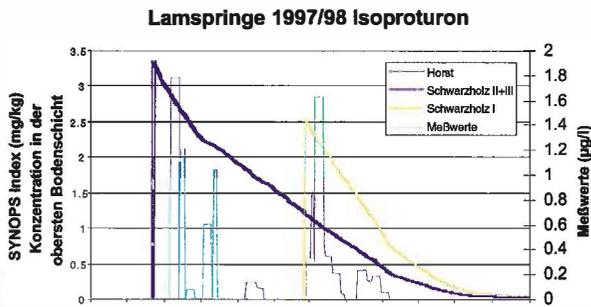
entsprechenden Quantile der Verteilung über alle Gitterzellen gewählt wurden.

GIS-gestützte Verifizierung des Bewertungsmodells SYNOPSIS

Die Validierung von Risiko-Bewertungsmodellen ist schwierig. Die Verifizierung des Modells SYNOPSIS wird gegenwärtig auf der Grundlage von Ergebnissen zweier Projekte, an denen die BBA wesentlich beteiligt ist, weiter vertieft. Es handelt sich dabei um Untersuchungen zur Konzentration von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässern in verschiedenen Ackerbaugebieten sowie im Alten Land. Der Focus der Verifizierung liegt auf der Abschätzung der Exposition, wobei es weniger um absolute Konzentrationswerte sondern vielmehr um Rangfolgen zwischen den Wirkstoffen, den zeitlichen Ablauf und das Erkennen bestimmter „hot spots“ durch das Bewertungsmodell geht.

Von den sechs Ackerbaustandorten, die für eine weitere Verifizierung des Modells zur Verfügung stehen, liegen je zwei in Baden-Württemberg, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt. Sie sind jeweils dicht benachbart, wobei auf einem pfluglos und auf dem anderen konventionell gearbeitet wird. Die sonstigen Anbaubedingungen ähneln sich sehr. Alle Standorte sind so ausgewählt, dass sie ein weitgehend geschlossenes Einzugsgebiet für das jeweilige Gewässer darstellen. Zwei Standorte liegen in einem Obstbaug Gebiet mit geringen Abständen zwischen den Entwässerungsgräben (15 bis 20 m). Die Obstbauern verwendeten konventionelle Querstromgebläse, so dass die Abtrift für die Gewässereexposition von besonderer Bedeutung ist.

Aus der Beprobung des Grabens und anschließender chemischer Analyse wurde der zeitliche Verlauf der Rückstände ermittelt. Für die Verifizierung wurde das Modell SYNOPSIS verwendet. Es zeigt sich eine gute Übereinstimmung der mit dem SYNOPSIS errechneten Werte mit den experimentell ermittelten Daten.

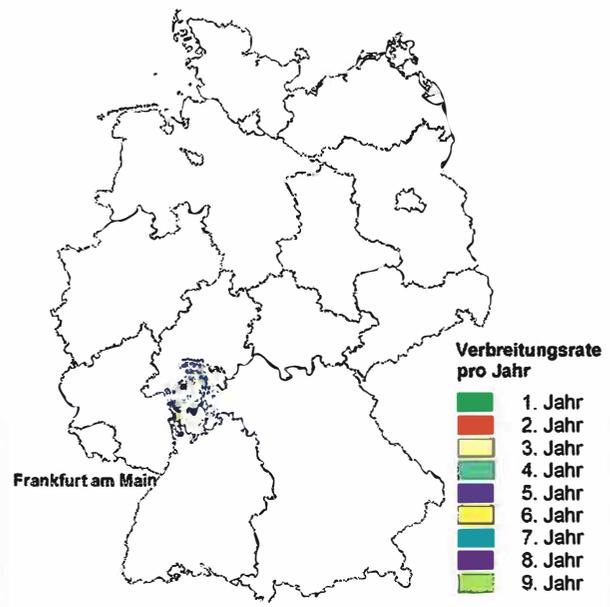


Experimentell ermittelte und mit SYNOPSIS berechnete Werte für Isoproturon-Konzentrationen in der obersten Bodenschicht (Lamspringe 1997/98)

GIS-gestützte Risikoanalyse der Verbreitung des Westlichen Maiswurzelbohrers *Diabrotica virgifera virgifera*

Der Westliche Maiswurzelbohrer ist in den USA einer der bedeutendsten Maisschädlinge und verursacht dort jährlich Kosten von ca. 1 Mrd. US Dollar an Schäden und Pflanzenschutzmaßnahmen. Weltweit werden etwa 20 Mio. ha Mais durch den Maiswurzelbohrer befallen, davon allein 13.500.000 ha in den USA. Ca. 5.200.000 ha Mais werden jährlich mit Insektiziden gegen *Diabrotica* behandelt; *Diabrotica* ist somit der Schädling, gegen den sich weltweit die meisten Insektizid-Applikationen richten. In Deutschland kommt *Diabrotica virgifera virgifera* bisher noch nicht vor. Von den 1.500.000 ha Maisanbauflächen in Deutschland sind etwa 350.000 ha durch den Anbau von Mais nach Mais besonders gefährdet. Bei einer Einschleppung und Verbreitung wären jährlich Schäden in Höhe von ca. 25.000.000 € zu erwarten.

Basierend auf GIS wurden mit Hilfe eines Ausbreitungsmodells die Gefährdungsgebiete und die wahrscheinliche jährliche Ausbreitung des Schaderregers ermit-

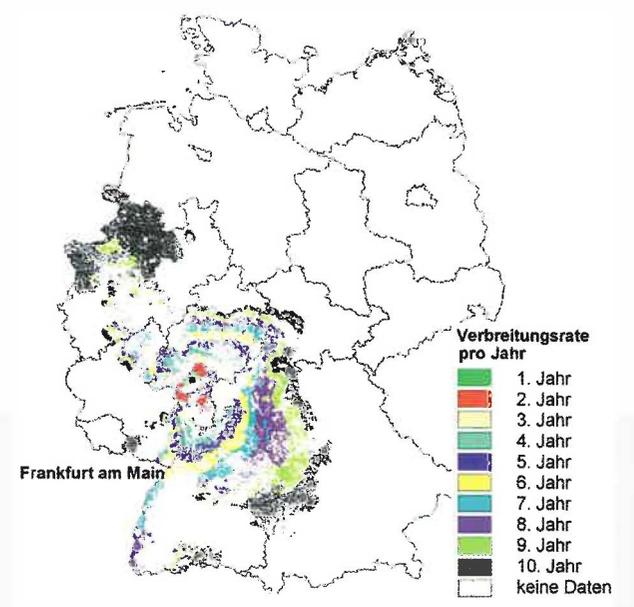


Verbreitungsszenario für den Westlichen Maiswurzelbohrer in Deutschland mit Gegenmaßnahmen

telt. Für solche Modelle ist GIS besonders geeignet, da hier eine Verknüpfung der verschiedensten Inputdaten von einem Ort möglich ist und die Ergebnisse in thematischen Karten dargestellt werden können. Das digitale Geländemodell diente dazu, mögliche Ausbreitungswege festzulegen. Die Karten zeigen Ausbreitungsszenarien mit und ohne Gegenmaßnahmen für einen Zeitraum von zehn Jahren in Deutschland. Beide Szenarien gehen von einer Einschleppung über den Flughafen in Frankfurt am Main aus.

Die Anwendung von GIS und GPS bei der Regulierung von Unkräutern auf Teilflächen

Der technische Fortschritt hat die Landwirtschaft in den letzten 100 Jahren revolutionär verändert, und die weitere Entwicklung von Hochtechnologien auf dem Acker ist unaufhaltsam: Satelliten, Sensoren und Computer weisen den Weg in die zukünftige Landwirtschaft. Jeder Landwirt kennt die Besonderheiten seiner zu bewirtschaftenden Ackerflächen. Er weiß, dass seine Flächen nicht homogen sind. Betrachtet man Schläge auf einem Luftbild, so werden diese Unterschiede deutlich. So können z. B. Kuppen und Senken oder Hanglagen mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften vorkommen. Auch die historische Nutzung der Schläge (Acker, Wiese, Wald) vor der Zusammenlegung zu großen Schlageinheiten hat die Standorteigenschaften nachhaltig beeinflusst. Daraus resultieren Heterogenitäten, die Einfluss auf die Wasser- und Nährstoffversorgung, das Unkraut- und Krankheitsvorkommen und somit auf die Erträge der angebauten Kulturpflanzen haben. Durch sein Erfahrungswissen hat der Landwirt in der Vergangenheit schon versucht, Schlagheterogenitäten beim Anbau der Kulturpflanzen in gewissem Umfang zu berücksichtigen. Dennoch ist die Bewirtschaftung von Ackerflächen im Allgemeinen so ausgerichtet, dass Schläge einheitlich betrachtet werden. Dünger und Pflanzenschutzmittel werden mit hoher Präzision gleichmäßig ausgebracht. Bisher galt: Ein Schlag ist die kleinste Einheit in der Pflanzenproduktion.



Verbreitungsszenario für den Westlichen Maiswurzelbohrer in Deutschland ohne Gegenmaßnahmen

Von einer an die kleinräumigen Standort- und Bestandesunterschiede angepassten Landbewirtschaftung sind sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile zu erwarten. So könnten z. B. Betriebsmittel eingespart und die Ertragsicherheit und -qualität erhöht werden. Diese Art der Landbewirtschaftung kann als precision farming, Präzisionslandwirtschaft, Teilschlagbewirtschaftung, computer-aided farming, lokales Ressourcenmanagement oder auch kleinräumige Feldbewirtschaftung beschrieben werden. Diese Begriffe stehen für eine situationsgerechte, zielgenaue und bedarfsorientierte Bewirtschaftung von Teilflächen bis hin zur Einzelpflanze.

Mit precision farming sind zwei Begriffe eng verbunden, GIS und GPS. GPS steht für global positioning system oder globales Positionierungssystem als ein satellitengestütztes Ortungs- und Navigationssystem. Die Anwendungsgebiete von GPS in der Landwirtschaft werden immer umfangreicher: Flächenvermessung, Bodenprobennahme, Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung, Pflanzenschutz, Ertragserfassung, Dokumentation. Mit der Möglichkeit der genauen Positionsbestimmung über GPS-Satelliten wurden wesentliche Voraussetzungen für eine spezifische Behandlung einzelner Teilschläge oder Einzelpflanzen geschaffen. Ein Anwendungsgebiet von GPS und GIS im Rahmen von precision farming ist die teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung. Um diese Verfahren weiter zu entwickeln, werden vom Institut für Unkrautforschung der BBA seit einigen Jahren Versuche in einem Praxisbetrieb in Ostniedersachsen (Domäne St. Ludgeri, Landkreis Helmstedt) in einer Zuckerrüben-Winterweizen-Wintergerstefruchtfolge durchgeführt. Ziel der Untersuchungen ist es, die praktische Durchführbarkeit der Teilflächenunkrautbekämpfung unter Praxisbedingungen zu testen und ökonomische wie auch ökologische Vorteile aufzuzeigen.

Unkräuter treten häufig als lokale Anhäufungen auf Ackerflächen auf, die durch Teilflächen mit mittleren und niedrigen Pflanzendichten miteinander verbunden sind. Soll nun eine Unkrautbekämpfung auf Teilflächen eines Ackerschlaages durchgeführt werden, so setzt das genaue Kenntnisse über das Unkrautvorkommen voraus. Darüber hinaus ist eine sichere Erkennung und Ortsbestimmung der Unkräuter erforderlich. Mittels Kartierungsverfahren wird die Verunkrautung durch Feldbegehung oder -befahrung an Rasterpunkten erfasst. Dazu müssen Unkräuter gezählt oder der Unkrautdeckungsgrad geschätzt werden. Die Ortslage der Unkräuter auf dem Feld wird mittels GPS ermittelt. Diese zeitaufwändige Arbeit der Kartierung kann ein Landwirt in einem Praxisbetrieb nicht leisten. Erforderlich sind daher automatische, leistungsfähige Erkennungsverfahren mit hoher Erkennungssicherheit, die dem Landwirt diese Arbeit abnehmen. Zur automatischen Unkrauterkenntnis können Sensoren oder Bildverarbeitungssysteme eingesetzt werden. Technische Lösungen sind hierzu in der Entwicklung. Diese Verfahren sind jedoch bisher, bis auf wenige Spezialanwendungen, z. B. auf Gleisanlagen, noch nicht praxistauglich. Problematisch ist u. a. die Unterscheidung von Kulturpflanzen und Unkraut sowie einzelnen Unkrautarten. Wenn solche Verfahren zur Praxisreife weiterentwickelt sind, können Unkrauterkenntnis und -bekämpfung in einem Arbeitsgang durchgeführt werden (Online-Verfahren).

Auf der Grundlage der Unkrautverteilungskarten werden Herbizidapplikationskarten angefertigt. Treten Unkräuter auf einem Feld nur punktuell oberhalb eines Schwellenwertes auf, so ist eine Bekämpfung auf diesen Teilflächen ausreichend. Dabei werden die Schläge in Rasterzellen definiert als „Bekämpfung erforderlich“ oder „Bekämpfung nicht erforderlich“. Entsprechend der Applikationskarte und den GPS-Navigationsdaten des Schleppers werden die Düsen der Feldspritze bei der Befahrung des Schlaages automatisch geöffnet oder geschlossen. Vielfach kann auf eine ganzflächige Überfahung verzichtet werden. Die Ausbringung wird während der Applikation auf der Chipkarte protokolliert, so dass Informationen zur weiteren Dokumentation der Maßnahme zur Verfügung stehen.

Durch Praxisversuche konnte das Einsparungspotenzial für Einzelflächen aufgezeigt werden, das einerseits auf die Reduktion der ausgebrachten Herbizidmenge und andererseits auf das selektive Befahren von Teilflächen zurückzuführen ist. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen ökonomische Vorteile für den Betrieb bei Teilflächenunkrautbekämpfung. Es konnten Herbizide, aber auch Arbeits- und Gerätestunden durch Teilbefahrung der Schläge eingespart werden. Infolge der zeitaufwändigen Kartierung und Datenaufbereitung mussten relativ späte Bekämpfungszeitpunkte gewählt werden, die hohe Aufwandmengen aufgrund des fortgeschrittenen Unkrautwachstums erforderlich machten. Der monetäre Gewinn könnte also noch durch eine effektivere Unkrauterfassung und automatisierte Datenauswertung im Frühstadium der Kultur (Nachaufaufbehandlung bei frühen Unkrautentwicklungsstadien im Herbst) erhöht werden.

Grundsätzlich ist zu erwarten, dass auf den größer werdenden Ackerschlägen mit hohen Inhomogenitäten die Vorteilswirkungen teilflächenspezifischer Maßnahmen gegenüber schlageinheitlicher Bekämpfung deutlich zunehmen. Aus herbologischer, ökologischer und ökonomischer Sicht ist daher eine teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung in der landwirtschaftlichen Praxis anzustreben. Insgesamt ist zu erwarten, dass in Zukunft precision farming verstärkt im Pflanzenschutz durchgeführt wird. Die ökologische Zielsetzung ist dabei in einer nachhaltigen, integrativen, umwelt- und ressourcenschonenden Landwirtschaft zu sehen. Im Einzelnen können durch unbehandelte Teilflächen und damit durch Tolerierung von Unkräutern unterhalb der Schadensschwelle folgende ökologische Vorteile erwartet werden:

- Erhöhung der Artenvielfalt auf Schlagebene
- Schutz und Nahrung für Nützlinge
- Verbessertes Mikroklima im Kulturpflanzenbestand
- Verringerung der Erosion durch Bodenbedeckung
- Verringerung der Bodenaustrocknung
- Veränderung der Unkrautartenzusammensetzung
- Verringerung potenzieller Bodenbelastungen
- Verringerung potenzieller Wasserkontaminationen.

Invasive gebietsfremde Arten

Die geografische Isolation von Organismen ist ein Schlüsselfaktor für die Entwicklung der Artenvielfalt auf unserer Erde. Durch räumliche Trennung und unterschiedliche ökologische Bedingungen konnte sich in den vergangenen Jahrmillionen eine bis zum heutigen Tage noch nicht vollständig erfasste Diversität von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen entwickeln. Diese biologische Vielfalt ist ein essentielles Schutzgut.

Durch die Ausweitung und Liberalisierung der internationalen Verkehrs- und Warenströme hat nicht nur der weltweite Handel mit Pflanzen und Pflanzenprodukten zugenommen, sondern auch das Risiko, Organismen zu verschleppen, die ohne menschliches Zutun wohl niemals über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinausgekommen wären. Viele dieser Arten können Pflanzen in Land- und Forstwirtschaft sowie im öffentlichen Grün erheblich schädigen und die biologische Vielfalt in der Landschaft beeinträchtigen. Auch der Handel mit Pflanzen und Pflanzenprodukten selbst kann durch eingeschleppte gebietsfremde Organismen beeinträchtigt werden. Die Bundesrepublik Deutschland steht im weltweiten Vergleich der Agrarhandelsstatistik bei der Ausfuhr an fünfter und bei der Einfuhr an dritter Stelle - die Gefahr der Ein- und Verschleppung Pflanzen schädigender Organismen kann daher nur durch sinnvoll koordinierte, international abgestimmte pflanzengesundheitliche Maßnahmen verhindert oder zumindest verringert werden.

Was sind invasive gebietsfremde Arten?

Nach der Definition des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt ist eine invasive gebietsfremde Art "eine Art, [...] die außerhalb ihres natürlichen vergangenen oder gegenwärtigen Verbreitungsgebietes eingeführt wurde, und deren Einführung und/oder Ausbreitung die biologische Vielfalt gefährdet". Häufig wird dieser Begriff jedoch etwas breiter interpretiert und auch nicht heimische Ackerunkräuter oder andere gebietsfremde Organismen, die Kulturpflanzen schädigen können, unter dieser Bezeichnung geführt. Der Schwerpunkt liegt jedoch auf dem Schaden, der der biologischen Vielfalt zugefügt wird.

Das Spektrum invasiver gebietsfremder Arten, die Pflanzen schädigen können, ist sehr breit. Es reicht von Pflanzenarten, die andere Pflanzen verdrängen, über Pilze, die z. B. bestimmte Baumarten befallen, und Insekten, die Pflanzen durch Fraß oder die Übertragung von Krankheitserregern schädigen, bis hin zu nicht-heimischen Plattwürmern, die durch eine massive Dezimierung von Regenwürmern Pflanzen indirekt schädigen können. Die Mitgliedstaatenkonferenz des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens (IPPC) hat 2001 offiziell klargestellt, dass alle diese Organismen in den Geltungsbereich des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens fallen, wenn die Definition des Quarantäneschadorganismus auf sie zutrifft. Neben der direkten oder indirekten Schädigung auf Pflanzen ist hierfür Voraussetzung, dass der Organismus bisher in einem Gebiet nicht oder nur vereinzelt vorkommt und amtlichen Maßnahmen unterliegt.

Weiterhin ist Bedingung, dass er von potenzieller ökonomischer – einschließlich ökologischer – Bedeutung für das durch ihn gefährdete Gebiet ist. Dabei ist es unerheblich, ob Kulturpflanzen oder Wildpflanzen betroffen sind. Auch sekundäre Folgewirkungen, wie die Veränderung von Habitaten und Ökosystemen, sowie negative Auswirkungen auf andere Bereiche, nicht zuletzt den Menschen als Verbraucher und Nutzer der Landschaft, werden einbezogen.

Auswirkungen invasiver gebietsfremder Arten

Die Auswirkungen invasiver Arten sind vielfältig. Beispiele sind die Reduzierung anderer Arten durch räumliche Verdrängung, Veränderung der Habitatbedingungen oder auch Hybridisierung. Signifikante Auswirkungen auf Pflanzengesellschaften oder auf ökologisch empfindliche oder geschützte Gebiete sind möglich. Ökologische und ökosystemare Prozesse können verändert werden. Zu den Auswirkungen zählt außerdem die Schädigung der vom Menschen genutzten Ressourcen (Gewässer, Freizeitanlagen, Tourismusziele, Jagdgebiete). Hohe Kosten können durch Bekämpfungs- oder Renaturierungsmaßnahmen entstehen, und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln kann negative Folgen haben.

Die Leitprinzipien des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt

2002 verabschiedete die Mitgliedstaatenkonferenz des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt (CBD) die sogenannten "Leitprinzipien" zu invasiven, gebietsfremden Arten (Guiding Principles). Die meisten Forderungen, wie Verhinderung der Einschleppung und Verbreitung von Organismen, Ausrottungsmaßnahmen oder Maßnahmen zur Eindämmung, Informationsaustausch über invasive, gebietsfremde Arten und Gegenmaßnahmen, gezielte Forschung, Risikoanalyse und Vorsorge, sind seit langem Grundlage der Arbeit von Pflanzenschutzdiensten. Diese sind weltweit im Rahmen des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens tätig und arbeiten mit pflanzengesundheitlichen Kontrollen und Quarantäneregelungen daran, die Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen von Pflanzen zu minimieren. Die BBA koordiniert die Arbeit des Deutschen Pflanzenschutzdienstes.

Europäische Union und Europäische Pflanzenschutzorganisation

Die Europäische Kommission analysiert zurzeit den Bedarf für Regelungen im Rahmen der Richtlinie 2000/29/EG, um eine vollständige Umsetzung der CBD-Leitprinzipien für invasive gebietsfremde Arten sicherzustellen. Die Europäische Pflanzenschutzorganisation (EPPO) hat eigens für den Bereich der invasiven gebietsfremden Arten im Jahre 2002 ein neues Arbeitsprogramm begonnen, an dem auch die Abteilung Pflanzengesundheit der BBA mitwirkt. Es ist beabsichtigt, die bereits bestehenden EPPO-Quarantänelisten um invasive gebietsfremde Pflanzen und andere invasive Arten, die zumindest indirekt Pflanzen schädigen



Eppo-Expertengruppe "Invasive Gebietsfremde Arten"
(Foto: Gritta Schrader, BBA)

können, zu ergänzen. Für jeden dieser Quarantäne-schadorganismen sollen spezifische Empfehlungen an die Eppo-Mitgliedstaaten gegeben werden, wie z. B. Einfuhrverbote oder Behandlung von Pflanzen oder Pflanzenprodukten, um Sicherheit gegen die Einbringung und Verbreitung dieser Organismen zu schaffen. Es ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse des aktuellen Eppo-Aktionsprogramms auch von der für den Pflanzenquarantänebereich zuständigen Generaldirektion SANCO der Kommission aufgegriffen werden. Soweit erforderlich wird sie Maßnahmen gegen invasive gebietsfremde Arten, wenn sie in den Bereich Pflanzen fallen, in den Rahmen der Quarantäne-Richtlinie 2000/29/EG integrieren.

Pflanzenschutzgesetz und Pflanzenbeschau-verordnung

Grundlage für die Aktivitäten der BBA und der Pflanzenschutzdienste zum Schutz vor der Einschleppung und Verbreitung von Organismen, die gebietsfremd sind und Pflanzen oder Pflanzenprodukte schädigen können, ist eine Ermächtigungsgrundlage im Pflanzenschutzgesetz (§ 4) für Maßnahmen und Verbote, die im Wesentlichen in der Pflanzenbeschauverordnung konkretisiert sind. Die Verordnung enthält verpflichtende Bestimmungen für etwa 300 Organismen und beruht auf der EG-Quarantäne-Richtlinie 2000/29/EG. Die Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes und der Pflanzenbeschauverordnung werden zurzeit in erster Linie auf Organismen, die direkte schädigende Auswirkungen auf Kulturpflanzen haben, angewendet.

Für Organismen im biologischen Pflanzenschutz (Tiere, Pflanzen oder Mikroorganismen, einschließlich gebietsfremder Herkünfte) enthält das Pflanzenschutzgesetz (in § 3 Absatz 1 Nr. 17) die Ermächtigungsgrundlage, Vorschriften über deren Inverkehrbringen und Verwendung zu erlassen. Das Inverkehrbringen und die Verwendung können von einer Genehmigung abhängig gemacht und die Voraussetzungen und das Verfahren hierfür geregelt werden. Ein entsprechender Verordnungsentwurf wurde dem BMVEL von der BBA bereits vorgelegt.

Invasive gebietsfremde Arten in der BBA

Die Biologische Bundesanstalt befasst sich unter Federführung der Abteilung für nationale und internationale

Angelegenheiten der Pflanzengesundheit bereits seit Beginn der Verhandlungen auf internationaler Ebene (1999) mit dem Thema der invasiven gebietsfremden Arten und wirkt seitdem aktiv bei den Arbeiten des IPPC, der Eppo und der EU mit. Auf nationaler Ebene berät sie das BMVEL, leitet als Behörde für 'Information und Koordination' gemäß Richtlinie 2000/29/EG Warnmeldungen bezüglich des Befalls von Warensendungen mit Quarantäneschadorganismen und des Auftretens unbekannter Schadorganismen von Pflanzen an die EU und die Eppo weiter, koordiniert die Arbeit der Pflanzenschutzdienste und wirkt aktiv bei der Gestaltung einer nationalen Strategie gegen invasive gebietsfremde Arten mit. Verschiedene Institute der BBA, insbesondere die Institute für Unkrautforschung, für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit, für Pflanzenschutz im Gartenbau und für biologischen Pflanzenschutz tragen im Zusammenwirken mit der Abteilung zur Erforschung der Ausbreitungsmechanismen, zur Identifizierung, zur Bekämpfung und zur Analyse der Risiken bestimmter invasiver gebietsfremder Arten bei. Weiterhin ist die BBA nach § 33 (2) Nr. 9 Pflanzenschutzgesetz zuständig für die Durchführung von Risikoanalysen.

Risikoanalysen

Regelungen und Maßnahmen gegen bestimmte Schadorganismen beruhen in der Regel auf einer Risikoanalyse, in der die Wahrscheinlichkeit für die Einschleppung und Verbreitung eines konkreten Organismus oder die Gefahren, die von Einschleppungswegen (z. B. Holzverpackungen) ausgehen können, bewertet werden. Bei einer solchen Risikoanalyse ist es unerheblich, ob die Schäden die Kulturlandschaft oder die freie Natur betreffen. Häufig lassen sich diese ohnehin nicht trennen. Im Rahmen des Aktionsprogramms des IPPC zu invasiven gebietsfremden Arten wurde 2003 der Standard Nr. 11 zur Risikoanalyse um eine Reihe von neuen Elementen ergänzt, die die Auswirkungen von Quarantäne-Schadorganismen auf die biologische Vielfalt stärker als bisher berücksichtigen. Hierdurch wird dem Geltungsbereich des IPPC im Bereich der Wildpflanzen sehr deutlich Rechnung getragen. Ausdrücklich wird in diesem Standard auch die beabsichtigte Einfuhr von potenziellen Schadorganismen von Pflanzen berücksichtigt. Neu daran ist vor allem, dass sich die Bewertung des Risikos auf die Verschleppung oder Ausbreitung aus einem beabsichtigten Habitat, z. B. einem Garten oder Park, in ein unbeabsichtigtes Habitat, z. B. die freie Natur, bezieht. Beim bisherigen Fokus der Pflanzenquarantäneregelungen auf direkte Schadorganismen von Pflanzen (Insekten, Mikroorganismen etc.) bestand nur in Sonderfällen Bedarf, gezielt Schadorganismen einzuführen, z. B. für wissenschaftliche Versuchs- und Züchtungszwecke. Durch den klar definierten Anspruch, auch invasive Pflanzen besser als bisher zu berücksichtigen, können nun auch Einfuhren von Pflanzenarten zu kommerziellen Zwecken in die Risikoanalyse einbezogen werden, z. B. wenn große Stückzahlen von nicht in Europa vorkommenden Gehölzen im Garten- und Landschaftsbau eingesetzt werden sollen. Auch direkte oder indirekte Konsequenzen, die in Verbindung mit der Schädigung der Pflanzen stehen, wie z. B. die Veränderung eines Ökosystems, sind bei der IPPC-Risikoanalyse zu bedenken und dementsprechend bei der Bewertung von invasiven gebietsfremden Arten zu berücksichtigen.

Pflanzen als Schadorganismen

Invasive gebietsfremde Pflanzen können andere Pflanzen auf indirekte Weise ganz erheblich schädigen, z. B. durch Konkurrenz um Ressourcen oder durch Veränderung von Habitatbedingungen. Bisher wurden solche Pflanzen von der Pflanzenquarantäne in Europa nur von wenigen osteuropäischen Staaten und dort auch nur in Einzelfällen berücksichtigt. Aufgrund der aktuellen Entwicklung wird sich dieses nun jedoch ändern. Das neue Arbeitsprogramm der EPPO befasst sich zurzeit in erster Linie mit "Pflanzen als Schadorganismen". Die Abteilung Pflanzengesundheit ist an der Entwicklung dieses Programms maßgeblich beteiligt. In das Programm werden auch Pflanzen eingebunden, die für den landwirtschaftlichen Bereich hauptsächlich in Bezug auf die Ertragsminderung relevant sind, also die klassischen „Unkräuter“. Schwerpunktmäßig werden aber solche Pflanzen berücksichtigt, die negative Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und auf vom Menschen genutzte Ressourcen haben. Die EPPO hat anhand einer Umfrage an ihre Mitgliedstaaten 44 potenziell invasive Pflanzenarten, davon 15 Wasserpflanzen, ausgewählt, die näher bewertet werden sollen. Die Mitgliedstaaten erhielten zu diesen Arten einen Fragebogen, in dem nach Auswirkungen und Schäden, Übertragungswegen, Ausbreitung, Kontrollmaßnahmen usw. dieser Pflanzenarten gefragt wurde. Die Abteilung Pflanzengesundheit der BBA beantwortete in Kooperation mit dem Bundesamt für Naturschutz die Fragebögen für die in Deutschland auffälligen Arten. Danach kommen 35 der abgefragten Arten in Deutschland vor, 22 von ihnen sind invasiv oder potenziell invasiv. Die von 13 Staaten beantworteten Fragebögen wurden von der EPPO-Experten-Gruppe "Invasive Gebietsfremde Arten" in Bezug darauf ausgewertet, für welche der Pflanzenarten Risikoanalysen durchgeführt und Maßnahmen empfohlen werden sollten.

Samtpappel und Riesenbärenklau

Die Samtpappel (*Abutilon theophrasti*) oder Lindenblättrige Schönmalve wurde erstmals im Jahre 2000 vom sächsischen Pflanzenschutzdienst als Ackerunkraut registriert. Sie stammt vermutlich aus dem ostafghanisch-süd-turkestanischen Bergland und wurde vor Jahrhunderten in Deutschland als Faserpflanze angebaut. Heute gelangt sie z. B. über die Verunreinigung von Senf- und Ölrettichsaatgut unbeabsichtigt auf die Äcker. Die einjährige Pflanze hat mit 17.000 Samen pro Pflanze eine hohe Samenproduktion, und Samenbanken können bis zu 50 Jahre alt werden. Zum Problem wird die Samtpappel vor allem im Rübenanbau, weil die dort zugelassenen Herbizide keine ausreichende, zuverlässige Wirkung zeigen. Auch im Maisanbau kann es Probleme geben. Die Verhinderung der Ein- und Verschleppung von Samtpappelsamen, insbesondere durch eine Kontrolle der Einschleppungswege, ist daher zurzeit die aussichtsreichste Maßnahme.

Der Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), heimisch im Kaukasus, wurde Ende des 19. oder Anfang des 20. Jahrhunderts als Zierpflanze und Bienenweide nach Deutschland eingeführt und in Gärten gepflanzt. Die 2- bis 3-jährige Art bevorzugt gestörte Flächen und ist häufig an Flussufern, auf Brach- und Ruderalflächen, in Parks, an

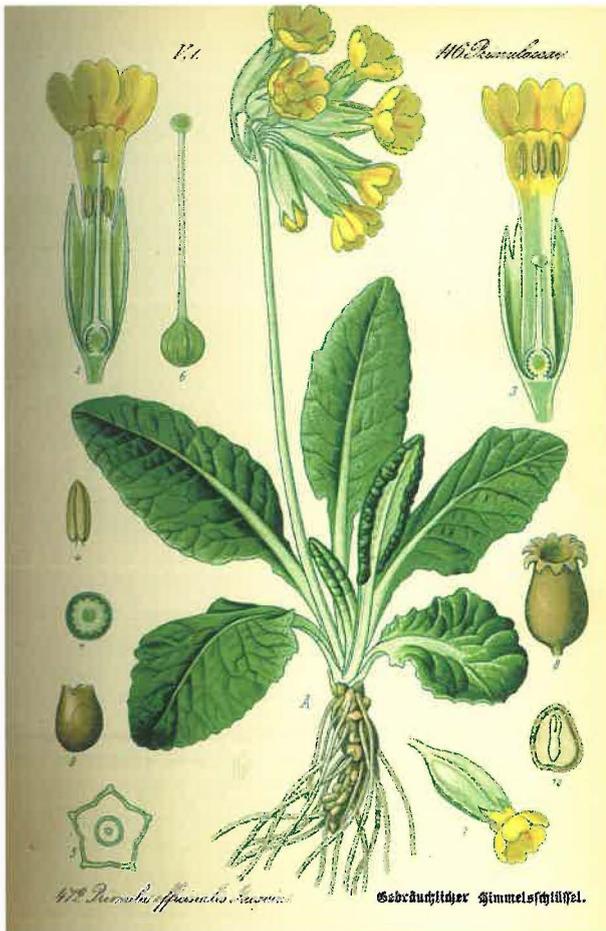


Die Samtpappel (*Abutilon theophrasti*)
(Foto: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft)

Straßenrändern, insbesondere auf nährstoffreichen, nicht zu sauren und zu trockenen Böden zu finden. Sie kommt fast überall in Deutschland vor und breitet sich immer weiter aus. Die Samenproduktion ist mit mehr als 50.000 Samen pro Pflanze sehr hoch, die Keimfähigkeit kann über 15 Jahre erhalten bleiben. Der Riesenbärenklau stellt eine erhebliche Gefahr für die menschliche Gesundheit dar, weil er Furanocumarine enthält, die in Verbindung mit Sonnenlicht Verbrennungen dritten Grades auf der Haut hervorrufen können. Hohe und dichte Populationen können das Landschaftsbild stark verändern. An Flussufern wird die Erosion erhöht. Der Riesenbärenklau führt in der Landwirtschaft zu Ertragsminderungen, kann Vieh schädigen und ist Zwischenwirt für verschiedene Parasiten und Pathogene. Er kann bedrohte Arten, wie z. B. die Wiesen-silge (*Silene silaus*), die Wiesenschlüsselblume (*Primula veris*) oder die Wollkopf-Kratzdistel (*Cirsium eriophorum*), verdrängen. Die Bekämpfung ist sowohl mit mechanischen als auch mit chemischen Methoden möglich, aber schwierig und meistens ineffektiv, weil die Maßnahmen häufig erst durchgeführt werden, wenn bereits Samenbanken etabliert sind. Bei Herbizidanwendung muss ein gesetzlicher Mindestabstand zum Gewässer eingehalten werden. Die Bekämpfung muss wegen des hohen Regenerationspotenzials sehr sorgfältig und über mehrere Jahre durchgeführt werden. Wegen der weiten Verbreitung der Art ist eine Ausrottung nicht mehr möglich. Öffentlichkeitsarbeit ist hier sehr wichtig und hat auch schon Erfolge gezeigt.



Der Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)
(Foto: Katholische Universität Leuven, Campus te Kortrijk, Belgien)



Die Wiesenschlüsselblume (*Primula veris*)
(Bild: Otto Wilhelm Thomé, <http://www.biolib.de>)

Am Institut für Unkrautforschung der BBA werden zurzeit Konzepte zur Eindämmung oder gar Rückdrängung dieser beiden Arten entwickelt. Obwohl in Abhängigkeit der betroffenen Flächen unterschiedliche Konzepte anzuwenden sind, bauen alle Bekämpfungsmaßnahmen auf der umfassenden Kenntnis der Populationsökologie der zu bekämpfenden Art auf. Nur durch eine konsequente Nutzung der Schwachpunkte im Lebenszyklus dieser Pflanzen lassen sich wirksame und umweltverträgliche Bekämpfungsstrategien entwickeln. In einer vergleichenden Studie werden Populationsbiologie und Bekämpfungsmöglichkeiten der Saampappel und des Riesen-Bärenklaus untersucht. Da beide Arten eine sehr hohe Samenproduktion aufweisen und die Samen im Boden sehr lange keimfähig bleiben, führt das Entfernen von Pflanzen auf befallenen Flächen nur dann zum Erfolg, wenn die Bekämpfungsmaßnahmen konsequent über Jahre hinweg fortgesetzt werden. Während zur Bekämpfung der Saampappel auf Ackerflächen auch Herbizide angewendet werden können, müssen zur Bekämpfung des Riesen-Bärenklaus auf Nichtkulturlandflächen nicht-chemische Verfahren, wie das sogenannte Heißschaum-Verfahren, angewandt werden.

Beifußblättrige Ambrosie

Die Beifußblättrige Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), heimisch in Nordamerika, findet sich u. a. als Begleitpflanze auf Unkrautfluren, Mülldeponien, entlang von Bahn- und Straßenanlagen und auf Vogelfutterplätzen. Sie kann mit

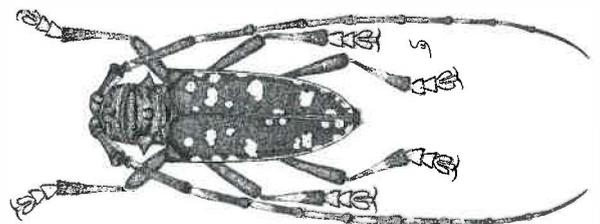
anderen Pflanzen um Ressourcen konkurrieren, noch größer ist jedoch das Problem, dass sie das stärkste und aggressivste Pollenallergen der Spätsommer- und Herbstmonate besitzt und Asthma auslösen kann. Der Neueintrag geschieht vermutlich über verunreinigtes Sonnenblumen-Vogelfutter. In Ungarn steht die Art an fünfter Stelle der problematischen Unkräuter und ist bereits zu einem volksgesundheitlichen Problem geworden. Gebietsweise beträgt der Ambrosienpollenflug bereits 60 % des saisonalen Gesamtpollenflugs. Auch in Italien, Frankreich, Slowenien und in der Schweiz in der Gegend von Genf gewinnt das Problem an Bedeutung. In Süddeutschland wurde im Sommer 2003 eine drastische Zunahme der Abundanz dieser Art festgestellt. Die Abteilung Pflanzengesundheit hat in Kooperation mit einem Projekt an der TU Braunschweig eine detaillierte Risikoanalyse zur Ambrosie durchgeführt. Die Bewertung der Ambrosie als Beitrag der BBA zur Beratung des BMVEL trägt zur Bestimmung der deutschen Position im EG-Ausschuss Pflanzenschutz in Bezug auf eine mögliche Listung dieser Art im Rahmen der Richtlinie 2000/29/EG bei.

Aktuelle Beispiele für invasive tierische Schadorganismen

Viele wirbellose Tiere, wie z. B. Insekten und Nematoden, sind direkte Schadorganismen von Pflanzen. Vor allem bei forstlich relevanten Arten werden Auswirkungen auf die biologische Vielfalt schon seit Bestehen pflanzengesundheitlicher Regelungen bei der Bewertung von Schäden berücksichtigt. Viele dieser Arten werden mit Holz eingeschleppt. Dies hat zur Entwicklung und Verabschiedung eines IPPC-Standards für Holzverpackungen geführt.

Asiatischer Laubholz-Bockkäfer

Die Verbreitung des in China heimischen Asiatischen Laubholz-Bockkäfers (*Anoplophora glabripennis*) ist nachweislich auf die Einschleppung mit Verpackungsholz zurückzuführen. In den USA und in Oberösterreich konnte er sich 1996 bzw. 2001 bereits ansiedeln, in Deutschland wurden vereinzelte Exemplare gefunden. Der Käfer kann völlig gesunde Laubbäume zum Absterben bringen und ist nur schwer zu bekämpfen. Wirksamste Methode ist zurzeit die Vernichtung befallener Bäume. In der BBA fand hierzu im Jahre 2002 ein Symposium statt.



Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) (Zeichnung: Uta Scheidemann, BBA)

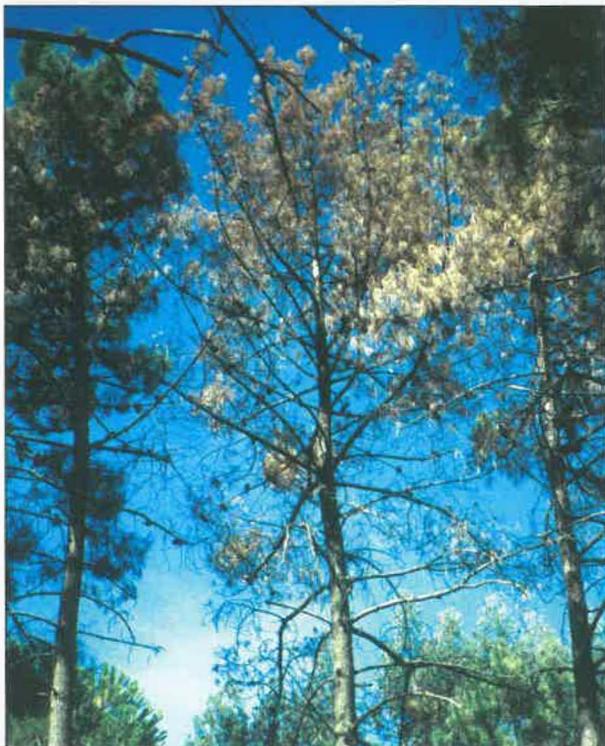
Kiefernholznematode

Der in Nordamerika heimische Kiefernholznematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) wird von Bockkäfern (*Monochamus* sp.) übertragen. In seinem natürlichen Verbreitungsgebiet sind die dort heimischen Kiefern hoch

resistent gegen Kiefernholz nematoden. *B. xylophilus* wurde nach Asien eingeschleppt und verursachte dort, besonders in Japan, ein massives Kiefernsterben. Die Auswirkungen auf kieferndominierte Ökosysteme sind immens. Pflanzengesundheitliche Einfuhrregelungen der EU konnten eine Einschleppung des Kiefernholz nematoden nicht verhindern. Er wurde 1999 auf der Halbinsel Setubal in Portugal nachgewiesen, seit dem werden innerhalb der EU große Anstrengungen unternommen, um seiner weiteren Einschleppung und Ausbreitung vorzubeugen. Pflanzenquarantänemaßnahmen beinhalten Eingrenzungs- und Ausrottungsmaßnahmen in Portugal und eine EU-weite Überwachung der Kiefernbestände auf Vorkommen des Nematoden. Im portugiesischen Befallsgebiet mussten seit 2000 jährlich etwa 50.000 Kiefern mit



Elektronenmikroskopische Aufnahme des Kiefernholz nematoden (*Bursaphelenchus xylophilus*) (Foto: Martin Brandstetter, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Institut für Forstschutz, Wien, Österreich)



Befall von Kiefern in Portugal mit dem Kiefernholz nematoden (Foto: Helen Braasch, BBA)

Welkesymptomen gefällt werden. Dennoch konnte der Nematode dort bisher nicht ausgerottet werden. Wichtige Maßnahmen gegen eine weitere Einschleppung sind Hitzebehandlung oder Desinfektion von Nutz- und Verpackungsholz aus Befallsgebieten und die Kontrolle von Pflanzen auf *B. xylophilus* und seine Vektoren. Eine weitere Ausbreitung des Nematoden in Europa ist bisher nicht erfolgt. Dennoch wird das Risiko erneuter Einschleppungen von *B. xylophilus* aus seinem Ursprungsgebiet Nordamerika bzw. seinen sekundären ostasiatischen Verbreitungsgebieten nach wie vor hoch eingeschätzt. Für die Einfuhrkontrollstellen ergeben sich Probleme der repräsentativen Probenahme und der eindeutigen Erkennung des Schädling angesichts seiner morphologischen Ähnlichkeit mit bis zu 60 weiteren, meist unschädlichen *Bursaphelenchus*-Arten.

Im EU-Projekt „Development of improved Pest Risk Analysis techniques for quarantine pests, using pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, in Portugal as a model system“ untersucht die Abteilung zusammen mit dem Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA und anderen Institutionen der EU die Pathogenität verschiedener Herkünfte des Kiefernholz nematoden bezüglich der in Europa am häufigsten vorkommenden Kiefernarten. Erste Ergebnisse mit Sämlingsversuchen bestätigen die hohe Anfälligkeit der am weitesten in Europa verbreiteten Kiefernart *Pinus sylvestris*. Die ebenfalls hoch anfällige Europäische Lärche, *Larix decidua*, wies im Vergleich zu den Kiefern wesentlich früher Welkesymptome auf. Zur Überprüfung der Aussagekraft dieser Ergebnisse ist vorgesehen, Freilandversuche im portugiesischen Befallsgebiet mit ausgewählten Baumarten und älteren Bäumen durchzuführen. Im Rahmen des Projektes wurden außerdem Untersuchungen zur Verbreitung von *Bursaphelenchus*-Arten in Europa und zur Molekularbiologie des Schadorganismus durchgeführt. Durch Clusteranalyse der molekulargenetischen Merkmale von *B. xylophilus*-Isolaten aus allen Verbreitungsländern (Kanada, USA, Mexiko, Japan, China, Südkorea, Taiwan und Portugal!) sollen Informationen über Herkunft und Einschleppungsweg des in Portugal gefundenen Kiefernholz nematoden gewonnen werden. Dadurch könnten Überwachungsmaßnahmen gezielter eingesetzt und weiteren Einschleppungen besser vorgebeugt werden. Erste Ergebnisse des Projektes wurden im November 2003 bei einem Treffen der Projektteilnehmer in der BBA in Braunschweig vorgestellt.

Ein Monitoring von Bäumen und Waldbeständen in Risikogebieten, wie Seehäfen, Flughäfen, Sägewerken, Holzverarbeitungsbetrieben, zum Auftreten des Kiefernholz nematoden läuft bereits seit vier Jahren. Bisher ist der Kiefernholz nematode in Deutschland nicht nachweisbar. Zusätzlich zu der Koordinierung der Erhebung unterstützte die Abteilung Pflanzengesundheit in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit die Pflanzenschutzdienste bei der Bestimmung von *Bursaphelenchus*-Proben. In zwei Fällen wurden lebende Kiefernholz nematoden aus importiertem Verpackungsholz nachgewiesen.

Roskastanien-Miniermotte

Die Roskastanien-Miniermotte, *Cameraria ohridella*, hat



Schadbild der Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*)

sich innerhalb von wenigen Jahren als neuer Schadorganismus in ganz Deutschland verbreitet und etabliert. Sie wurde 1984 erstmals in Mazedonien an der Gemeinen Rosskastanie entdeckt und als neue Art beschrieben. Seit dieser Zeit hat sich der Kleinschmetterling in beispielloser Art und Weise über ganz Mitteleuropa ausgebreitet. Die Motte befällt insbesondere die weißblühende Rosskastanie, eine in unseren Städten und Parks sehr häufig anzutreffende Baumart. Durch den massiven Befall der Bäume durch die Larven der Miniermotte kommt es bereits in den Sommermonaten zu einer totalen Verbräunung der Blätter. Die Bevölkerung und die Kommunen sind durch den starken Befall und den damit häufig verbundenen frühzeitigen Laubabwurf der Rosskastanien zunehmend beunruhigt und fordern Abhilfe. Im Rahmen einer internationalen Fachtagung zu "Strategien zur Befallsreduzierung der Rosskastanien-Miniermotte im öffentlichen Grün", die vom 24. bis 25. Juni 2003 in der BBA in Braunschweig stattfand, wurde der aktuelle Stand der Forschung zur Biologie und Bekämpfung von *C. ohridella* präsentiert und diskutiert. Bereits 2001 hatte ein Statuskolloquium in der BBA zu diesem Schadorganismus stattgefunden. Inwieweit die Rosskastanie durch den massiven Befall in ihrer Vitalität nachhaltig beeinträchtigt wird, lässt sich zurzeit noch nicht abschließend beurteilen. Insgesamt scheint das Kompensationsvermögen der Baumart jedoch stärker zu sein, als bisher angenommen.

Westlicher Maiswurzelbohrer

Ob der Westliche Maiswurzelbohrer, *Diabrotica virgifera*, als invasive gebietsfremde Art zu bewerten ist, ist dis-



Der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*) (Foto: Tom Hlavaty, USDA)

kutabel. Als Schädling allein im Mais hat er keine negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Eine wirksame Maßnahme gegen seine Verbreitung ist die Abschaffung von Maismonokulturen. Im Institut Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland werden derzeit Arbeiten zur chemischen Bekämpfung dieses Quarantäneschadorganismus vorbereitet. Die BBA hat auf ihrer Homepage aktuelle Informationen veröffentlicht.

Aktuelle Beispiele für invasive Pflanzenpathogene

Pflanzenpathogene schädigen Pflanzen direkt und stehen seit jeher im Fokus der Pflanzenquarantäne. In vielen Fällen können Kultur- und Wildpflanzen bedroht sein, denn die Einschleppung gebietsfremder Pathogene kann massive Epidemien verursachen, wenn keine natürlichen Begrenzungsfaktoren vorliegen oder heimische Arten im Zuge der Evolution keine Resistenzen gegen sie entwickeln konnten. Dieses war der Fall bei der Einschleppung des Erregers des Ulmensterbens, *Ophiostoma novo-ulmi*, aus Nordamerika, der die Bestände der europäischen Ulmenarten stark dezimiert hat und vor allem die großen, alten Bäume zum Absterben brachte.



Ulmensterben – verursacht durch den Pilz *Ophiostoma novo-ulmi*

Ceratocystis fagacearum

Der pilzliche Erreger der Nordamerikanischen Eichenwelke, *Ceratocystis fagacearum*, ist in den USA weit verbreitet und bringt Eichen zum Absterben. Übertragen wird der Pilz durch Insekten oder durch den Kontakt zwischen Bäumen über ihre Wurzeln. Die Anfälligkeit europäischer Herkünfte verschiedener Eichenarten erwies sich in Laborversuchen als wesentlich höher als die Anfälligkeit amerikanischer Herkünfte. Bei einer Einschleppung nach Europa wäre ein massives, mit dem Ulmensterben vergleichbares Eichensterben die Folge. Pflanzengesundheitliche Maßnahmen der EU gegen die Einschleppung des Pilzes umfassen das Verbot, isolierte Eichenrinde oder Eichenpflanzen mit Blättern aus Befallsländern einzuführen und die Anforderung, Eichenholz aus Befallsländern vor der Einfuhr zu behandeln. Die Maßnahmen sind auf EU-Ebene vollständig harmonisiert. Bislang konnte eine Einschleppung von *C. fagacearum* erfolgreich verhindert werden.

Phytophthora ramorum

1993 wurde in Europa erstmals ein Pilz festgestellt, der in Kalifornien Auslöser des „Plötzlichen Eichensterbens“ ist. Obwohl *Phytophthora ramorum* in Europa zunächst nur

an *Rhododendron*- und *Viburnum*-Arten nachgewiesen werden konnte und auf diese nur geringfügige Schadwirkungen hat, wurden dennoch sofortige Schutzmaßnahmen zur weiteren Einschleppung und Verbreitung des Schadorganismus ergriffen. Diese Anwendung des Vorsorgeprinzips wurde als notwendig erachtet, weil sich das Wirtspflanzenspektrum des Pilzes in den USA auf verschiedene Eichenarten und auch einige Nadelgehölze erstreckt. In Großbritannien wurde vor kurzem nun auch ein wesentlich breiteres Wirtspflanzenspektrum festgestellt und der Befall verschiedener Einzelbäume der Eichenarten *Quercus falcata* und *Q. ilex* sowie der Rotbuche nachgewiesen. Die Auswirkungen, die sich daraus für die Bewertung des Risikos und die zu ergreifenden Maßnahmen ergeben könnten, werden derzeit unter Mitwirkung der Abteilung Pflanzengesundheit in den EU-Gremien beraten. Erstmals wurde in diesem Jahr eine flächendeckende systematische Erhebung zum Vorkommen von *Phytophthora ramorum* durchgeführt, die Baumschulen, öffentliches und privates Grün und Waldbestände einschloss. Die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer führten insgesamt 2.146 Inspektionen durch und stellten in 16 Fällen Befall mit *P. ramorum* an *Rhododendron*- oder *Viburnum*-Pflanzen fest. Die BBA stellt auf ihrer Homepage aktuelle Informationen zur Verfügung.



Phytophthora ramorum an Rhododendron

Beitrag der BBA zum Schutz vor invasiven gebietsfremden Arten

Anhand der genannten Beispiele zu invasiven gebietsfremden Pflanzen, Tieren und Pflanzenpathogenen wird die vielfältige Arbeit der BBA an diesem Thema sehr deutlich. Risikoanalyse, Monitoring, Öffentlichkeitsarbeit, Warnmeldungen, Forschung am entsprechenden Organismus, Entwicklung und Erprobung von Bekämpfungsverfahren und die Anwendung des Vorsorgeprinzips tragen dazu bei, die Einschleppung und Verbreitung pflanzenschädigender Organismen zu verhindern oder zumindest zu verringern.

Invasive gebietsfremde Arten - Zusammenwirken von Pflanzenschutz und Naturschutz

Die BBA ist bereits seit 2000 regelmäßig an Gesprächen zwischen dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft

zum Thema invasive gebietsfremde Arten beteiligt und erörtert Fachfragen und Konzepte mit dem Bundesamt für Naturschutz. Die von der Abteilung im Mai 2003 organisierte Tagung der Senatsarbeitsgruppe „Biodiversität“ der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BMVEL zum Thema "Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten: Erfassung, Monitoring und Risikoanalyse" hat erfolgreich nicht nur ganz unterschiedliche Fachdisziplinen zusammen gebracht, sondern auch den Pflanzenschutzbereich in Deutschland für Fragestellungen zu diesem Thema sensibilisiert. Auf internationaler Ebene hat das Sekretariat des IPPC mit dem Sekretariat des CBD kürzlich ein „Memorandum of Co-operation“ beschlossen, welches im Einzelnen eine Reihe von Aktionspunkten zur gegenseitigen Abstimmung, Information und auch zu gemeinsamen Aktivitäten festlegt. Auch der mit Unterstützung des BMVEL im September 2003 in Braunschweig von der BBA ausgerichtete internationale IPPC-Workshop mit dem Titel "Invasive Alien Species and the International Plant Protection Convention" war ausdrücklich auf die Förderung der Zusammenarbeit des Pflanzenschutzes mit dem Umwelt- und Naturschutzbereich ausgerichtet. In der europäisch-mediterranen Region ist durch die Berner Konvention im Umweltbereich eine europäische Strategie für invasive gebietsfremde Arten auf der Basis der CBD-Leitprinzipien ausgearbeitet worden. Die Abteilung hat die Entwicklung dieser Strategie fachlich begleitet.

Ausblick

Invasive gebietsfremde Arten sind für die BBA sowohl ein traditionelles als auch ein aktuelles Aktionsfeld. Das in der BBA jahrzehntelang erarbeitete Wissen zu Schadorganismen kann auch für die invasiven gebietsfremden Arten angewendet werden. Andererseits stellen diese Arten auch eine besondere Herausforderung dar, weil die Risiken gebietsfremder Organismen noch umfassender als bisher analysiert werden müssen. Neue Übertragungs- und Verschleppungswege sind einzubeziehen, Umweltauswirkungen sind detaillierter zu berücksichtigen und intensiver Informationsaustausch und Abstimmung mit dem Umwelt- und Naturschutzbereich auf behördlicher und wissenschaftlicher Ebene sind erforderlich, um effizient und mit Augenmaß den Risiken durch invasive gebietsfremde Arten zu begegnen und Gefahren abzuwenden.

LEITUNG

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3201
Telefax: 0531 299-3001
E-Mail: pressestelle@bba.de

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin
Telefon: 030 8304-1
Telefax: 030 8304-2002

Präsident und Professor
Dr. rer. hort. Georg F. **Backhaus**

Vizepräsident Dr. jur. Gerhard **Gündermann**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WD Dr. agr. Holger **Beer**
Cordula **Gattermann**

Referat für Presse und Information:
Dr. rer. nat. Gerlinde **Nachtigall**
WOR Dr. sc. agr. Peter Wohler **Wohlers**

Hauptverwaltung:
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3221
Telefax: 0531 299-3015
E-Mail: hauptverwaltung@bba.de

Verwaltungsleiter: RD Klaus **Kasprzyk**

Leitung

Die Leitung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) obliegt dem Präsidenten. Diese Aufgabe nimmt seit dem 2. September 2002 Präsident und Professor Dr. Georg Friedrich Backhaus wahr. Ständiger Vertreter ist Vizepräsident Dr. Gerhard Gündermann.

Die Leitung vertritt die BBA national und international in wichtigen Fachgremien. Auf nationaler Ebene sind hier beispielsweise die Sitzungen der Länderreferenten für Pflanzenschutz und die Arbeitssitzungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes zu nennen. Ein Mitarbeiter der Leitung wirkt als Vizepräsident aktiv im Senat der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) mit. Eine Mitarbeiterin der Leitung leitet die Senatsarbeitsgruppe Informationsmanagement. Darüber hinaus nimmt der Präsident der BBA derzeit auch die Aufgaben des Ersten Vorsitzenden der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft wahr.

Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes

Die mit der Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes für die BBA verbundenen organisatorischen und personellen Änderungen und Maßnahmen wurden im Berichtsjahr weitgehend abgeschlossen. Mit Inkrafttreten des Gesetzes zur Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit vom 6. August 2002 wurden Managementaufgaben im Bereich der Pflanzenschutzmittelzulassung von der BBA zum Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) verlagert. Rund 120 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der ehemaligen Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik der BBA an den Standorten Braunschweig und Kleinmachnow wurden an das neu gegründete Bundesamt versetzt. Zusätzlich wurden Stellen aus der Zentralen EDV-Gruppe und der Hauptverwaltung von der BBA an das BVL verlagert. Die BBA ist im Prüfungs- und Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel als Bewertungsbehörde weiterhin zuständig für die wissenschaftliche Risikobewertung des Prüfbereichs „Wirksamkeit“. Auf diese Aufgabe der BBA wird in einer gesonderten Rubrik dieses Jahresberichtes detailliert eingegangen.

Besuch der BBA durch Frau Bundesministerin Renate Künast

Im Januar 2003 besuchte Frau Bundesministerin Renate Künast die BBA in Braunschweig und informierte sich ausführlich über die Aufgaben und die Forschungsschwerpunkte der BBA. Frau Ministerin Künast hob dabei hervor, dass in der Landwirtschaft und im Pflanzenschutz kreative Ideen dringend gebraucht würden und der BBA als Kompetenzzentrum für Phytomedizin und Pflanzenschutz große Bedeutung zukomme. Beim Rundgang durch die Braunschweiger Institute wurden Frau Ministerin Künast Nützlinge zur Schädlingsbekämpfung im Gemüse- und Zierpflanzenbau, Versuche mit natürlichen Gegenspielern

gegen die Kraut- und Knollenfäule an Kartoffeln, Untersuchungen zur Vermeidung von Mykotoxinen in Lebensmitteln sowie aktuelle Arbeiten zu Krankheiten und Schädlingen im Forst demonstriert.



Frau Bundesministerin Renate Künast informiert sich in der BBA über nachhaltige Pflanzenschutzkonzepte (links: Dr. Gerhard Bartels, rechts: Präsident Dr. Georg F. Backhaus)

Fachliche Ausrichtung der BBA

Die Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und die Verlagerung der Zuständigkeit für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln zum BVL hat die BBA zum Anlass genommen, sich fachlich neu auszurichten. In einer zweitägigen Klausurtagung im Januar 2003 wurden die künftigen Arbeitsschwerpunkte der BBA unter der Moderation von Professor Dr. Hermann Schlagheck, Leiter der Abteilung 5 des BMVEL, intensiv diskutiert und abgestimmt.

Im Laufe der Beratungen wurde der gesellschaftliche Auftrag der BBA herausgearbeitet und neu formuliert. Dieser Auftrag beinhaltet den Schutz der Pflanzen und der Pflanzenerzeugnisse vor parasitären und nichtparasitären Schadensfaktoren und Beeinträchtigungen. Er umfasst aber auch gleichermaßen die Abwehr von Gefahren, die durch Pflanzenschutzverfahren für die Gesundheit von Mensch, Tier oder Naturhaushalt entstehen können, die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und die biologische Sicherheitsforschung bei gentechnischen Anwendungen.

Mit ihrem Leitsatz „Nachhaltige Sicherung der Kulturlandschaft und der Lebensqualität der Menschen“ greift die BBA die gesellschaftlichen Forderungen auf. Die Kulturlandschaft ist gleichermaßen Produktionsstätte für Kulturpflanzen und deren Erzeugnisse sowie Lebensraum für den Menschen, wildwachsende Pflanzen- und wildlebende Tierarten. Diese wertvolle Multifunktionalität kann nur erhalten und nachhaltig gesichert werden, wenn die Pflanzen als maßgeblicher Teil der Ökosysteme in der Agrarlandschaft, im Wald und im urbanen Bereich ihrer

Bedeutung entsprechend geschützt werden. Dies beinhaltet auch, die Ein- und Verschleppung gefährlicher Schadorganismen der Pflanzen zu verhindern, die biologische Vielfalt zu erhalten und das biologische Gleichgewicht zu sichern.

Im Ergebnis des intensiven Abstimmungsprozesses wurden in dem Konzept neben dem Leitsatz auch die zukünftigen Ziele, Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sowie aktuelle Aktionsfelder definiert. Das Konzept der neuen fachlichen Ausrichtung der BBA wurde im Oktober 2003 fertig gestellt und dem Ministerium vorgelegt.

Forschungsprogramm der BBA

Grundlegend überarbeitet wurde im Berichtsjahr auch das Forschungsprogramm der BBA, das die Aktivitäten der BBA im Bereich der Forschung und der gesetzlich zugewiesenen Aufgaben enthält. Grundlagen für das Forschungsprogramm der BBA sind der Forschungsplan des BMVEL und das Konzept der neuen fachlichen Ausrichtung der BBA.

Aktivitäten zur Minderung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Besondere Bemühungen waren im Berichtsjahr auf die Möglichkeiten der Minderung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gerichtet. Vom 30. März bis zum 2. April 2003 organisierte die BBA im Auftrag des BMVEL die 2. Potsdamer Konferenz über Leitlinien der deutschen Pflanzenschutzpolitik und bereitete diese inhaltlich vor. Nahezu alle am Pflanzenschutz interessierten gesellschaftlichen Kräfte folgten der Einladung. Die Konferenz stand unter dem Thema „Reduktionsprogramm, Kommunikation und Transparenz“ und zeigte Möglichkeiten zur Minderung des Risikos bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf. Es wurden erste umsetzbare Vorstellungen über geeignete Handlungsinstrumente und Indikatoren zur Reduktion des Risikos und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entwickelt. Zur weiteren Ausgestaltung und Konkretisierung wurde ein Beirat „Reduktionsprogramm im Pflanzenschutz“ gegründet, dessen Geschäftsführung der BBA übertragen wurde. Nach drei Arbeitssitzungen legte der Beirat dem BMVEL am 15. Oktober 2003 Vorschläge für ein Reduktionsprogramm im Pflanzenschutz vor. Die BBA stellt auf ihrer Homepage unter www.bba.de ein umfassendes Informationsangebot hierzu bereit.

**ABTEILUNG
FÜR NATIONALE UND INTERNATIONALE
ANGELEGENHEITEN DER PFLANZENGESUNDHEIT
BRAUNSCHWEIG UND KLEINMACHNOW**

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3370
Telefax: 0531 299-3007
E-Mail: AG.B5@bba.de

Leiter:

Dir. u. Prof. Dr. Jens-Georg **Unger**

Vertreterin:

WD'in Dr. Petra **Müller**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):

WR Dr. Peter **Baufeld**

Dr. Magdalene **Pietsch**

Richard **Voigt**

WOR'in Elisabeth **Wolf**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):

Martin **Czarnowski** (17.03. bis 14.10.)

Susanne **Gärtig**

Dr. Hella **Kehlenbeck**

Dr. Ernst **Pfeilstetter**

Dr. Gritta **Schrader**

Dr. Thomas **Schröder**

Silke **Steinmüller** (ab 01.11.)

Abteilung

für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

Pflanzengesundheitliche Regelungen und Maßnahmen haben zum Ziel, Ein- und Verschleppungen von Schadorganismen von Pflanzen zu verhindern (Pflanzenquarantäne) sowie durch gesundes Ausgangsmaterial eine wettbewerbsfähige Pflanzenproduktion sicherzustellen und den Verbraucher zu schützen (pflanzengesundheitliche Qualität). Quarantänemaßnahmen richten sich gegen verschiedenste Schadorganismen von Pflanzen, die, wenn sie die biologische Vielfalt bedrohen, auch als invasive gebietsfremde Arten bezeichnet werden.

Die Abteilung Pflanzengesundheit nimmt im Bereich der Pflanzenquarantäne die Funktionen einer Informations- und Koordinationsstelle für Deutschland entsprechend der Richtlinie 2000/29/EG Art. 1 (4) im EG-Rahmen wahr. Sie vertritt in pflanzengesundheitlichen Fragen fachlich die Bundesrepublik Deutschland in Gremien der Europäischen Gemeinschaft (Ständige Ausschüsse der Kommission Pflanzenschutz, Vermehrungsmaterial von Obst- und von Zierpflanzen und Expertengruppen), der Europäischen Pflanzenschutzorganisation (EPPO) und des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens (IPPC).

Die pflanzengesundheitlichen EG-Richtlinien, -Entscheidungen und -Verordnungen, an deren Vorbereitung die Abteilung beteiligt ist, sind verbindlich in Deutschland anzuwenden. Die EPPO entwickelt unverbindliche, fachlich orientierte Richtlinien für den Europäischen Raum, die häufig Grundlage der EG-Regelungen sind. Der weltweite Rahmen pflanzengesundheitlicher Regelungen sind die Standards des IPPC, die seit einigen Jahren in rasch zunehmender Zahl entwickelt werden und verbindliche Referenzen im Rahmen des sanitären und pflanzensanitären Abkommens der Welthandelsorganisation (WTO) sind.

Grundlage der pflanzengesundheitlichen Regelungen, besonders im Quarantänebereich, sind Risikoanalysen für Schadorganismen entsprechend der diesbezüglichen Standards des IPPC und der EPPO, die von der Abteilung erarbeitet und, wenn von anderen Staaten oder Organisationen vorgelegt, bewertet werden. Im Zusammenhang mit der Risikoanalyse werden auch wissenschaftliche Arbeiten durchgeführt, die auf drei Schwerpunkte ausgerichtet sind:

- Identifizierung und Diagnose der Schadorganismen, die pflanzengesundheitlichen Kontrollen unterliegen (Quarantäne- und neue Schadorganismen),
- Erarbeitung von biologischen und epidemiologischen Daten zu diesen Schadorganismen,
- Identifizierung bzw. Entwicklung geeigneter Maßnahmen gegen die Einschleppung oder Verbreitung von solchen Schadorganismen.

Informationsaustausch und Koordination in Deutschland und der EG

Die Abteilung Pflanzengesundheit informiert die Europäische Kommission, die zuständigen Behörden anderer Mitgliedstaaten, die zuständigen Behörden der Länder in Deutschland und die EPPO über das Auftreten von Quarantäneschadorganismen und von neuen gebietsfremden Arten, von denen Risiken für Pflanzen und Pflanzenprodukte ausgehen können. Des Weiteren werden die Kontrollbehörden der Bundesländer und anderer Mitgliedstaaten vor Warensendungen gewarnt, die bei Grenzkontrollen beanstandet wurden. Darüber hinaus sind technische Berichte für die Kommission und die anderen Mitgliedstaaten über die erteilten Sondergenehmigungen für Ausnahmen von Einfuhrverboten und über besondere Überwachungs- und Kontrollaktivitäten bei Notfallmaßnahmen zu erstellen. Die Meldungen der zuständigen Pflanzenschutzdienste der Länder sind Grundlage dieser Arbeiten.

Im Jahr 2003 wurden aus Deutschland ca. 950 Meldungen über beanstandete Sendungen und ca. 1.900 Meldungen von anderen Mitgliedstaaten in eine Datenbank aufgenommen und an die jeweils anderen Behörden in Deutschland und in den Mitgliedstaaten weitergeleitet. Von den Meldungen aus Deutschland bezogen sich allein ca. 800 (85 %) auf Beanstandungen von Holzverpackungen aus China, USA, Kanada und Japan. Aufgrund von bilateralen Vereinbarungen wurden die Pflanzenschutzdienste in Polen, China, Thailand, Ägypten und Kanada direkt über Beanstandungen an Waren aus diesen Ländern informiert.

Folgende detaillierte technische Berichte wurden im Jahr 2003 erstellt:

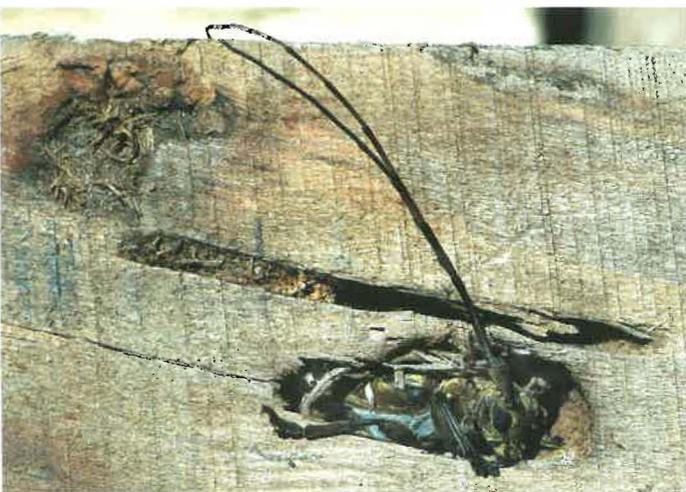
- Auftreten von *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* und *Ralstonia solanacearum* (Ringfäule und Schleimkrankheit der Kartoffel) in Deutschland sowie die gegen diese Schadorganismen durchgeführten Maßnahmen,
- Auftreten von *Phytophthora ramorum*, *Bursaphelenchus xylophilus* und *Pepino mosaic virus*,
- Einfuhrkontrollen von Holzverpackungen aus China, USA, Kanada und Japan; Speisekartoffeln aus Ägypten und Bonsaipflanzen aus Japan,
- Einführen isolierter Schadorganismen und verbotener Warenarten für Versuchs-, Forschungs- und Züchtungszwecke.

Aufgrund der Meldeverpflichtungen (Art. 16 der Richtlinie 2000/29/EG) wurde das Auftreten neuer Schadorganismen der Europäischen Kommission, der EPPO sowie den zuständigen Behörden in den anderen Mitgliedstaaten gemeldet: *Spodoptera litura* an Aquariumpflanzen, *Ralstonia solanacearum* in Pelargonium-Pflanzen, *Stepha-*

nitis takeyai, *Discula destructiva*, *Synchytrium endobioticum*, *Phyllonorycter issikii*, *Manduca sexta*. Auch die Nordamerikanische Kirschfruchtfliege, *Rhagoletis cingulata*, ist in 2003 erstmalig bei amtlichen Überwachungsmaßnahmen des Bundeslandes Rheinland-Pfalz festgestellt worden. Diese Überwachungsmaßnahmen werden auf Anregung der Abteilung seit 2002 durchgeführt, da bei der EPPO Hinweise zu einer möglichen Einschleppung eingegangen waren. Die Bedeutung dieser neuen Fruchtfliegenart für den Kirschanbau und der wahrscheinliche Einschleppungsweg sind noch unklar.

Die Abteilung Pflanzengesundheit koordiniert die in Deutschland durchgeführten pflanzengesundheitlichen Einfuhr- und Binnenkontrollen sowie die ggf. zu treffenden Maßnahmen gegen bestimmte Schadorganismen in regelmäßigen und ad hoc Arbeitsgruppen mit den zuständigen Landesbehörden, durch die Entwicklung von Leitlinien und die Beratung der Kontrollbehörden in zahlreichen Einzelfällen.

Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen, die im In- und Ausland zu pflanzengesundheitlichen Regelungen erlassen wurden, werden gesammelt und, soweit sie von besonderer Bedeutung für pflanzengesundheitliche Bescheinigungen sind, in deutscher Sprache in den „Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen“ veröffentlicht. Daneben werden diese Vorschriften und Zusammenfassungen sowie gezielte Verfahrenshinweise in der Datenbank „PGnet“ auf der Homepage der BBA in nutzerfreundlich aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt. Im Berichtsjahr wurden die Darstellung der bisher vorhandenen Daten wesentlich verbessert und weitere außereuropäische Länder berücksichtigt. Unter dem Punkt „Aktuelles“ sind nun z. B. die Anforderungen des IPPC-Standards für Verpackungsholz für verschiedene Drittländer aufgenommen. Diese Informationen tragen wesentlich zur Verbesserung der Information der Pflanzenschutzdienste und der Wirtschaft bei und helfen, die Anzahl spezieller Anfragen zu begrenzen. Für die Verbesserung der Kommunikation mit und zwischen den



Asiatischer Laubholzbockkäfer *Anoplophora glabripennis*: schlüpfender Käfer in Verpackungsholz einer Granitsendung aus China, Deutschland 2003 (Foto: T. Schröder)

Pflanzenschutzdiensten wurde ein Diskussionsforum eingerichtet.

Pflanzenquarantäne, aktuelle Probleme und Maßnahmen

Insgesamt wurden 26 Rechtsvorschriften der Kommission im Rahmen der Ständigen Ausschüsse Pflanzenschutz und für Zierpflanzen und Obstarten zum Schutz der Pflanzen für die Pflanzenproduktion und für den Handel im EG-Raum und mit Drittländern verabschiedet. Durch die Verabschiedung der Richtlinie 2002/89/EG zur Änderung der Richtlinie 2000/29/EG im Dezember 2002 durch den EG-Ministerrat besteht nun für die Kommission die Verpflichtung, bis zum Inkrafttreten der neuen Bestimmungen zum 1. Januar 2005 eine ganze Reihe verschiedener Durchführungsbestimmungen zu erarbeiten und im Ständigen Ausschuss Pflanzenschutz zu beschließen. Daher wird die Entwicklung und Verhandlung von Verfahren zu reduzierten Kontrollfrequenzen, zur Zusammenarbeit der Pflanzenschutzdienste mit dem Zoll und zur Bestimmungsortkontrolle einen wesentlichen Schwerpunkt für das kommende Jahr darstellen.

Fast sieben Jahre wurde im Ständigen Ausschuss über die Änderung der für die Einfuhr von Holz- und Holzprodukten geltenden Bestimmungen diskutiert, nun stehen die Verhandlungen kurz vor dem Abschluss. Das Änderungs paket befindet sich nach indikativer Annahme durch den Ausschuss derzeit im WTO-Notifizierungsverfahren. In Abhängigkeit möglicher Einsprüche durch betroffene Drittländer ist eine zügige Verabschiedung Anfang des nächsten Jahres angestrebt. Mit dem „Holzpaket“ wird gleichzeitig die Umsetzung des Internationalen Standards für Verpackungsholz, das im Jahr 2002 im Rahmen des IPPC verabschiedet wurde, in EG-Recht erreicht.

Ein Schwerpunkt der Arbeit lag 2003 in der fachlichen Begleitung und teilweise auch Leitung der Arbeitsgruppen zur Überarbeitung der technischen Anhänge der Ratsrichtlinien zur Bekämpfung der Bakteriellen Ringfäule und der Schleimfäule der Kartoffel (RL 93/85/EWG und RL 98/57/EG). Die Änderungen betreffen die Maßnahmen zur Bekämpfung der Schadorganismen und die anzuwendenden Nachweisverfahren. Die Änderungen, die teilweise sehr grundlegend sind, und sowohl die Wirksamkeit der Maßnahmen als auch ihre Praktikabilität verbessern sollen, werden voraussichtlich spätestens im September 2004, also zur nächsten Untersuchungssaison, für die Kartoffelproduktion rechtswirksam werden.

Nach Inkrafttreten der Notmaßnahmen gegen die Einschleppung und weitere Verbreitung des pilzähnlichen Organismus *Phytophthora ramorum* zum 1. November 2002 führte das EG-Pflanzenschutzinspektorat im März 2003 eine Inspektionsreise nach Deutschland durch, um Informationen über die Befallsituation einzuholen und die Umsetzung der in der Kommissionsentscheidung enthaltenen Bestimmungen in Deutschland zu überprüfen. Im Rahmen der Reise wurden Schleswig-Holstein, Niedersachsen (Kammerbezirk Weser-Ems), Baden-Württemberg und die BBA in Braunschweig besucht. In dem offiziellen Inspektionsbericht der Kommission wurde das im Verantwortungsbereich der Abteilung liegende Meldewesen gegenüber der Kommission und den anderen



Besuch der Baumschule Hachmann (Schleswig-Holstein) im Rahmen der Reise des EG-Pflanzenschutzinspektors zum Thema *Phytophthora ramorum* in Deutschland (Foto: H. Lösing)

Mitgliedstaaten positiv bewertet. Mängel wurden sowohl bei der Umsetzung der Bestimmungen der Entscheidung 2002/757/EG in den besuchten Bundesländern als auch bei der Intensität der durchgeführten Erhebungen zum Vorkommen von *P. ramorum* an Waldbäumen und im öffentlichen oder privaten Grün sowie allgemein bei der Meldeverpflichtung für Schadorganismen in Deutschland festgestellt.

Im Rahmen verschiedener EG-Notmaßnahmen führen die Mitgliedstaaten Erhebungen zum Auftreten der jeweiligen Schadorganismen in ihrem Hoheitsgebiet durch. Die Erhebungen in Deutschland erfolgten durch die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer und wurden von der Abteilung koordiniert. Im Jahr 2003 wurde *Phytophthora ramorum* flächendeckend erfasst. Die Erhebung wurde sowohl in Baumschulen, im öffentlichen und privaten Grün als auch in Waldbeständen durchgeführt. Die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer realisierten insgesamt 2.146 Inspektionen. Anhand der Laborproben wurde Befall mit *P. ramorum* in 16 Fällen an *Rhododendron*- oder *Viburnum*-Pflanzen festgestellt.

In Europa wurden bisher vor allem *Rhododendron*- und *Viburnum*-Arten befallen, wogegen sich das Wirtspflanzenspektrum in den USA auf verschiedene Eichenarten, aber auch einige Nadelgehölze erstreckt. Vor allem in Großbritannien wurde nun auch ein wesentlich breiteres Wirtspflanzenspektrum als bisher festgestellt. Hierbei wurde in jüngster Zeit erstmals auch Befall an verschiedenen Einzelbäumen der Eichenarten *Quercus falcata* und *Q. ilex* sowie der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) nachgewiesen. Die Auswirkungen, die sich daraus für die Bewertung des Risikos und die zu ergreifenden Maßnahmen ergeben könnten, werden derzeit unter Mitwirkung der Abteilung in den EG-Gremien beraten.

Bereits im vierten Jahr erfolgte die Erhebung zum Vorkommen des Kiefernholznematoden *Bursaphelenchus xylophilus*. Dabei wurden vorwiegend Bäume und Waldbestände in Risikogebieten beprobt: Seehäfen, Flughäfen, Sägewerke, Holzbe- und Verarbeitungsindustrie etc. Insgesamt wurden durch die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer 288 Proben, vornehmlich der Baumart *Pinus sylvestris*, untersucht. Der Kiefernholznematode wurde dabei in Deutschland in keinem Fall gefunden. Zusätzlich zu der Koordinierung der Erhebung leistete die Abteilung in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit Unterstützung bei der Bestimmung von

Bursaphelenchus-Proben für die Pflanzenschutzdienste, wobei in zwei Fällen lebende Kiefernholznematoden aus importiertem Verpackungsholz nachgewiesen werden konnten. Im weiteren Zusammenhang mit dem Auftreten des Kiefernholznematoden in der EU war die Abteilung im Jahr 2003 an der Inspektionsreise des „Food and Veterinary Office der EU“ zur Umsetzung der EU-Maßnahmen in Portugal sowie in der Arbeitsgruppe „Examination of eradication plan for Pinewood nematode, submitted by Portugal“ beteiligt.

Die Erhebungen zum Vorkommen von *Pepino mosaic virus* (PepMV) in Tomatenbeständen wurden in 2003 bereits zum vierten Mal durchgeführt. Erneut ergaben sich in Deutschland keine Hinweise auf Infektionen in Jungpflanzenbetrieben oder an eingeführtem Saatgut. Befall wurde lediglich in einem Fruchtproduktionsbetrieb festgestellt. Aufgrund der Hinweise, die sich in anderen Mitgliedstaaten hinsichtlich der möglichen Bedeutung kontaminierten Saatguts für die Verschleppung von PepMV ergeben haben, ist eine Änderung der Notmaßnahmen unter stärkerer Berücksichtigung des Saatgutes geplant.

Der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*) entwickelte sich im Laufe dieses Jahres nach weiteren punktuellen Befallsfeststellungen in Belgien, Frankreich, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich zu einem Schwerpunktthema. Insbesondere durch das Auftreten im südlichen Elsass war Deutschland erstmals direkt betroffen, da sich die von den französischen Behörden festgelegten Befalls- und Pufferzonen auch auf baden-württembergisches Gebiet erstreckten. In Absprache mit Frankreich wurden auf deutscher Seite vergleichbare Bekämpfungsmaßnahmen wie auf französischer Seite durchgeführt. Diese Maßnahmen wurden auch vom EG-Pflanzenschutzinspektorat im Rahmen einer Inspektionsreise nach Frankreich und Deutschland bewertet. Um im Falle derartiger punktueller Einschleppungen eine harmonisierte Vorgehensweise bei den notwendigen Ausrottungsmaßnahmen in den Mitgliedstaaten sicherzustellen, wurde eine Entscheidung über entsprechende Sofortmaßnahmen entwickelt und verabschiedet. Die Abteilung konnte viele von den Bundesländern gewünschte Verbesserungen durch eine frühzeitige aktive Teilnahme am Diskussionsprozess einbringen. Auf nationaler Ebene wird derzeit an einer langfristigen Strategie zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers gearbeitet. Dies beinhaltet auch eine Leitlinie zur einheitlichen Umsetzung der Kommissionsentscheidung für begrenzte Ausrottungs-

maßnahmen nach punktuellen Einschleppungen.

Die Überprüfung der richtlinienkonformen Durchführung von Einfuhruntersuchungen in den Mitgliedstaaten steht im Mittelpunkt einer Serie von Inspektionsreisen, mit denen das EG-Pflanzenschutzinspektorat in diesem Jahr begonnen hat. Als eines der ersten Länder wurde dabei Deutschland besucht, wobei Einlassstellen in Bremen, Hamburg, München und Frankfurt/Main auf dem Programm standen. Dabei wurden Defizite bei der personellen Ausstattung der Pflanzenschutzdienste, der Prioritätensetzung bei der Planung der Einfuhrkontrollen sowie der Verfügbarkeit von Inspektionsanleitungen festgestellt. Als positiv wurden die Information und Koordination sowie die enge und effiziente Zusammenarbeit der BBA mit den zuständigen Pflanzenschutzdiensten und der Pflanzenschutzdienste untereinander bewertet, während andererseits wiederum teils erhebliche Defizite bei der Durchführung der Kontrolle in einigen Bundesländern offenbar wurden.

Die Neufassung der Schutzregelungen gegenüber dem Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) konnte in diesem Jahr nach mehrjährigen Verhandlungen zum Abschluss gebracht werden. Wesentliche Änderungen ergeben sich hinsichtlich der Liste von Wirtspflanzen, die pflanzengesundheitlichen Regelungen unterworfen sind, und bei der sogenannten „Pufferzonen“-Regelung. Dabei handelt es sich um die Anforderungen, die in Ländern, in denen Feuerbrand vorkommt, eingehalten werden müssen, um Lieferungen von Feuerbrandwirtspflanzen in EU-Schutzgebiete durchführen zu können. Durch die neuen Bestimmungen werden die bisherigen Anforderungen wesentlich praktikabler gestaltet.

Ein besonderer Schwerpunkt der Abteilung über die Routineaufgaben hinaus waren Arbeiten zu invasiven, gebietsfremden Arten, die den Pflanzenschutz betreffen. So wurden maßgeblich durch die Abteilung Pflanzenschutzaspekte in die Entwicklung der europäischen Strategie zu invasiven Arten im Rahmen der Berner Konvention eingebracht und erhebliche Beiträge zur Erstellung eines Positionspapiers des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) geleistet. In Zusammenarbeit mit dem Senat der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BMVEL wurde im Mai 2003 in der BBA eine Tagung mit etwa 100 Teilnehmern aus Deutschland zur „Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten: Erfassung, Monitoring, Risikoanalyse“ in der BBA ausgerichtet. Das Grußwort von Staatssekretär Müller und die Tagungsbeiträge wurden in der BMVEL-Schriftenreihe „Angewandte Wissenschaft“ veröffentlicht. Im September 2003 wurde eine von der Abteilung initiierte und gemeinsam mit dem IPPC ausgerichtete internationale Tagung zu dem Thema: „Invasive alien species and the IPPC“ durchgeführt, die auch international auf sehr gute Resonanz stieß und den großen Beitrag unterstreicht, den IPPC-Systeme gegen invasive Arten leisten können. Eine zentrale Voraussetzung dieser Arbeit war eine sehr enge Kooperation mit der TU Braunschweig im Rahmen des Projektes „Entwicklung und Erprobung von pflanzengesundheitlichen Risikobewertungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung invasiver Arten“.

Die Abteilung Pflanzengesundheit ist stark in die Arbeiten der EPPO eingebunden. Im Berichtsjahr wurde in den Arbeitsgruppen zu den Themen „Pflanzengesundheitliche Maßnahmen“, „Angelegenheiten der Kommission für pflanzengesundheitliche Maßnahmen (IPPC)“, „Pflanzengesundheitliche Verfahren“, „Umweltrisiken von Schadorganismen“, „Informationssysteme für die Pflanzenquarantäne“, „Risikoanalyse“, „Kompostierung von organischen Abfällen“, „Europäische pflanzengesundheitliche Maßnahmen für Kartoffeln“, „Bakterielle Krankheiten“, „*Diabrotica virgifera virgifera*“ und „Quarantänenematoden“ mitgearbeitet.

Weitere Schwerpunkte der Arbeiten der Abteilung waren:

- Umsetzung der von der Volksrepublik China ab dem 1. Oktober 2002 erlassenen Einfuhrvorschriften für Verpackungsholz sowie Etablierung eines Registrierungs- und Genehmigungssystems bei den Pflanzenschutzdiensten zur Anwendung des IPPC-Standards für Verpackungsholz durch eine Reihe von Staaten, wie z. B. die USA, Kanada, Mexiko und Neuseeland,
- Erstellung eines Antrags zur Verstärkung der Kontrollinfrastruktur an den phytosanitären Einlassstellen (Sammelantrag verschiedener Bundesländer) sowie Teilnahme an den Kommissionsarbeitsgruppen zur Bewertung der Erstattungsfähigkeit der von den Mitgliedstaaten eingereichten Anträge und für einen finanziellen Beitrag der Gemeinschaft zur Bekämpfung neu eingeschleppter Schadorganismen,
- Vorbereitung und Betreuung einer Reise von Vertretern des chinesischen Pflanzenschutzdienstes „State General Administration for Quality Supervision, Inspection and Quarantine“ (AQSIQ) in Deutschland unter Einbeziehung der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Bremen und Nordrhein-Westfalen mit dem Thema: pflanzengesundheitliche Kontrolle vor dem Export mit Schwerpunkt Verpackungsholz.

Gesundheitliche Qualität von Obst- und Zierpflanzen

Im Februar 2003 trat die erste Änderung der Verordnung über das Inverkehrbringen von Anbaumaterial von Gemüse-, Obst- und Zierpflanzenarten in Kraft. Sie war durch die Neufassung der Vermarktungsregelungen für Zierpflanzen (EU-Richtlinie 98/56/EG) im Jahr 1998 erforderlich geworden. Im Vorfeld dieser Änderung hatte die Abteilung Änderungsvorschläge bezüglich der Einfuhr von Anbaumaterial und zur Zertifizierung von Pflanzenmaterial von Kern- und Steinobst entwickelt und mit Experten der Länder fachlich abgestimmt. Bei der jährlichen Beratung der Abteilung mit den zuständigen Fachreferenten der Länder wurden Fragen der praktischen Durchführung der neuen Regelungen diskutiert und einheitliche Verfahrensweisen festgelegt. Durch Veröffentlichungen in der gärtnerischen Fachpresse wurden die Ergebnisse dieser Beratung auch den betroffenen Betrieben erläutert.

Im Bereich Obstpflanzenzertifizierung fanden auf Fachebene bilaterale Treffen mit Vertretern der Niederlande und der Schweiz statt. Aufgrund des zunehmenden Interesses, zertifiziertes Vermehrungsmaterial in andere

Staaten zu exportieren bzw. ausländisches Material im deutschen Zertifizierungssystem zu verwenden, gewinnt der bilaterale Informationsaustausch auf Fachebene an Bedeutung.

In diesem Zusammenhang hat die Abteilung Kontakt mit Vertretern des niederländischen NAK Tuinbouw aufgenommen, um eine Anerkennung des deutschen Zertifizierungssystems in den Niederlanden zu erreichen. Die nationalen Zertifizierungssysteme beider Länder basieren auf den EPPO-Zertifizierungsregelungen und der EG-Richtlinie 92/34/EWG. Dennoch gibt es Unterschiede, die deutschem Material den Eingang in das niederländische Zertifizierungssystem erschweren. Mittel- bis langfristig könnte auf EU-Ebene ein harmonisiertes Zertifizierungssystem erarbeitet werden, mit dem ein einheitlicher Standard gesetzt wird und welches bilaterale Verhandlungen zwischen EU-Staaten überflüssig macht. Die Abteilung arbeitete im Berichtsjahr in einer Arbeitsgruppe der EU-Kommission mit, die über Entwicklungen im Bereich der Obstpflanzenzertifizierung beraten hat.

Risikobewertung und wissenschaftliche Arbeiten

Erhebung zum Vorkommen verschiedener Schadorganismen an Erdbeeren

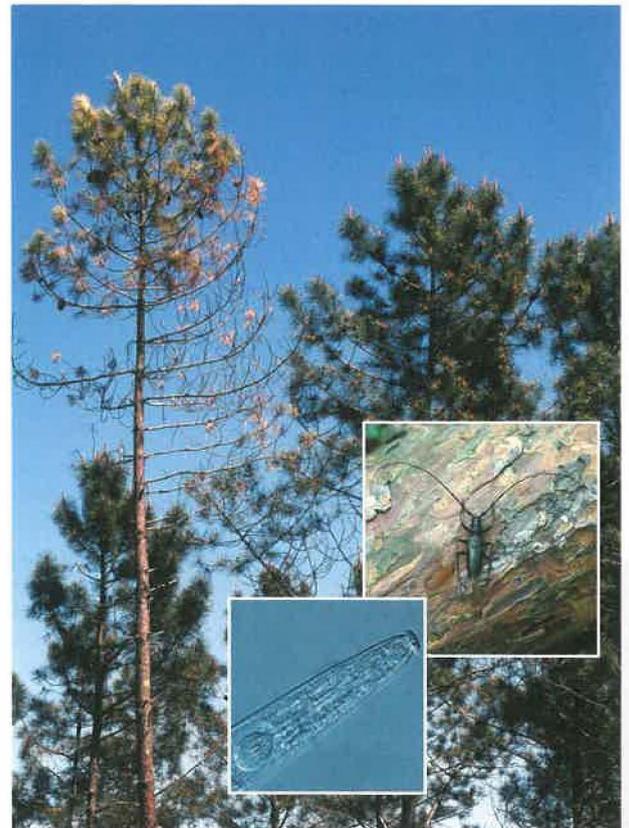
Die Richtlinie 2000/29/EG enthält eine ganze Anzahl verschiedener, für Erdbeeren relevanter Schadorganismen, wobei bei einigen (*Colletotrichum acutatum*, *Phytophthora fragariae*, *Xanthomonas fragariae*) aufgrund ihrer relativ weiten Verbreitung in der Gemeinschaft die Aufrechterhaltung des Quarantänestatus fraglich ist.

Ungeachtet dessen fordert aber Dänemark eine Verschärfung der Anforderungen für *Colletotrichum acutatum*, da an Erdbeerjungpflanzen aus der Europäischen Gemeinschaft häufig Befall mit diesem Schadorganismus festgestellt wurde und Dänemark bisher als befallsfrei anzusehen ist. Die Kommission hat deshalb die Mitgliedstaaten aufgefordert, Informationen zum Vorkommen von *C. acutatum* zu übermitteln. Darüber hinaus gab es insbesondere im Jahr 2003 wieder Probleme mit Einfuhren von Erdbeerjungpflanzen aus Drittländern nach Deutschland wegen eines Befalls mit *X. fragariae*.

Da die derzeit vorliegenden Daten zum Vorkommen von Quarantäneschadorganismen an Erdbeeren in Deutschland unzureichend sind, wurde im Rahmen eines von der Abteilung Pflanzengesundheit initiierten und koordinierten und aus Sondermitteln des BMVEL finanzierten Projektes eine deutschlandweite Erhebung von *C. acutatum*, *P. fragariae* und *X. fragariae* sowie verschiedenen Quarantäneviren begonnen. Die Laboruntersuchungen erfolgen dabei an der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart. Die Proben aus Vermehrungsbeständen, Fruchtproduktionsflächen und ggf. Jungpflanzeinfuhren werden durch die zuständigen Pflanzenschutzdienste entnommen und zur Untersuchung eingeschickt. Die bisher vorliegenden Ergebnisse deuten auf eine wesentlich breitere Verbreitung von *X. fragariae* hin, als bisher bekannt war. Weitere Auswertungen, insbesondere zum möglichen Ursprung der positiv getesteten Pflanzen, laufen derzeit. Die Erhebung wird im Frühjahr 2004 fortgesetzt.

Verbesserte Risikoanalyse für den Kiefernholznekrotod

Seit Februar 2003 wird in der Abteilung ein auf drei Jahre angelegtes EU-Projekt mit dem Titel „Development of improved pest risk analysis techniques for quarantine pests, using pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*, in Portugal as a model system“ bearbeitet. Weitere Partner sind neben dem Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit der BBA Institutionen aus Großbritannien, Frankreich, Österreich, Spanien und Portugal. Wesentliche Aufgabe der Abteilung sind Untersuchungen zur Pathogenität verschiedener Herkünfte des Kiefernholznekrotoden bezüglich der in Europa am häufigsten vorkommenden Kiefernarten. Erste Ergebnisse mit Sämlingsversuchen bestätigen die hohe Anfälligkeit der am weitesten in Europa verbreiteten Kiefernart *Pinus sylvestris*, die unter den gegebenen Versuchsbedingungen eine 100%ige Mortalitätsrate nach Inokulation mit dem Kiefernholznekrotoden aufwies. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass die Europäische Lärche, *Larix decidua*, ebenfalls zu 100 % abstarb, jedoch im Vergleich zu den Kiefern wesentlich früher Welkesymptome aufwies. Um die Aussagekraft dieser Ergebnisse zu überprüfen, ist vorgesehen, Freilandversuche im portugiesischen Befallsgebiet mit ausgewählten Baumarten und älteren Bäumen durchzuführen.



Kiefernholznekrotode *Bursaphelenchus xylophilus*: Abgestorbene Seestrandkiefer in Portugal. Kleine Bilder: Vektorkäfer der Gattung *Monochamus* und Kopfregion eines Kiefernholznekrotoden (Fotos: T. Schröder)

Pflanzengesundheitliche Bewertung der besonderen Risiken für den ökologischen Landbau durch die Einschleppung und Verbreitung von gebietsfremden Organismen

Der ökologische Landbau ist aufgrund seiner Produktionsweise stärker als der konventionelle Pflanzenanbau durch die Einschleppung gebietsfremder Arten gefährdet. Unter der Förderung des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurden die derzeit in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Quarantäneschadorganismen (ca. 300) bezüglich der von ihnen ausgehenden potenziellen Bedrohung für den ökologischen Landbau geprüft. Dabei zeigten 29 der gelisteten Arten ein besonders hohes Risikopotenzial für eine Ansiedlung und Schädigung in biologisch wirtschaftenden Betrieben. Darüber hinaus wurde geprüft, ob relevante Schadorganismen, die keinen Regelungen unterliegen, im Vergleich zur traditionellen Produktionsweise ein vergleichsweise größeres Risiko für den ökologischen Landbau darstellen. Deutlich wurde auch, dass der ökologische Landbau aufgrund des Verzichts auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und dem Fehlen von natürlichen Antagonisten für die eingeschleppten Organismen, die eine Selbstregulierung ermöglichen würden, stärker durch gebietsfremde Schadorganismen bedroht ist. Zudem wurden die aktuellen Risikobewertungsstandards auf ihre Eignung für die besonderen Anforderungen des ökologischen Landbaus geprüft. Entsprechende Änderungsvorschläge wurden erarbeitet.

Ausbreitungsszenarien für den Westlichen Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) mit und ohne Begrenzungsmaßnahmen in ausgewählten EU-Ländern und der Schweiz

Im Rahmen eines 3-jährigen EU-Forschungsprojektes wurden verschiedene Ausbreitungsszenarien für Frankreich, Deutschland, Italien, Österreich, Belgien und der Schweiz simuliert. Dabei wurde von verschiedenen Verschleppungsmöglichkeiten, wie z. B. über Flugplätze, sowie von einer „natürlichen“ Ausbreitung ausgegangen. Ausrottungsmaßnahmen verhindern langfristig eine Etablierung, eine weitere Ausbreitung und damit erhebliche ökonomische Schäden. Begrenzungsmaßnahmen könnten dazu beitragen, die maximale Ausbreitungsrate von *Diabrotica*-Populationen von 80 km pro Jahr in Gebieten mit intensivem Maisanbau auf ein Viertel oder weniger zu senken. Ferner wurde in den Simulationen berücksichtigt, dass in Gebieten, in denen weniger als 50 % Mais in der Fruchtfolge angebaut wird, die Ausbreitungsrate deutlich geringer ist und dass Höhenzüge über 900 m (z. B. Alpen) eine natürliche Barriere für die Käfer darstellen.



Adultes Tier des Westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera*) auf Mais (Foto: P. Baufeld)

Pflanzengesundheitliche Risiken von Kompost, Klärschlamm und pflanzlichen Verarbeitungsrückständen

In einer Arbeitsgruppe wurde über geeignete Regelungen zur Hygiene beraten, nachdem in zwei vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) koordinierten Forschungsprojekten festgestellt worden war, dass die Vorgaben der Bioabfallverordnung (BioAbfV) in Biogasanlagen teilweise nicht erfüllbar sind. So zeigte sich, dass das *Tabakmosaik-Virus* (TMV) weder durch eine thermophile Vergärung noch durch eine Pasteurisierung bei 70 °C für eine Stunde ausreichend inaktiviert werden konnte. Zurzeit fordert die BioAbfV den Nachweis, dass TMV, als Stellvertreter für andere widerstandsfähige Phytopathogene, im Rahmen einer so genannten direkten Prozessprüfung weitgehend inaktiviert wird. Aufgrund der neuen Erkenntnisse wurde in den Arbeitsgruppen über alternative Prüfverfahren bzw. alternative Hygieneanforderungen beraten, die einen ausreichenden Schutz der Pflanzengesundheit sicherstellen sollen. Ziel ist die Erarbeitung eines fachlich abgestimmten Vorschlags zur Änderung der BioAbfV bezüglich der Hygieneanforderungen.

INSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZ IN ACKERBAU UND GRÜNLAND BRAUNSCHWEIG UND KLEINMACHNOW

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-4500
Telefax: 0531 299-3008
E-Mail: Ackerbau@bba.de

Leiter:

Dir. u. Prof. Dr. agr. Gerhard **Bartels**

Vertreter:

WD Dr. agr. Udo **Heimbach**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):

WD Dr. rer. nat. Dietrich **Brasse**

WR PD Dr. rer. nat. Wolfgang **Büchs**

WR'in Dr. agr. Kerstin **Flath**

Dr. agr. Holger **Kreye**

WOR Dr. agr. Hans-Theo **Laermann**

WOR PD Dr. agr. Frank **Niepold**

Dr. agr. Bernd **Rodemann**

WOR'in Dr. rer. nat. Edelgard **Sachs**

Dr. agr. Hans **Stachewicz**

Dr. agr. Stefan **Wohlleben**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):

Tim **Baumgarten**

Sven **Breitenbach** (ab 01.05.)

Thomas **Bruns**

Christa **Eggers**

Daniela **Felsmann**

Michael **Heinze**

Bärbel **Heise** (bis 31.03.)

Julia **Heise** (bis 30.09.)

Xiangshun **Hu** (bis 31.03.)

Miroslav **ivanovic** (bis 31.01.)

Katrin **Katzur**

Bettina **Klocke** (bis 30.06.)

Dr. agr. Karen **Kücke**

Andreas **Müller**

Dr. rer. nat. Sabine **Prescher** (ab 06.03.)

Dr. rer. nat. Oliver **Schlein** (ab 01.06.)

Amelie **Schwarz**

Grundlage der Aufgaben des Institutes bildet das Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998, zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes zur Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit vom 6. August 2003). Dabei steht die Gesunderhaltung der Kulturpflanzen im Mittelpunkt aller Forschungsarbeiten.

Als Hoheitsaufgabe im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel sowie im EU-Wirkstoffverfahren prüft und bewertet das Institut die Wirksamkeit, die Phytotoxizität und den Nutzen von Insektiziden, Fungiziden, Wachstumsreglern und Bakteriziden in Ackerbaukulturen sowie im Grünland. Die Prüfung und Bewertung von Mitteln zur Saatgutbehandlung sowie von Molluskiziden und Nematiziden erfolgt für alle Kulturen. Zusätzlich wird bei allen zur Zulassung anstehenden Pflanzenschutzmitteln eine Bewertung und Einstufung hinsichtlich ihrer Bienengefährlichkeit vorgenommen. Im Rahmen des nationalen Verfahrens wurden dabei im Jahre 2003 über 60 Anträge auf Zulassung nach § 15 sowie über 20 nach § 18 des Pflanzenschutzgesetzes federführend vom Institut bearbeitet. Zusätzlich wurde eine Bienenbewertung für sämtliche Anträge vorgenommen. Das Institut vertritt die BBA federführend bei der Mitarbeit in der EPPO Working Party und bei den Arbeitsgruppen zur Erarbeitung von Prüfmethoden für Fungizide und Insektizide, für Resistenz und Festlegung der Vorgehensweise bei der Prüfung der Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln.

Die natürliche Widerstandskraft von Kulturpflanzen gegen pilzliche, bakterielle und tierische Schaderreger ist eine wesentliche Grundlage für den integrierten Pflanzenschutz. Ihre Bewertung erfolgt nach § 33 Absatz 2 Nr. 7 des Pflanzenschutzgesetzes bei Getreide, Raps, Mais und Zuckerrüben. Die Ergebnisse gehen in das Zulassungsverfahren von Sorten durch das Bundessortenamt ein. Die Bewertungen werden bei Getreide für die Schaderreger *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Gaeumannomyces graminis*, *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis*, *Stagonospora nodorum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum*, *Claviceps purpurea* sowie Gelb- und Braunrost in den Kulturen Winterweizen, Sommerweizen, Wintertriticale, Sommertriticale und Winterroggen durchgeführt.

Ein besonderer Schwerpunkt der Arbeiten des Instituts lag im Berichtszeitraum in der Entwicklung von Strategien zur Vermeidung von Resistenzen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Diese Arbeiten wurden vor dem Hintergrund der Tatsache durchgeführt, dass bei *Septoria tritici* im Weizen resistente Isolate gegenüber Wirkstoffen aus der Gruppe der Strobilurine nachgewiesen wurden. Der Anteil solcher resistenter Isolate an der Gesamtpopulation betrug bis zu 80 %. Monitoringuntersuchungen bestätigten das Auftreten derartiger Resistenzen in Großbritannien, Irland, Frankreich, den Beneluxstaaten und Deutschland.

Ein spezielles neues Problem war das zunehmende Auftreten der *Rhizoctonia*-Wurzelfäule am Mais, dies insbesondere in den typischen Maisanbaugebieten im Süden Deutschlands. Infolge einer Erhöhung des Inokulumpotenzials im Boden ist dadurch der Anbau der Folgekultur Zuckerrübe stark gefährdet. Forschungsarbeiten zur Verhinderung der Ausbreitung dieser Krankheit wurden intensiviert.

Im Hinblick auf einen vorbeugenden Verbraucherschutz erfolgen weiterhin Untersuchungen zur Vermeidung von Mykotoxinen in Getreide und Kartoffeln. Das auch insbesondere vor dem Hintergrund, dass Ende des Jahres 2003 erstmals Grenzwerte für Mykotoxingehalte in Speisegetreide festgesetzt wurden. Da die Problematik der Mykotoxinbildung mittlerweile weltweit auftritt, wurde im Oktober 2003 auf Initiative des Instituts und der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft ein Mykotoxinfachgespräch mit Kollegen aus der Tschechischen Republik in der BBA in Berlin-Dahlem durchgeführt. Dieses Gespräch soll die Grundlage einer vertieften Zusammenarbeit beider Staaten auf diesem Sektor bilden.

Schon seit einigen Jahren wurde eine Zunahme des Befalls von Winterraps durch die Kohlflyge (*Delia radicum*) verzeichnet, insbesondere in Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein. Betroffen waren vor allem früh eingesäte Flächen. In Mecklenburg-Vorpommern wurde daraufhin zur Bekämpfung dieses Schaderregers nach § 5 Abs. 2 des Pflanzenschutzgesetzes ein Dimethoat haltiges Pflanzenschutzmittel zugelassen. Die Bekämpfungserfolge waren sehr uneinheitlich. Nach Untersuchungen des Institutes treten derzeit im Raps bis zu sieben Kohlflygenarten auf, die sich in ihrer ökologischen Einnischung und daher im Befallsverhalten unterscheiden. Dies erklärt die sehr gegensätzlichen Aussagen zum Befallsgeschehen sowie die uneinheitliche Wirkung chemischer Bekämpfungsmaßnahmen. Das Institut arbeitet derzeit in Zusammenarbeit mit einzelnen Bundesländern verstärkt an der Entwicklung integrierter Bekämpfungsverfahren gegen diesen wirtschaftlich sehr bedeutenden Schaderreger im Raps.

Im Jahre 2003 wurde erstmals dicht an der Grenze zu Frankreich der Westliche Maiswurzelbohrer, *Diabrotica virgifera virgifera*, gefunden. Dieser Fund machte Eradikationsmaßnahmen in Deutschland erforderlich. Die sich häufenden Nachweise der Käfer in benachbarten Ländern lassen zudem eine baldige Einschleppung nach Deutschland erwarten. Am Institut wurden intensive Recherchen nach möglichen Pflanzenschutzverfahren für Eradikationsmaßnahmen durchgeführt und mit ersten Laborversuchen begonnen.

Die dem Institut angegliederte Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen hatte im Jahre 2003 die umfangreichsten Schäden an Bienen durch Pflanzenschutzmittel seit 1980 zu verzeichnen. Diese Schäden sind durch Anwendung von bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln in Speisekartoffelbeständen vor allem in Niedersachsen entstanden und Folge des unglücklichen Zusammentreffens

mehrerer für die Bienen ungünstiger Tatbestände: Ausfall der Blütentracht durch die große Trockenheit 2003, gleichzeitiges Auftreten großer Honigtau-Vorkommen durch starke Blattlausvermehrung und fehlende Zulassung von nicht bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln für die Blattlausbekämpfung in Kartoffeln.

Ein wichtiges Ergebnis der diesjährigen Forschungsarbeit ist die Entwicklung einer mikroskopischen Untersuchungsmethode zum Nachweis des Kartoffelkrebserregers *Synchytrium endobioticum* in Bodenproben. Durch Anfärbung von Bodenrückständen mit Lactophenolblaulösung wird das Auffinden der Dauersporangien des Krebserregers an Kartoffeln und die Unterscheidung zwischen lebenden und toten Dauersporangien im Boden deutlich erleichtert.

Weiterhin verstärkt wurden im Berichtszeitraum die Untersuchungen zur Entwicklung von Pflanzenschutzverfahren im ökologischen Landbau. Besonderer Schwerpunkt dieser Arbeiten bildet nach wie vor die Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule bei der Kartoffel mit der Zielsetzung, den Einsatz von Kupfer weiterhin zu reduzieren und den ökologischen Kartoffelanbau zu sichern.

Maßnahmen zur Reduzierung des Auftretens von pflanzenschädigenden Organismen im ökologischen Landbau

Pilzliche Schadorganismen im ökologischen Anbau

Um der wachsenden Bedeutung des ökologischen Landbaus gerecht zu werden, wurden Untersuchungen zum Auftreten pflanzenpathogener Organismen im ökologischen Landbau auf einer nach der EU-Verordnung 2091/92 zertifizierten Fläche des Versuchsgutes Sickte fort-



Stangelbefall der Kartoffel mit Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*)

gesetzt. Die lange Trockenheit im Frühjahr und Sommer des Jahres 2003 war auch im ökologischen Anbau allgemein die Ursache für ein relativ geringes Auftreten von Pflanzenkrankheiten. Im Gegensatz zu Jahren mit durchschnittlichen Niederschlägen trat die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*), während der gesamten Vegetationsperiode nicht auf. Aufgrund der Trockenheit waren auch keine Schäden durch Kartoffelschorf (*Streptomyces scabies*) sowie Fraßschäden durch Drahtwürmer (*Agriotes*-Arten) festzustellen.

Im Winterweizen kam es durch die relativ gute Stickstoffversorgung nach der Vorfrucht Klee gras im Vergleich zur Vorfrucht Raps zu erhöhtem Befall durch die Schadpilze Mehltau (*Erysiphe graminis*) und Braunrost (*Puccinia recondita*). Unabhängig von der Vorfrucht trat die Septoria-Blattdürre (*Septoria tritici*) am häufigsten auf. Während nach der Vorfrucht Raps je nach Sorte 35 bis 38 dt/ha geerntet wurden, führte die bessere Stickstoffversorgung auch zu einem höheren Ertrag, der zwischen 65 und 70 dt/ha lag. Erste Versuche zum Mischanbau von Weizensorten mit unterschiedlicher Resistenz deuten darauf hin, dass durch diese Maßnahme der Befall mit Mehltau und Braunrost reduziert werden kann.

Tierische Schaderreger im ökologischen Rapsanbau

Da es zurzeit in ökologisch wirtschaftenden Betrieben kaum Erfahrungen zur Regulierung tierischer Schaderreger im Rapsanbau gibt, wurden die im ökologischen Landbau zur Verfügung stehenden pflanzenbaulichen Verfahren weiter entwickelt. Ein System, das u. a. Maßnahmen zur Förderung natürlicher Gegenspieler aufgreift (Mulchsaat, Saatedichte 3,5 kg/ha, Wildkrautstreifen, Frühblüherrapsstreifen sowie Drillen in weiter Reihe (50 cm) zwecks Hackmaschineneinsatz im Herbst und Frühjahr = Mulch/Hack-Variante) wurde einem Standardanbausystem gegenübergestellt (Pflügen, konventionelle Drilltechnik, Striegel Herbst und Frühjahr, Saatedichte 5 kg/ha ohne Wildkraut- und Frühblüherstreifen = Pflug/Striegel-Variante). Als dritte Variante wurde eine Mulch/Striegel-Variante (Saatedichte 5 kg/ha inkl. Wildkraut- und Blühstreifen) in die Untersuchungen mit einbezogen.

Es konnten keine eindeutigen Vorteile einer einzelnen Variante gefunden werden. Die Pflug/Striegel-Variante erzielte zwar die höchsten Erträge, dort schlüpfen aber auch die meisten Schädlinge der neuen Generation (außer Kohlschotenmücke). Die Mulch/Striegel-Variante fördert zwar natürliche Gegenspieler, der erhöhte Unkrautdruck bildete jedoch ein erhebliches Risiko. In der Mulch/Hack-Variante wurde die Verminderung des Unkrautrisikos auf Kosten der Prädatoren erreicht, zudem erfolgte ein stärkerer Befall durch die Kohlschotenmücke und Gelegenheitschädlinge im Herbst. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Schadinsekten durch Einbeziehung verschiedener pflanzenbaulicher Techniken reguliert werden können.

Zur Bedeutung von Laufkäfern als Gegenspieler von Rapsschädlingen

Viele Laufkäfer gelten aufgrund ihrer Biologie als natürliche Antagonisten von Rapsschädlingen. Von besonderer Bedeutung ist dabei das räumliche und zeitliche Aufeinandertreffen von Räubern und Beute. Im Rahmen eines

EU-Projektes wurde dies in einem Freilandversuch untersucht.

Die bisherigen Ergebnisse ermöglichen Aussagen zum Schädlingsbefall der Pflanzen, zur Anzahl der aus den Rapsblüten zu Boden fallenden Schädlingslarven, zum Artenspektrum der Laufkäfer und zum zeitlichen sowie räumlichen Auftreten von Räubern und Beute. Über die Schlupfraten der neuen Schaderregeneration kann das Ausmaß der Schädlingsreduktion in Abhängigkeit von der Prädatorendichte ermittelt werden. Im Zeitraum von Mai bis November wurden Prädatoren lebend gewonnen und für Laborversuche zur Untersuchung ihrer Konsumraten und Nahrungspräferenzen eingesetzt. Hierbei erfolgte eine Konzentration auf die häufigsten und bezüglich der Reduktion der Rapsschädlinge potenziell bedeutendsten Laufkäfer- und Kurzflügelkäferarten (7 Arten) und die wichtigsten Rapsschädlinge (Rapsglanzkäfer – *Meligethes aeneus*, Gefleckter Kohltriebrüssler – *Ceutorhynchus pallidactylus*, Kohlschotenmücke – *Dasineura brassicae*).

Um die Akzeptanz pflanzlicher Ernährung bei den Prädatoren zu testen, wurden Samenkörner angeboten. Es ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Lauf- und Kurzflügelkäferarten sowohl im Hinblick auf die täglichen Konsumraten als auch auf die Nahrungswahl und den Grad des Konsums pflanzlicher Zusatzkost. Dies deutet auf unterschiedliche Effizienz der einzelnen Laufkäferarten bei der Reduktion von Rapsschädlingslarven hin.

Darüber hinaus wurde mit biotechnischen Verfahren (PCR) die qualitative Nachweisbarkeit des Verzehrs des Rapsglanzkäfers getestet. Bei verschiedenen Laufkäferarten gelang es nach erfolgreicher Extraktion des Erbgutes die DNA von vorher verzehrten Rapsglanzkäferlarven nach längeren Zeitintervallen spezifisch nachzuweisen. Im Freiland gesammelte Prädatoren könnten somit in der Folgezeit hinsichtlich ihres Beutespektrums analysiert und bezüglich ihrer Bedeutung als natürliche Antagonisten, z. B. von *M. aeneus*, beurteilt werden.

Anwendung von Strohmulch zur Reduzierung von Virusinfektionen in Pflanzkartoffeln

Im Ökolandbau gibt es kaum Maßnahmen, Blattläuse zur Einschränkung der Virusinfektion im Pflanzkartoffelbau direkt zu bekämpfen. Frühes Pflanzen mit Vorkeimen und frühes Roden können zwar den Zeitraum einer möglichen Virusinfektion einschränken, nicht aber den Zuflug von Blattläusen verhindern. In Praxisbetrieben wurde an drei Standorten die Wirkung einer Ausbringung von Strohmulch auf den Blattlauszuflug geprüft. Strohmulchlagen verändern in entscheidender Weise das Besiedlungsverhalten virusübertragender Blattläuse. In Braunschweig wurden Parzellen mit hohem Strohaufwand, niedrigem Strohaufwand und ohne Stroh untersucht. Es wurde außerdem untersucht, inwieweit das Vorkeimen der Kartoffeln in Verbindung mit Strohmulch Einfluss auf die Virusinfektion hat.

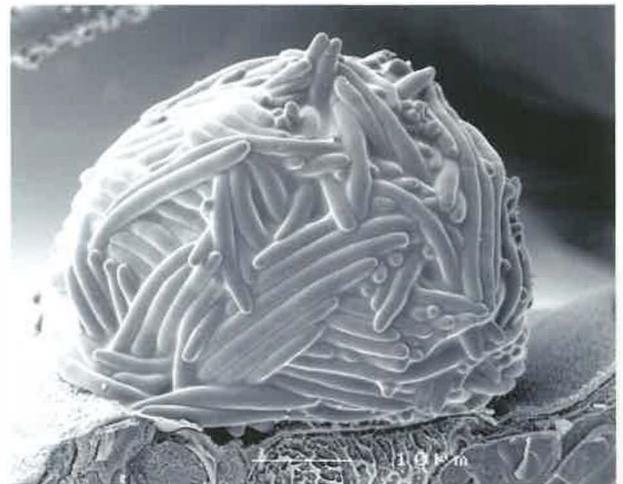
Aufgrund der Sommertrockenheit und geringem Blattlauszuflug gab es zwischen den Varianten im Gegensatz zu den vorherigen Jahren kaum Unterschiede in der Anzahl anfliegender Blattläuse. Durch Strohmulch wurde

wie auch in den Vorjahren das Blattlausauftreten reduziert. Interessant war, dass 2003 wie schon im Vorjahr weniger Kartoffelkäfer in den Strohmulch-Varianten auftraten.

Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Getreide- und Kartoffelsorten

Ein wichtiger Bestandteil eines umwelt- und verbraucherorientierten Pflanzenschutzes ist die Kenntnis über die Widerstandskraft landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gegenüber pilzlichen Krankheitserregern und tierischen Schädlingen. Diese Informationen sind besonders für die landwirtschaftliche Praxis von Interesse und bilden sowohl für den integrierten als auch für den ökologischen Anbau eine wesentliche Entscheidungsgrundlage.

Widerstandsfähigkeit gegen Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides



Ausbildung eines Pyknidiums von *Septoria tritici* auf der Blattoberfläche anfälliger Weizensorten

Zur Einstufung von Sorten und Zuchtstämmen von Weizen und *Triticale* hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegen Halmbasis-, Blatt- und Ährenkrankheiten werden Resistenzprüfungen mit künstlicher Infektion durchgeführt. Dabei werden jährlich ca. 220 Winterweizensorten hinsichtlich ihrer Anfälligkeit gegen *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis*, *Septoria nodorum*, *Fusarium culmorum* und *Fusarium graminearum* mehrortig geprüft. Bei den ca. 40 Sommerweizen- und ca. 35 Triticalesorten erfolgt eine Resistenzprüfung gegen *Septoria tritici*, *Drechslera tritici-repentis*, *Septoria nodorum*, *Fusarium culmorum* und *Fusarium graminearum*.

Neben der Widerstandskraft gegen *P. herpotrichoides* und *D. tritici-repentis* besitzt zurzeit die Resistenzprüfung gegen die Partielle Taubährigkeit, hervorgerufen durch *Fusarium culmorum* und *F. graminearum*, die größte Bedeutung. Unter Berücksichtigung der wesentlichen Einflussfaktoren wie Vorfrucht, Bodenbearbeitung, Witterung und Pflanzenschutz stellt die Sortenwahl die wichtigste Möglichkeit im Rahmen eines integrierten Bekämpfungsansatzes dar. Das beinhaltet für Weizen und *Triticale* sowohl die Vermeidung des Ährenbefalls einschließlich der Ertragsabsicherung als auch die Vermeidung einer Mykotoxinbelastung im Erntegut. Von den nach deut-



Einzelährchenbefall durch *Fusarium culmorum* an Weizen

schem Sortenrecht zugelassen Winterweizensorten erwiesen sich die Sorten 'Bussard', 'Enorm', 'Ökostar', 'Petrus Romanus', 'Vergas' sowie 'Dream' und 'History' als gering anfällig. Die Untersuchungen zur Anfälligkeit von *Triticale* zeigten, dass mit 'Ticino', 'Boreas', 'Piano' und 'Lamberto' gering anfällige Sorten zur Verfügung stehen. Die Untersuchungen konnten auch zeigen, dass *Triticale* neben Wei-

zen zu den gegenüber *Fusarium* gefährdeten Kulturen zu zählen ist. Nur durch den Anbau neuer, resistenter Sorten kann langfristig das Mykotoxinrisiko im Erntegut und die daraus resultierende Gefährdung für Mensch und Tier sowie die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln reduziert werden.

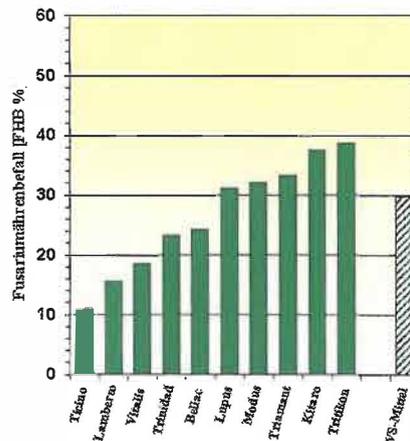
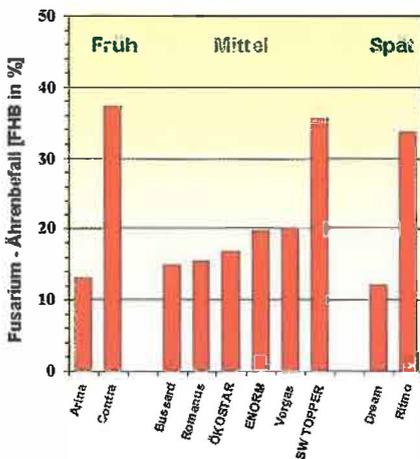
Auftreten und Bekämpfung von Ährenfusarien in Sommerbraugerste

Pilze der Gattung *Fusarium* (*F. graminearum*, *F. culmorum*) können die Ähre der Sommergerste befallen. Hierbei bleichen nach der Blüte einzelne Ährchen aus (partielle Taubährigkeit). Je nach Zeitpunkt des Befalls kommen alle Schadabstufungen vor, die von Kümmerkorn bis hin zu tauben Ährchen führen. Als Einflussfaktoren für das Auftreten von Ährenfusariosen kommen neben Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Sortenwahl auch Witterung (Beregnung) und Fungizidanwendung in Betracht.

Im Berichtsjahr herrschten zur Zeit der Blüte der Sommergerste sehr trockene Witterungsbedingungen vor, so dass es trotz Maisstoppelinokulation zu keiner nennenswerten Infektion kam. Darüber hinaus wurde das Erntegut der Sommergerste auf das vom Pilz gebildete Deoxynivalenol (DON) untersucht. Die DON-Gehalte lagen im Mittel der Ernteproben bei 61 ppb. Durch eine Beregnung während der Vollblüte und natürliche Inokulation mit Maisstoppeln erhöhte sich der DON-Gehalt um 50 % auf 123 ppb.

In weiteren Feldversuchen wurde im Jahr 2003 mit einer künstlichen Sprühinokulation (*F. culmorum*) gearbeitet. Diese führte im Vergleich zu den Vorjahren aufgrund der trockenen Witterungsbedingungen zur Zeit der Blüte zu einem 80 % niedrigeren Fusariumährenbefall. Der sich daraus ergebene DON-Gehalt sank im Gegensatz zum letzten Jahr um 60 % auf 2,7 ppm. Durch eine Fungizidbehandlung mit CARAMBA® in BBCH 61/65 unter künstlichen Befallsbedingungen konnte der Fusariumährenbefall um bis zu 89 % auf 0,45 % und gleichzeitig auch der DON-Gehalt der Körner um bis zu 85 % auf 404 ppb gesenkt werden.

Anfälligkeit von Winterweizen- und Wintertriticale Sorten gegenüber Ährenfusarium (*F. culmorum* u. *F. graminearum*)



Anfälligkeit von Winterweizen- und Triticale Sorten gegenüber *Fusarium culmorum* und *Fusarium graminearum* (Resistenzprüfung 2002 und 2003)

Virulenzen und Diversitäten von Pathogenpopulationen des Weizengelbrosts und Roggenbraunrosts

Weizengelbrost, *Puccinia striiformis*, und Roggenbraunrost, *Puccinia recondita*, gehören weltweit zu den bedeutendsten Blattkrankheiten des Getreides und können zu erheblichen Ertrags- und Qualitätseinbußen führen. Gelbrost ist einem starken Selektionsdruck durch eine Vielzahl von Resistenzgenen auf Seiten des Wirtes ausgesetzt. Die Braunrostpopulation kann sich hingegen nahezu ohne Wirtsselektion entwickeln, da die verbreiteten Roggensorten über keinerlei

wirksame Resistenzgene verfügen. Dies führt zu gravierenden Unterschieden zwischen beiden Pathogenpopulationen. Insgesamt wurden 164 Gelbrost- und 380 Braunrostisolate aus allen deutschen Anbauregionen analysiert. Untersuchungen zur Virulenzfrequenz (Häufigkeit virulenter Reaktionen aller getesteten Isolate auf einer Differentiallinie) ergaben, dass fünf Gelbrost-Differentiallinien noch eine gute und vier Linien (Yr5, Yr10, Yr15 und SPA) eine vollständige Resistenz gegenüber allen getesteten Isolaten aufwiesen. Beim Roggenbraunrost konnten keine vollständig resistenten Linien ermittelt werden. Der Anteil hochvirulenter Isolate ist beim Roggenbraunrost wesentlich höher als beim Weizengelbrost. Während beim Gelbrost regionale Unterschiede hinsichtlich der Wirksamkeit einzelner Resistenzgene festgestellt werden konnten, treten derartige Unterschiede beim Braunrost nicht auf.

Wirksame rassenspezifische Resistenzgene stehen für beide Pathogene nur in begrenztem Umfang zur Verfügung. Sie sollten entweder als Kombination mehrerer Gene (Pyramidisierung) oder in Verbindung mit rassenspezifischen (quantitativen) Resistenzen züchterisch genutzt werden, um die Dauerhaftigkeit der Schutzwirkung zu erhöhen. Da kurzfristig nicht mit einer Vielzahl braunrostresistenter Roggensorten zu rechnen ist, werden auch zukünftig intensive Bestandeskontrollen und die gezielte Anwendung von Fungiziden bei der Bekämpfung des Roggenbraunrostes im Vordergrund stehen müssen.

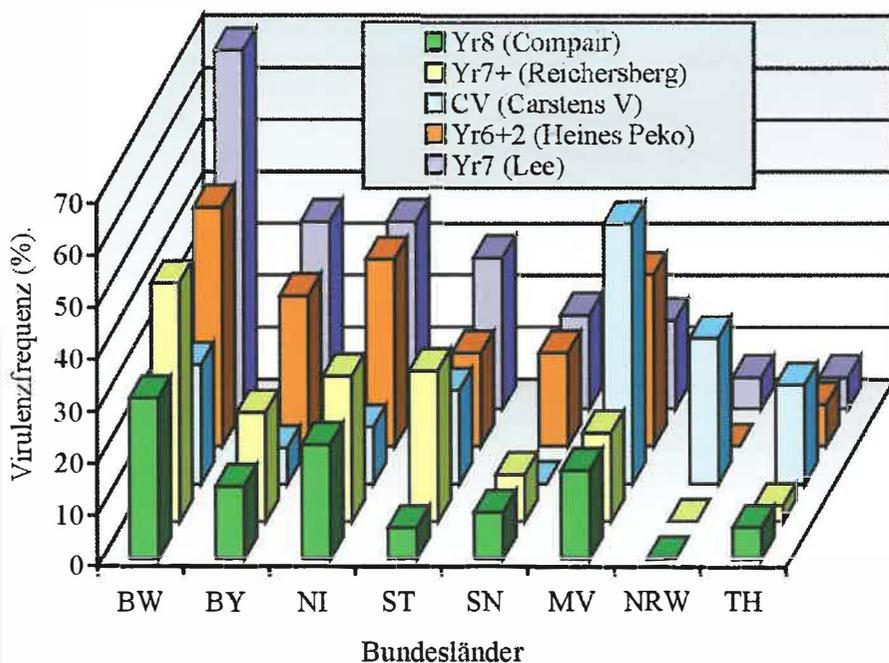
Auftreten von *Ramularia collo-cygni*, dem Erreger der *Ramularia*-Blattflecken an Wintergerste

In den letzten Jahren trat die *Ramularia*-Blattflecken-Krankheit an Wintergerste alljährlich besonders in Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Süd-Niedersachsen und im Oldenburger Raum auf. Es sollte daher untersucht werden, ob sich der vermutete Zusammenhang zwischen Nieder-

schlagsintensität und dem Auftreten von *Ramularia*-Infektionen bestätigen lässt. In den neuen Bundesländern kam es bisher lediglich in feuchten Jahren zu einem schwachen Befall. Die Niederschläge im Osten Deutschlands liegen weit unter denen, die im West- und Südteil Deutschlands fallen. Die Untersuchungen ergaben einen schwachen Befall der unteren Blätter in den untersuchten Regionen Bayerns und Niedersachsens im Stadium BBCH 37/39, der sich infolge der Trockenheit, die im Berichtsjahr auch in den untersuchten Regionen herrschte, nicht weiterentwickelte. Im späteren Stadium BBCH 65 konnte an den Blättertagen F-1 und F kein Befall gefunden werden. Die *Ramularia*-Blattflecken-Krankheit trat erst nach Niederschlägen auf, die es dem Pilz ermöglichten, bis zum späteren Stadium BBCH 75 die Blättertage F-1 und F zu besiedeln. Bis auf den Versuchsort Loitersdorf in Bayern, wo stärkerer Befall auftrat, blieb es bei einem geringen Auftreten des Pilzes. Künftige Untersuchungen müssen klären, welche Rolle Regen und Tau für die Pathogenese spielen.

Widerstandsfähigkeit von Kartoffeln gegenüber *Phytophthora infestans*

Im Jahr 2003 wurde die Methodik zur Bestimmung der Krautfäuleanfälligkeit an Kartoffeln weiterentwickelt. Die Bewertung neuer Sortenkandidaten und eines Referenzsortiments hinsichtlich der Krautfäuleanfälligkeit kann nun auch im Freiland erfolgen. Eine hochanfällige Kartoffelsorte wurde mit einem Gemisch verschiedener *Phytophthora infestans*-Pathotypen künstlich inokuliert, um so, zusammen mit einer intensiven Beregnung, einen hohen Infektionsdruck auf die zu prüfenden Sorten auszuüben. So lieferten die Feldversuche trotz Trockenheit aussagekräftige Ergebnisse zur Beurteilung von Kartoffelsorten.



Virulenzfrequenz regional wirksamer Gelbrost-Resistenzgene in ausgewählten Bundesländern

Schorfanfälligkeit bei Kartoffeln

Zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Kartoffeln gegenüber dem bakteriellen Schorferreger *Streptomyces scabies* wurde der Schorferreger in Flüssigkultur kultiviert und in Sandgräben (Schorfgräben) gleichmäßig verteilt. In diese Schorfgräben wurden insgesamt 94 vom Bundessortenamt gelieferte Kartoffellinien gepflanzt.

Wegen der extrem trockenen Wettersituation im Berichtsjahr musste ausgiebig bewässert werden. Bei den im Herbst geernteten Knollen zeigten neun Kartoffellinien keinerlei Schorfsymptome, während sieben Kartoffellinien einen extrem starken Schorf-Befall aufwiesen.

Resistenz von Kartoffeln gegenüber Kartoffelkrebs und Nachweis von Dauersporangien im Boden

Im Berichtsjahr wurden für das Bundessortenamt 21 Kartoffelzuchtstämme und im Auftrag von Züchtern acht Kartoffelzuchtstämme/Sorten im Rahmen der Hauptprüfung auf Resistenz gegenüber den in Deutschland wichtigen vier Pathotypen (1, 2, 6, und 18) im Labor nach der Glynne-Lemmerzahl-Methode untersucht. 18 Stämme zeigten deutliche Resistenzmerkmale gegenüber dem Pathotyp 1. Lediglich ein Zuchtstamm reagierte mit Resistenz gegenüber den drei Pathotypen 1, 2 und 6. Da in Deutschland vorwiegend Krebsherde mit den Pathotypen 2, 6 und 18 vorkommen, sind für die Bekämpfung des Kartoffelkrebses insbesondere Sorten mit Resistenz gegen diese drei Krebspathotypen erforderlich. Der prophylaktische Anbau resistenter Sorten ist die wichtigste Maßnahme gegen den Kartoffelkrebs und dessen Ausbreitung.

Im Rahmen der Vorprüfung wurden nach gleicher Methodik wie bei der Hauptprüfung 272 Kartoffelzuchtstämme im Auftrag von privaten Züchtern bzw. für die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen auf ihr Verhalten gegenüber *S. endobioticum* (überwiegend Pathotyp 1) untersucht. Hierbei zeigten 43,4 % der Kartoffelzuchtstämme bzw. der Genotypen deutliche Anfälligkeitssymptome. Für die Krebshauptprüfung beim Bundessortenamt dürfen nur Kartoffelzuchtstämme mit Resistenzreaktionen gegenüber dem Pathotyp 1 oder anderen Pathotypen angemeldet werden.

Die Methode der mikroskopischen Bodenuntersuchung auf Krebsdauersporangien nach dem Nasssiebverfahren wurde im Berichtsjahr verbessert. Gesundheitsschädliche Substanzen für die Trennung der Dauersporangien von den Bodenpartikeln wurden durch Kalziumchlorid ersetzt, durch Einsatz von Farbreagenzien (z. B. Lactophenolblaulösung) wurde das Erkennen lebender Dauersporangien unter dem Mikroskop erleichtert.

Aufgrund der Reaktion der Differentialsorten unter Labor- und Feldbedingungen konnten die im Berichtszeitraum gemeldeten fünf neuen Krebsherde den Pathotypen 2 und 6 zugeordnet werden.

Erfassung des Schneckenbesatzes in Winterrapsfeldern

Die wirtschaftliche Bedeutung des Winterrapsanbaus ist in den letzten Jahren enorm gestiegen, die Anbaufläche wurde in Deutschland auf über 1 Mio. ha ausgedehnt. Der inländische Bedarf an Raps als Rohstoff für das anerkannt gesunde Rapspeiseöl und für die Produktion von Biodiesel können derzeit nicht durch die einheimische Produktion gedeckt werden. Demzufolge ist von einer weiteren Ausdehnung des Rapsanbaus auszugehen. Dies kann allerdings zu einer Zunahme von Schädlingen und Krankheiten des Rapses führen. Die Erarbeitung von Problemlösungen für eine nachhaltige, umweltverträgliche und wirtschaftliche Produktion ist erforderlich. In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung von Methoden zur Abschätzung des Auftretens von Schnecken auf Ackerflächen zu sehen. Verfahren, die den Schneckenbesatz im Boden erfassen und andere, die Aussagen über die Aktivität des Schädling ermöglichen, wurden geprüft. Die

Untersuchungen wurden im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes durchgeführt.

Von Juli bis Oktober 2003 wurden zwei Methoden zur Ermittlung der Schneekendichte im Boden und der Aktivitätsdichte auf der Bodenoberfläche an drei Standorten (2 x Mulchsaat, 1 x Direktsaat) in der näheren Umgebung von Braunschweig und im nördlichen Harzvorland untersucht. Für die Flutungsmethode wurden mit Hilfe eines Spatens Erdquader entnommen, in Kunststoffgefäße überführt und über einen Zeitraum von drei Tagen geflutet, um so die im Boden befindlichen Schnecken auszutreiben. Zur Erhöhung der Lockwirkung wurde die Bodenoberfläche im Gefäß mit Kohlrabischeiben belegt. Die Schneekendichte wurde mit sog. DAT's (Defined area traps) erfasst. Hierfür wurde die nach außen durch einen Kunststoffring begrenzte Erdoberfläche mit Schneckenkorn bestreut und mit einer Schneckenmatte abgedeckt, um Schnecken aus dem eingeschlossenen Erdreich hervorzulocken. Die Aktivitätsdichte auf der Bodenoberfläche der Rapsfelder wurde mit Schneckenmatten und auf 1 m² großen mit Schneckenkorn ausgestreuten Flächen ermittelt.

Aufgrund der lang anhaltenden Trockenheit des Sommers 2003 wurden wesentlich weniger Schnecken erfasst als im Vorjahr. Die meisten Individuen wurden in der Direktsaat gefunden. Dies wird auf die fehlende Bodenbearbeitung und den hohen Anteil von Pflanzenrückständen auf der Bodenoberfläche zurückgeführt. Die auf den Versuchsfeldern erfassten Rapschäden zeigten eine gute Übereinstimmung mit den ermittelten Aktivitäts- und Schneekendichten. Die angewendeten Methoden waren für die erfassten Gattungen *Deroceras* und *Arion* gleich gut geeignet. Mit Hilfe der Flutungsmethode konnten sehr viel höhere Schneekendichten im Boden ermittelt werden als mit DAT's. Mit beiden Methoden werden Jungschnecken im Boden erfasst, die für die Vorhersage der Populationsentwicklung besonders von Bedeutung sind. Untersucht wird auch, in wie weit sich die Anwendung von Fungiziden und Wachstumsreglern durch den Anbau von resistenten Sorten verringern lässt, wie sich verschiedene Bodenbearbeitungssysteme auf das Auftreten und das Schadmaß auswirken und warum bisher unbedeutende Erreger, wie *Verticillium longisporum*, zunehmend stärker auftreten.



Jungschnecke (rechts: Streichholzkopf)

Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel

Nach Pflanzenschutzgesetz § 33 Abs. 2 Nr. 8 hat die BBA die Aufgabe, Bienen auf Schäden durch die Anwendung zugelassener Pflanzenschutzmittel zu untersuchen. Im Berichtsjahr gingen in der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen 217 Einsendungen mit insgesamt 645 Proben ein (bestehend aus: 305 Bienen-, 323 Pflanzen-, 10 Wabenproben und 7 sonstigen Proben). Die Bienen- und Pflanzenproben wurden in einem Biotest mit den Larven der Gelbfiebermücke *Aedes aegypti* L. auf Anwesenheit bienentoxischer Substanzen getestet. Die Bienenproben wurden außerdem auf Befehl mit dem Darmparasiten *Nosema apis* Zander untersucht. Bei den Frühjahrseinsendungen wurde eine deutliche Zunahme des Befalls festgestellt. Zur Eingrenzung der Schadensursache wurde bei den Bienenproben eine Analyse des Pollens aus dem Haarkleid der Bienen vorgenommen.

Die größte Zahl der Schäden entstand durch die Anwendung von bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln in Speisekartoffeln. Ende Juli kam es insbesondere in niedersächsischen Speisekartoffelkulturen aufgrund der andauernden hohen Temperaturen zu einer explosionsartigen Vermehrung von Blattläusen. Gleichzeitig versiegten durch die mit den hohen Temperaturen verbundene Trockenheit beinahe alle Trachtquellen der Bienen, so dass sie auf den von den Blattläusen in großen Mengen produzierten Honigtau ausweichen mussten. Da zur Bekämpfung der Blattläuse die als nicht bienengefährlich eingestuften Präparate PIRIMOR und PLENUM nicht zur Verfügung standen, wurden von zahlreichen Anwendern bienengefährliche Präparate angewendet, die für dieses Anwendungsgebiet nicht zugelassen sind. Durch die Kontamination der Honigtauvorkommen kam es daraufhin zu den umfangreichsten Bienenvergiftungen der letzten 15 Jahre. Die ermittelten Bienenschäden durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verteilten sich wie folgt auf die Kulturen: 119 in Kartoffeln; 10 in Raps; 4 in Obst; 10 in anderen Kulturen. In 11 Fällen wurde Frevel vermutet.



Honigbiene auf einer Rapsblüte

Auswirkungen von Bt-Mais auf Dipteren als Streuzersetzer

Im Rahmen des BMBF-Forschungsverbundvorhabens „Sicherheitsforschung und Monitoringmethoden zum Anbau von Bt-Mais“ wird am Institut das Teilprojekt „Auswirkungen von Bt-Mais auf die Zersetzungseistung saprophager Dipteren“ bearbeitet. Da saprophage Dipterenlarven als wichtige Zersetzerorganismen potenziell durch die Aufnahme von Bt-Toxinen beim Abbau der Pflanzenstreu gefährdet sind, werden verschiedene Ebenen der Mineralisierung der Pflanzenstreu untersucht. Der Versuch umfasst die Varianten: „Bt-Mais-Sorte 'Novelis'“, „isogene Maissorte 'Nobilis'“ und die „isogene Maissorte 'Nobilis' mit Insektizidanwendung (Pyrethroid)“.

Zwischen Ernte und Aussaat 2001/02 schlüpfen mit 6.860 Individuen/m² wesentlich mehr Dipteren als in der Vegetationsperiode 2001. Es wurden signifikant unterschiedliche Dichten zweier Trauermückenlarven festgestellt. *Lycoriella castanescens* (mit phytosaprophagen Larven) schlüpfte häufiger in der Variante 'Novelis', *Scatopsciara atomaria* (mit bakteriophagen Larven) häufiger in der Variante "'Nobilis' ohne Insektizidbehandlung“.

Fraßversuche mit Maispollen ergaben eine signifikant niedrigere Verpuppungs- und Schlupfrate der Trauermückenlarven, die ausschließlich Bt-MON 810 'Novelis'-Pollen aufnahmen, verglichen mit der Verpuppungs- und Schlupfrate der Larven, die mit Pollen anderer Maissorten gefüttert wurden. Fraßversuche mit Maisstreu zeigten keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Verpuppungs- und Schlupfraten der Larven zwischen Bt- und isogenem Mais. Eine Entwicklungsverzögerung war bei Larven, die an Bt-MON 810-Novelis Maisstreu fraßen, zu verzeichnen. Dieser Trend setzte sich in der Nahrungskette fort. Räuberische Kurzflügelkäferlarven (*Atheta coriaria*), die mit Bt-Maisstreu kontaminierte Dipteren-Larven fraßen, benötigten signifikant länger bis zur Verpuppungsreife als Käferlarven, die mit isogenem Maisstreu aufgezogene Dipterenlarven zu sich nahmen.

INSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZ IM FORST BRAUNSCHWEIG

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-4601
Telefax: 0531 299-3011
E-Mail: forst@bba.de

Leiter:
Dir. u. Prof. Prof. Dr. forest. habil. Alfred **Wulf**

Vertreter:
Dr. forest. Rolf **Kehr**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WOR Karl-Heinz **Berendes**
Dr. forest. Leo **Pehl**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Marc **Lösche** (ab 06.10.)

Das Institut für Pflanzenschutz im Forst befasst sich mit den Ursachen sowie der Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten und Schäden an forstlich genutzten Baumarten. Der Baum steht dabei als elementarer Bestandteil des Ökosystems Wald im Mittelpunkt der Untersuchungen. Fragen zu Schadensursachen bei Bäumen im öffentlichen Grün und zu deren Gesunderhaltung werden ebenfalls bearbeitet. Viele der an Forstbäumen gewonnenen Erkenntnisse können auch auf Straßen- und Parkbäume übertragen werden.

Es werden Untersuchungen zur Pathogenese und Epidemiologie von Krankheitserregern an Bäumen durchgeführt, wobei insbesondere solche von Interesse sind, die sich in zunehmender Ausbreitung befinden (Platanenwelke) oder relativ neu im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland etabliert sind (Kastanienrindenkrebs).

Ebenso werden Fragen zu Schadverhalten und Populationsdynamik von Insekten und anderen Baum-Schädlingen bearbeitet, mit besonderem Interesse für neu eingewanderte Arten (z. B. Platanennetzwanze, Kastanienminiermotte, Wollige Nappfschildlaus) und mit Augenmerk auf Schädlinge, deren Einschleppung droht (z. B. Asiatischer Laubholzbockkäfer).

Schließlich werden Untersuchungen zur Fortentwicklung integrierter Forstschutztechniken durchgeführt, einschließlich der Suche nach praktikablen, geeigneten Verfahren zur Entseuchung von Holz.

Zu den Aufgaben des Instituts für Pflanzenschutz im Forst gehört es, neu gewonnene Erkenntnisse für eine praktische Umsetzung bereit zu stellen, Handlungsempfehlungen bei vorhersehbaren phytomedizinischen Problemen zu erarbeiten und somit Grundlagen zur Beratung von Ministerien und Bundesregierung im voranstehend erläuterten Fachbereich zu entwickeln. Hierfür werden neben der Erstellung einschlägiger Publikationen und der Vorstellung der Arbeiten auf nationalen wie internationalen Fachtagungen auch eigenständig fachspezifische Veranstaltungen durchgeführt.

Im Rahmen der nach dem Pflanzenschutzgesetz der BBA zugewiesenen Zuständigkeit für die Bewertung der Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln werden vom Institut für Pflanzenschutz im Forst fachliche Gutachten (so genannte Bewertungsberichte) für Forstschutzmittel, Rodentizide und Repellents erstellt und an das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) weitergeleitet.

Forstschutzsituation

Nachdem die starken Niederschläge des Vorberichtsjahres sich überwiegend positiv auf die Gesundheit der Wälder in Deutschland ausgewirkt haben, ist durch die anhaltende Trockenheit im Jahr 2003 eine ungünstige Entwicklung eingeleitet worden. Ohne die gute Ausgangslage hinsicht-

lich der Wasserversorgung der Böden wäre die Situation noch ungünstiger. Insbesondere flach wurzelnde Baumarten haben vielerorts Trockenschäden und deutliche Anzeichen von Trockenstress gezeigt. Ein Beispiel hierfür und ein bekanntes Indiz für die durch Wassermangel entstehenden Spannungen im Baumholz sind die lokal aufgetretenen Trockenrisse an stehenden Fichten.

Sehr viel größere Probleme hat allerdings die witterungsbedingt starke Vermehrung von so genannten Sekundärschädlingen verursacht, wobei die Borkenkäfer im Vordergrund des aktuellen Interesses stehen. Bei den beiden wichtigsten rindenbrütenden Fichtenborkenkäfern Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) hat bundesweit eine bedrohliche Massenvermehrung eingesetzt, die durch eine Reihe Klima beeinflusster Umstände ausgelöst worden ist:

- In einigen Regionen (insbesondere in Süddeutschland) waren hohe Ausgangspopulationen der Käfer vorhanden, die zum Teil noch von den Windwurfschäden des Orkans „Lothar“ stammen.
- Die guten klimatischen Entwicklungsbedingungen haben drei Borkenkäfer-Generationen nacheinander ermöglicht. Während der gesamten Vegetationsperiode herrschten ideale Wetterbedingungen für die Schwärmlüge der Käfer, so dass von weitreichender, teilweise flächendeckender Verbreitung in den Fichtenbeständen ausgegangen werden kann.
- Die Trockenheit hat die Harzproduktion und damit die natürliche Abwehr der Bäume stark reduziert. Diese Situation hat dazu geführt, dass die Borkenkäfer-Bekämpfung alle Forstschutz-Aktivitäten im Berichtsjahr dominiert hat und aller Voraussicht nach auch noch in den Folgejahren große Anstrengungen zur Schadensbegrenzung zu leisten sind.

Ein zweiter Schwerpunkt im Waldschutz lag 2003 bei den nadelfressenden Schmetterlingen, insbesondere der Massenvermehrung der Nonne in den Kiefernbeständen des nordostdeutschen Tieflands. Allein im Land Brandenburg erstreckte sich der Befall auf 32.000 ha, von denen 20.000 ha zur Bestandssicherung behandelt werden mussten. Leider stehen hierfür keine selektiv wirkenden Mittel mehr zur Verfügung, sondern es musste ausnahmslos auf breitwirksame synthetische Pyrethroide zurückgegriffen werden. Da die Nonnen-Kalamität aller Voraussicht nach noch weiter fortschreiten wird, ist zu hoffen, dass möglichst bald wieder Mittel für eine zielgerichtete Bekämpfung verfügbar sind.

Zu den weiteren Forstschutzproblemen gehört im Berichtsjahr die Vermehrung von Feld- und Waldmaikäfern im Oberrhein sowie die besonders in Eifel und Sauerland auftretende Buchen-Komplexkrankheit. Im Vergleich zu den vorab genannten Schwerpunkten sind diese beiden Probleme allerdings stärker von lokalem Interesse.

Fachveranstaltungen

Zur Beratung von Fragen im Zusammenhang mit der Anwendung und Bewertung von Pflanzenschutzmitteln hat das Institut für Pflanzenschutz im Forst im Jahr 2003 unter Einbeziehung der fachlich betroffenen Institute und Fachexperten vom Pflanzenschutzdienst zwei Fachberatssitzungen ausgerichtet. Am 21. und 22. Oktober 2003 tagte der Fachbeirat „Vorratsschutz und Nagetierbekämpfung“ in Braunschweig. Im Rahmen der Sitzung wurden unterschiedliche Themen aus den Bereichen „Bekämpfung von Milben und Insekten im Vorratsschutz“ sowie „Bekämpfung von frei lebenden und kommensalen Nagern“ abgehandelt. Am 19. und 20. November 2003 trat der Fachbeirat „Forstschutz“ in Braunschweig zusammen und befasste sich mit Themen aus allen Bereichen des Forst- und Waldschutzes. Zusammen mit dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA wurde am 24. und 25. Juni 2003 in Braunschweig eine Fachtagung zur Rosskastanien-Miniermotte durchgeführt. Bei dieser gut besuchten Veranstaltung wurde der aktuelle Stand der Forschung zur Biologie und Bekämpfung von *Cameraria ohridella* vorgestellt und diskutiert.

Merkblattserie

Bereits im letzten Jahr wurde mit dem Faltblatt zum Asiatischen Laubholzbockkäfer eine neue, von der BBA selbst herausgegebene Publikationsreihe ins Leben gerufen, die sich mit aktuellen Schadorganismen aus dem Bereich der Phytomedizin auseinandersetzt. Mit leicht verständlichen, komprimiert aufgearbeiteten Texten und möglichst prägnanten Bildern richten sich diese Merkblätter sowohl an den interessierten Laien als auch an den Praktiker im Pflanzenschutz. Für den Bereich der „Krankheiten und Schädlinge an Gehölzen“ konnte der Arbeitskreis Stadtbäume der Ständigen Konferenz der Gartenamtsleiter beim Deutschen Städtetag (GALK) sowie die Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) als Kooperationspartner für diese Merkblattreihe gewonnen werden. Die beiden im laufenden Berichtsjahr neu bearbeiteten Schädlinge in dieser Reihe sind die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria*

ohridella) und die Wollige Napfschildlaus (*Pulvinaria regalis*), also zwei Insektenarten, die erst vor wenigen Jahren nach Deutschland eingeschleppt worden sind. Die Merkblätter werden einerseits gemeinsam mit den Kooperationspartnern vertrieben, andererseits jeweils von den beteiligten Institutionen zum Herunterladen im Internet angeboten. Die Faltblattserie hat starke Nachfrage und überaus positive Resonanz hervorgerufen. Es ist vorgesehen, die Reihe mit aktuellen Schwerpunktthemen in dieser Konzeption fortzusetzen.

Baum des Jahres

Baum des Jahres 2003 war die Schwarz-Erle *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., ein landschaftsprägendes Gehölz unserer Auwälder und Flussufer. Als Charakterbaumart der Weichholzaue und bestandbildende Baumart in Bruchwäldern vermag sie wie keine andere heimische Baumart, abgesehen von einigen Weidenarten, Bodennässe zu ertragen. Mit der Ausbildung eines starken Pfahlwurzelsystems ist sie auch bei hochstehendem Grundwasser in der Lage, verdichtete Lehm-, Ton- und Pseudogleyböden aufzuschließen. Ihre Fähigkeit, sehr viel Wasser aufzusaugen und über die Blätter zu verdunsten, prädestiniert ihren Einsatz im Hochwasserschutz, vergleichbar einer biologischen Drainage. Doch der Lebensraum dieser an extreme Standorte angepassten Baumart wird durch Flussbegradigungen und Trockenlegung vieler ehemaliger Überschwemmungsgebiete immer knapper.

Neben diesen anthropogenen Ursachen können der Schwarz-Erle aber auch verschiedene andere Schadfaktoren zusetzen, die anlässlich der Ernennung zum Baum des Jahres in einem Übersichtsartikel vorgestellt worden sind (AFZ-Der Wald, 2003, S. 454-459). Die bedrohlichste Erkrankung ist dabei sicherlich die erst vor wenigen Jahren erkannte, an Gewässerläufen oft epidemisch auftretende Phytophthora-Wurzelhalsfäule. Die durch den Algenpilz verursachten Rindennekrosen können zum Absterben der Bäume führen, insbesondere wenn sie stammumfassend auftreten. Bei den Schädlingen treten neben einer Reihe von Blattwespen und Gallmilben zwei Käfer besonders in Erscheinung. Der Fraß des Blauen Erlenblattkäfers kann bei



Drei der neuen im Selbstverlag herausgegebenen Faltblätter



Schleimfluss am Stammfuß einer Erle mit *Phytophthora*-Befall

Massenvermehrungen zur spektakulären, vollständigen Entlaubung führen, ohne allerdings die befallenen Bäume ernsthaft zu gefährden. Größere Schäden verursacht hier schon der als Erlenwürger bezeichnete Rüsselkäfer, dessen Larven in der Rinde minieren.



Blattfraß durch den Blauen Erlenblattkäfer

Wipfeldürre an Pappeln

Im Berichtsjahr konnte bundesweit ein epidemisches Auftreten des Pappel-Rindenbrandes, verursacht durch den Rindenpilz *Cryptodiaporthe populea*, beobachtet werden. Betroffen waren vor allem die Italica- bzw. Pyramidalis-Formen der Schwarzpappel (*Populus nigra*). Das Befallsbild ist charakterisiert durch einen in der Krone von unten nach oben zunehmenden Anteil von Totästen, was zu der Bezeichnung „Wipfeldürre“ geführt hat. Typischerweise ist der Rindenbrand durch einen einjährigen Krankheitsverlauf gekennzeichnet. Beim Rindenbrand der Pappel kann der Pilz im Folgejahr jedoch unter bestimmten Umständen erneut in das gesunde Gewebe eindringen, wodurch krebsartige Nekrosen entstehen. Als Folge dieser Rindennekrosen kommt es zu einer Degeneration und einem Absterben der Krone bis zum Absterben ganzer Bäume. Das Auftreten der Pappelkrankheit in Epidemie-Schüben weist darauf hin, dass neben dem Erreger weitere Dispositionsfaktoren, wie strenge Winterfröste oder Wasserstress, eine Rolle spielen. Da es sich um einen sehr wirtsspezifischen Schaderreger handelt, kommen als Gegenmaßnahmen vor allem vorbeugende Aspekte in Frage. Im Vordergrund stehen ins-

besondere die Auswahl resistenter Klone und die Vermeidung von Trockenstress bei Jungpappeln. Darüber hinaus sollten Pappelquartiere nicht in der Nähe von Altbäumen angelegt werden, um den Infektionsdruck zu mindern. Das Institut für Pflanzenschutz im Forst wirkt mit an der Entwicklung von Konzepten zur Sanierung befallener Bäume, insbesondere auch zur Sicherung von Verkehrswegen, die durch stark geschädigte Pappeln gesäumt und somit gefährdet sind.

Untersuchungen zum Schälschutz bei Esche

Schalenwildarten wie Reh-, Rot- und Muffelwild können bei entsprechend hoher Populationsdichte wirtschaftlich bedeutsame Schäden an Waldbäumen verursachen. Neben Verbißschäden durch Rehwild sind Schälschäden durch Rot- und Muffelwild besonders problematisch, weil sie die Stammrinde verletzen und so nicht nur den Holzwert reduzieren, sondern auch zu Folgeschäden wie Holzfäulen führen können. In Gebieten mit hohen Rotwildbeständen ist überwiegend die Fichte von diesen Schälschäden betroffen, seit einigen Jahren kommt es örtlich auch bei Laubhölzern zu Schäden. Junge, noch glattrindige Eschen (*Fraxinus excelsior*) werden besonders gern vom Rotwild geschält, was zu großen Problemen bei der Auswahl so genannter Z-Bäume (Zukunftsbäume) führt. Bislang war an den betroffenen Standorten ein rigoroser mechanischer Einzelschutz der jungen Bäume erforderlich, dessen Anbringung und spätere Entfernung zeit- und geldaufwändig ist. Alternative Verfahren des Schälschutzes gegen Rotwildschäden in Eschenbeständen sind daher sehr wünschenswert. Die Voraussetzung dafür ist, dass die Maßnahme lange genug vor dem Schälen schützt. So reicht z. B. der einmalige Anstrich mit einem Verbißschutzmittel in der Regel nicht aus. Zum anderen sollten die Verfahren einfach in der Handhabung sein und keine zu hohen Kosten verursachen. Im Jahr 2001 sind in einem Versuchsbestand im Niedersächsischen Forstamt Elm erste Versuche zur Verhinderung von Rotwild-Schälschäden angelegt worden, die auf dem Prinzip der künstlich induzierten Verborkung beruhen. Hierbei wird in Anlehnung an ein bei der Fichte bereits erfolgreich eingesetztes Verfahren die junge, glatte Rinde der Eschen oberflächlich verwundet, so dass eine vorzeitige Verborkung ausgelöst wird. Auch wenn es derzeit so aussieht, als ob das Verfahren praktikabel sein könnte, sind gesicherte Ergebnisse erst in einigen Jahren zu erwarten.



Frische Schälschäden durch Rotwild an einer jungen Esche



Beginnende Verborkung nach oberflächlicher Rindenverwundung

INSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZ IM GARTENBAU BRAUNSCHWEIG UND KLEINMACHNOW

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-4401
Telefax: 0531 299-3009
E-Mail: gartenbau@bba.de

Leiter: (komm.)
WD Dr. agr. Martin **Hommel**

Vertreter:
WD Dr. rer. hort. Uwe **Meier**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WOR'in Dr. rer. nat. Ulrike **Brielmaier-Liebetanz**
Dr. rer. nat. Falko **Feldmann**
WOR'in Dr. rer. nat. Ute **Gärber**
WOR'in Dr. rer. hort. Elke **Heinrich-Siebers**
Dr. rer. nat. Elke **Idczak**
Katrin **Kaminski** (ab 03.02)
Dr. rer. hort. Ellen **Richter**
Dr. rer. nat. Stefan **Wagner**
WOR'in Dr. rer. hort. Sabine **Werres**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig)
Ursula **Baur**
Juliane **Bors**
Frauke **Klose** (bis 28.02.)
Dr. Rainer **Meyhöfer** (ab 18.08.)
Friederike **Pogoda** (11.08. bis 07.11.)
Katharina **Raupach**
Dr. Gitta **Siekmann**

Das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau bearbeitet im Rahmen der gesetzlich vorgegebenen Aufgaben schwerpunktmäßig die nachfolgenden Themen:

- Beratung der Agrarpolitik in Fragen des Pflanzenschutzes im Gartenbau
- Bewertung der Wirksamkeit, Phytotoxizität, des Resistenzmanagements und des Nutzens von Pflanzenschutzmitteln für gartenbauliche Kulturen sowie den Haus- und Kleingartenbereich
- Mitwirkung beim Schließen von Bekämpfungslücken in gärtnerischen Kulturen
- Untersuchungen zur Bewertung der Widerstandsfähigkeit von gartenbaulichen Kulturpflanzen (Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen, Zierpflanzen) gegenüber Schadorganismen
- Mitwirkung bei der Erarbeitung von Risikoanalysen und -bewertungen hinsichtlich der Gefahr der Ein- und Verschleppung von Schadorganismen
- Untersuchungen zur Diagnose, Biologie und Epidemiologie bzw. Populationsdynamik der an Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen, Zierpflanzen und Ziergehölzen vorkommenden Schadorganismen
- Entwicklung und Erarbeitung von nachhaltigen Pflanzenschutzkonzepten für gärtnerische Erwerbskulturen, urbanes Grün sowie den Haus- und Kleingartenbereich
- Entwicklung von Kriterienkatalogen als Basis von Agrar-Audit-Verfahren, mit denen eine Optimierung von gartenbaulichen Pflanzenbausystemen im Sinne eines präventiven Verbraucher- und Anwenderschutzes erfolgen kann.

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten zu Schadorganismen an Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen sowie Zierpflanzen und Ziergehölzen standen Untersuchungen zur Diagnose, Epidemiologie und Bekämpfung von neuen bzw. neu eingeschleppten Schadorganismen. Dazu gehörten *Phytophthora ramorum*, ein Erreger, der insbesondere an *Rhododendron* und *Viburnum* ein Triebsterben verursacht, das Bakterium *Ralstonia solanacearum* an Pelargonien, der Echte Mehltau (*Oidium* sp.) an Poinsettien sowie die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*), die Andromeda-Netzwanze (*Stephanitis takeyai*) und die Wollige Napfschildlaus (*Pulvinaria regalis*).

Im Berichtsjahr wurden die Arbeiten zu zwei Projekten des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ abgeschlossen. Im ersten Projekt wurden Möglichkeiten zur Reduktion des Blattlausbefalls an Gemüsekulturen durch Mulchen mit verschiedenen Materialien in Zusammenarbeit mit Biobetrieben und der Universität Hannover untersucht. In einem zweiten Projekt wurden ökologische Konzepte für den Pflanzenschutz in Baumschulen erarbeitet.

Ebenfalls abgeschlossen wurde das Verbundvorhaben „Nützlinge“, das vom Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau koordiniert worden war. An dem Vorhaben wirkten 13 Gartenbaubetriebe, die regional zu vier Projekten zusammengefasst waren, mit. Der Schwerpunkt lag auf dem Nützlingseinsatz in Zierpflanzen. Aus den 3-jährigen Ergebnissen lässt sich folgern, dass der biologische Pflanzenschutz mit Nützlingen auch in Zierpflanzen erfolgreich sein kann. Aufgrund der positiven Ergebnisse wird vom BMVEL das Verbundvorhaben „Nützlinge II“ mit 25 Betrieben gefördert. Es baut auf den Ergebnissen des Vorgängerprojektes auf und beinhaltet ein erweitertes Kulturspektrum und die stärkere Berücksichtigung von Krankheiten. Ziel ist es, Gesamtkonzepte unter Einbezug der wichtigsten pilzlichen Krankheiten zu entwickeln.

In Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt wurden im Jahr 2003 folgende gartenbauliche Kulturpflanzen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Schadorganismen geprüft: 23 Möhrensornten gegenüber *Alternaria dauci* (Möhrenschwärze), 12 Erbsensorten gegenüber *Erysiphe pisi* (Echter Mehltau), 15 Sorten gegenüber *Fusarium oxysporum* (Erbsenwelke) und 3 Sorten gegenüber *Ascochyta pisi* (Brennfleckenkrankheit), 3 Bohnensorten gegenüber *Colletotrichum lindemuthianum* (Brennfleckenkrankheit), 2 Salatsorten gegenüber *Bremia lactucae* (Falscher Mehltau) sowie 6 Spinatsorten gegen *Peronospora farinosa* (Falscher Mehltau). Neu aufgenommen wurden im Berichtsjahr Untersuchungen zur Rassenproblematik von *Bremia lactucae* an Salat.

Gemeinsam mit dem Institut für Pflanzenschutz im Forst organisierte das Institut vom 24. bis 25. Juni 2003 in Braunschweig die internationale Fachtagung „Strategien zur Befallsreduzierung der Rosskastanien-Miniermotte im öffentlichen Grün“. Vom 4. bis 6. November 2003 gestaltete das Institut darüber hinaus die 21. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau/Baumschulen.

Aktuelles zu Krankheiten und Schädlingen an Zierpflanzen und Ziergehölzen

Im Folgenden wird über Untersuchungen berichtet, die in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit durchgeführt worden sind.

Phytophthora ramorum und andere *Phytophthora*-Arten

Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag im Berichtsjahr auf sechs Hauptthemen:

- Erarbeitung zuverlässiger Nachweismethoden für *P. ramorum* aus Pflanzengewebe, Boden und Wasserproben
- Vergleichende morphologische Untersuchungen amerikanischer und europäischer *P. ramorum*-Isolate
- Kreuzungsverhalten *in vitro* und *in vivo*

- Histologische Untersuchung zur Gewebebesiedlung von *P. ramorum* in Rhododendrontrieben
- Untersuchungen zur Fungizidtoleranz von *P. ramorum*
- Untersuchungen zur Dekontamination von Recyclingwasser aus Baumschulen mit Hilfe von Filtrationsanlagen (FuE-Projekt).

Darüber hinaus wurde ausführliches Informationsmaterial zum Erreger, seiner Verbreitung und seinem Wirtspflanzenkreis in Form von Publikationen, Internetbeiträgen und einem Workshop für die Pflanzenschutzdienststellen und forstlichen Versuchsanstalten erstellt. Anhand von kranken Pflanzen, Boden und Wasserproben wurden systematisch die Probenahme und Aufarbeitung von Probenmaterial aus Praxisbetrieben für den PCR-Nachweis, für den Kødertest mit Rhododendronblättern und für den direkten Nachweis optimiert.

Die vergleichenden morphologischen Untersuchungen europäischer und amerikanischer Isolate ergaben, dass sich die Isolate hauptsächlich in ihrer Wachstumsgeschwindigkeit unterscheiden. Die Ergebnisse der Kreuzungsversuche deuten ebenfalls auf Unterschiede der beiden Herkünfte hin. Anhand histologischer Untersuchungen konnten erste Theorien entwickelt werden, wie sich *P. ramorum* im Gewebe von Rhododendrontrieben ausbreitet. Anhand der Gewebeschnitte konnte außerdem eindeutig nachgewiesen werden, dass *P. ramorum* in diesen Pflanzen Chlamydosporen bildet.

In ersten Versuchen *in vitro* wurden 77 hauptsächlich europäische *P. ramorum*-Isolate auf ihre Toleranz gegenüber Metalaxyl (FONGANIL GOLD) untersucht. Es konnten eindeutig tolerante Isolate bestimmt werden. Die ersten Ergebnisse lassen vermuten, dass die Fungizidtoleranz nicht mit der Wirtspflanze und dem Jahr der Isolierung korreliert. Die ersten Untersuchungsergebnisse zur Filtration von Recyclingwasser in Containerbaumschulen zur nicht-chemischen Bekämpfung von *Phytophthora* spp. im Wasser deuten darauf hin, dass sich die Erreger mit diesen Verfahren auch unter kommerziellen Produktionsbedingungen aus dem Wasser eliminieren lassen.



Phytophthora ramorum an Rhododendron

Ralstonia solanacearum an *Pelargonium zonale*

Im Mittelpunkt der vor zwei Jahren begonnenen Untersuchungen zu *R. solanacearum* an Pelargonien standen Experimente zur Latenzphase und Möglichkeiten des

Erregernachweises in symptomlosen Pflanzen. Ziel der Arbeiten ist es, ein zuverlässiges Verfahren zur Gewinnung von gesundem Vermehrungsmaterial zu erarbeiten. Das Vorhandensein latent befallener Pflanzen ist Voraussetzung für die Ableitung gesicherter Aussagen über die Eignung eines Testverfahrens zum Nachweis des Bakteriums in der Latenzphase. Es zeigte sich, dass es experimentell äußerst schwierig ist, infizierte Pflanzen zu erzeugen, die über einen längeren Zeitraum symptomlos bleiben. Nach gezielter Inokulation von Pelargonien durch Tauchen der Wurzeln in eine Suspension von *R. solanacearum* war die Symptomentwicklung stark abhängig von Temperatur und Inokulumdichte. Bei 18 °C zeigten Pflanzen, die mit den Keimzahl-dichten 10^2 - 10^4 /ml inokuliert wurden, keine Krankheitssymptome. Auch eine anschließende Temperaturerhöhung auf 23 °C führte nicht zur Symptombildung. Bei einer Inokulumdichte von 10^6 /ml entwickelten sich bei 18 °C deutliche Symptome. Bei 23 °C traten Symptome bereits bei einer Dichte von 10^3 /ml auf. In symptomlosen inokulierten Pflanzen ließ sich *R. solanacearum* bisher nicht nachweisen. Es wurden sowohl Seitentriebe als auch Blattstiel und Blattspreite getestet, also Probenmaterial, das auch für eine Testung in Mutterpflanzenbeständen geeignet wäre. Für das negative Testergebnis bei symptomlosen Pflanzen gibt es zwei Erklärungen. Entweder findet bei 18 °C und Bakteriendichten unter 10^6 /ml keine Infektion statt oder der Erreger besiedelt nur den Haupttrieb. Die Untersuchungen zur Verteilung von *R. solanacearum* in Pelargonien werden fortgeführt, um herauszufinden, welches Probenmaterial bei latentem Befall zuverlässige Testergebnisse liefert.

Echter Mehltau an *Euphorbia pulcherrima*

Seit zwei Jahren tritt in Deutschland vereinzelt Echter Mehltau an Poinsettien auf. Es handelt sich um eine *Oidium*-Art, die in Deutschland nicht heimisch ist. Man geht davon aus, dass der Erreger in jedem Kulturjahr neu über latent befallenes Stecklingsmaterial aus Drittländern eingeschleppt wird. Nach Untersuchungen zum Frühhnachweis und der Latenzphase wurden Versuche zum Wirtspflanzenspektrum durchgeführt, um zu klären, ob diese Mehltauart in Deutschland von einer Kulturperiode zur nächsten überdauern kann.

In Infektionsversuchen unter kontrollierten Bedingungen wurden insgesamt 13 *Euphorbia*-Arten auf ihre Anfälligkeit für *Oidium* sp. getestet. Das Testsortiment umfasste neben Arten, die unter Glas kultiviert werden, auch Freilandstauden sowie Unkräuter der Gattung *Euphorbia*. Während an *E. fulgens*, *E. milii* sowie den geprüften Freilandstauden kein Mehltaubefall auftrat, erwiesen sich die heimischen einjährigen Unkräuter *E. exigua* und *E. helioscopia* als Wirtspflanzen für die *Oidium*-Art von Poinsettien. Bei Vorhandensein dieser Unkräuter in Gewächshäusern wäre somit eine Überdauerung des Erregers von einer Kulturperiode zur nächsten denkbar. Es ist daher bei der Poinsettienkultur darauf zu achten, dass die Gewächshäuser frei sind von Unkräutern der Gattung *Euphorbia*. Eine Überdauerung des Poinsettienmehltaus im Freiland ist weitgehend auszuschließen, da die genannten Unkrautarten einjährig sind. Nach dem bisherigen Kenntnisstand ist die Wahrscheinlichkeit einer Etablierung des Poinsettienmehltaus in Deutschland gering, zumal dieser Erreger gut bekämpfbar ist.

Pulvinaria regalis an Ziergehölzen

Das erste Auftreten der nach Europa eingeschleppten wolligen Napfschildlaus *Pulvinaria regalis* Canard in Deutschland wurde 1989 im Rheinland beobachtet. Seit dieser Zeit hat sie sich weiter nach Süden und Norden ausgebreitet und wurde im Jahre 2002 erstmals auch in Braunschweig an einzelnen Linden (*Tilia* spp.) entdeckt. Eine erste Erhebung im Juli 2003 zeigte, dass *P. regalis* innerhalb des Stadtgebietes an verschiedenen Arten von *Tilia* und *Acer* sowie an *Aesculus hippocastanum* vorkommt. Zum Wirtspflanzenspektrum dieser polyphagen Art gehören Bäume aus 24 Familien. *P. regalis* ist univoltin und besitzt ein enormes Vermehrungspotenzial. Zudem lassen sich die Larven aktiv mit dem Wind zu neuen Wirtsbäumen treiben. Durch diese Faktoren besitzt *P. regalis* ein enormes Verbreitungsvermögen. Über das langfristige Schadenspotenzial und die Notwendigkeit von Bekämpfungsmaßnahmen liegen derzeit nur wenige Erkenntnisse vor. Unabhängig jedoch von einer möglichen Schädigung verschmutzen die Weibchen mit ihren weißen Eissäcken die Stämme und verringern zumindest den Zierwert der Bäume.



Wollige Napfschildlaus

Andromeda-Netzwanze, *Stephanitis takeyai*, an *Pieris*-Arten

Im Jahr 2002 wurde in Deutschland erstmals die Andromeda-Netzwanze *Stephanitis takeyai* Drake et Maa nachgewiesen. Entdeckt wurde der bisher in Deutschland unbekannte Schädling an großen Sträuchern der Japanischen Lavendelheide *Pieris japonica* in einem Bremer Park. Die befallenen Pflanzen waren durch ein starkes Vergilben der Blätter mit anschließendem Blattfall auffällig geworden. Die Andromeda-Netzwanze stammt aus Japan und kommt dort an verschiedenen Gehölzen, insbesondere jedoch an der Japanischen Lavendelheide *P. japonica* und an *Lyonia elliptica* vor. In Europa trat *S. takeyai* erstmals 1994 in den Niederlanden auf. Seitdem wurde der Schädling in England, Polen und Italien nachgewiesen. Bisher wurde die Andromeda-Netzwanze in Deutschland nur an *Pieris*- und *Rhododendron*-Arten beobachtet, wobei eine besondere Präferenz für die Gattung *Pieris* zu bestehen scheint. Nachforschungen und Meldungen im Jahre 2003 brachten weitere Funde aus Hausgärten, Gartenbaubetrieben sowie einem Park in Bonn zu Tage. Dies bestätigt die Vermutungen, dass die Andromeda-Netzwanze schon stärker in Deutschland verbreitet ist, als bisher angenommen wurde.



Andromeda-Netzwanze

Bundesprogramm Ökologischer Landbau

Farbige Mulchmaterialien gegen einen Blattlausbefall an Freilandgemüsekulturen

Ziel dieses Projektes war die die Prüfung von Strohmulch und farbigen Mulchvliesen zur Reduzierung des Blattlausbefalls bei verschiedenen Freilandgemüsekulturen. Der Wirkungsweise liegt das Prinzip zugrunde, dass durch den Einsatz bestimmter Mulchmaterialien der Kontrast zwischen der potenziellen Wirtspflanze und dem Untergrund verändert wird. Daraufhin kann der Anflug von Blattläusen auf Gemüsepflanzen vermindert und somit der nachfolgende Blattlausbefall reduziert werden. Dieser Effekt kann durch bestimmte Farben, Strukturen oder UV-reflektierendes Material verstärkt werden.

Als Mulchmaterialien wurden Stroh aus ökologischem Anbau und farbige Mulchvliese (Polypropylen in Schwarz, Blau, Rot, Grün, Silber und Weiß) eingesetzt. Verschiedene Gemüsekulturen wie Brokkoli, Kopfsalat, Buschbohne, Dicke Bohne und Möhre wurden ökologisch angebaut (nach EU-Verordnung 2092/91), um die Wirkung der Mulchmaterialien auf verschiedene Pflanzenfamilien und Blattlausarten prüfen zu können. Die Versuche fanden auf Versuchsflächen der Biolandbetriebe „Lindenhof“ (Region Wolfenbüttel), „Klostergut Dibbesdorf“ (Region Braunschweig) und „Rosenhof“ (Region Winzlar) sowie direkt auf Flächen der BBA Braunschweig und der Universität Hannover statt. Die Versuchsdurchführung und Datenerhebung bei Strohmulch und farbigen Mulchvliesen wurde im Jahr 2002 durch extreme Feuchte und in 2003 durch extreme Trockenheit erheblich beeinflusst. Bei der Interpretation der Ergebnisse müssen diese erschwerten Rahmenbedingungen beachtet werden.

Die Versuche mit Strohmulch wurden durch das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau in der Region Braunschweig und Wolfenbüttel durchgeführt. Die Anzahl geflügelter Blattläuse war in den gemulchten Parzellen bis zu 50 % verringert. Jedoch folgte daraus nicht immer ein verminderter Blattlausbefall während der Kulturperiode. Eine selektive Wirkung des Strohmulchs auf unterschiedliche Blattlausarten konnte nicht festgestellt werden. Das Auftreten weiterer tierischer Schädlinge, wie Raupen oder Gemüsefliegen, und von Krankheiten oder Nützlingen wurde durch Strohmulch nicht beeinflusst. Auch die



Kopfsalat in farbige Mulchvliese gepflanzt

Erträge von strohgemulchtem Gemüse unterschieden sich nicht wesentlich von ungemulchtem Gemüse.

Der Einsatz farbiger Mulchvliese wurde vom Institut für Gemüse- und Obstbau der Universität Hannover in den Kulturen Brokkoli, Kopfsalat und Buschbohne getestet. Neben der Bodenkonservierung und Unkrautunterdrückung war hier insbesondere die Wirkung der Farbrückstrahlung auf Schadinsekten und Pflanzenwachstum von Interesse. Bisher haben sich innerhalb von sechs getesteten Mulchfarben vor allem Silber und Weiß als befallsreduzierend im Vergleich zu der ungemulchten Kontrolle gezeigt. Bis auf das silberfarbige Mulchvlies wurden keine wesentlichen Ertragssteigerungen bei den Mulchfarben beobachtet. Zur Absicherung der bisherigen Ergebnisse sind Wiederholungen der Versuche erforderlich.

Konzepte für den Pflanzenschutz in ökologisch wirtschaftenden Baumschulen

Ziel des Projektes war die Zusammenstellung der aktuellen Daten und Erfahrungen zum Pflanzenschutz in ökologisch



Gehölzquartier in einer Ökobaumschule

wirtschaftenden Baumschulen. Für diese Produktionsform fehlte bisher ein Überblick über die Schadensursachen sowie über die Praxiserfahrungen mit vorbeugenden und direkten Bekämpfungsverfahren. Im Rahmen des Projektes wurden umfassende Literatur- und Adressenrecherchen durchgeführt sowie Informationen über ökologisch wirtschaftende Baumschulen und zu den Richtlinien einer ökologischen Wirtschaftsweise in Baumschulen zusammengetragen. Darüber hinaus wurden umfangreiche Befragungen von Betriebsleitern ökologisch wirtschaftender Baumschulen und von Beratern anhand standardisierter Fragebögen durchgeführt. Die Baumschulen der befragten 31 Betriebsleiter verteilten sich über die ganze Bundesrepublik Deutschland. Somit wurde erstmalig ein umfassender Überblick über die aktuelle Situation der ökologisch wirtschaftenden Baumschulen mit dem Schwerpunkt Pflanzenschutz erstellt. Auf der Grundlage dieser Daten sollen zukünftig Konzepte für den Pflanzenschutz in diesem Produktionsbereich erarbeitet werden. Im Jahr 2003 wirtschafteten 44 Baumschulen in Deutschland ökologisch, dies entspricht einem Anteil von 1,2 % aller Baumschulen in Deutschland.

Untersuchungen zur Resistenz an gartenbaulichen Kulturen

Für einen nachhaltigen umwelt- und verbraucherorientierten Pflanzenschutz ist die Kenntnis der Widerstandsfähigkeit gärtnerischer Kulturpflanzenarten gegenüber Krankheitserregern und Schädlingen von außerordentlich großer Bedeutung. Gerade bei Klein- und Kleinstkulturen im Gemüsebau und im Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen sind Kenntnisse zur Sortenresistenz ein wichtiges Werkzeug, um Indikationslücken nachhaltig zu schließen. Das Interesse der Praxis an Untersuchungen von Kulturpflanzensortimenten wächst zunehmend. Die Kenntnis der Anfälligkeit der Sorten wird für den integrierten und ökologischen Anbau dringend benötigt. Resistente Sorten erleichtern auch biologische Pflanzenschutzmaßnahmen, wie beispielsweise den gezielten Einsatz von Nützlingen in Zierpflanzen- und Gemüsekulturen unter Glas.

In Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt werden im Institut verschiedene Sortimente gartenbaulicher Kulturpflanzen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber einer Reihe von Schadorganismen geprüft. Im Rahmen der Wertprüfung für die Veröffentlichung in der Beschreibenden Sortenliste wurden 23 Möhrensorten auf Resistenz gegenüber *Alternaria dauci* in einem Freilandversuch untersucht. Nachdem im ersten Versuchsjahr 2002 aufgrund der extremen Witterungsverhältnisse die Erfassung von Sortenunterschieden hinsichtlich der Anfälligkeit für die Möhrenschwärze schwierig war, wurde im Jahr 2003 eine stärkere Differenzierung beobachtet. Die Mehrzahl der geprüften Sorten wurde in ihrer Anfälligkeit mit Boniturnoten von 4 bis 6 bewertet. Keine der geprüften Sorten erwies sich als befallsfrei. Sechs der 23 getesteten Sorten konnten als gering anfällig beschrieben werden. Die Auswertung wurde zum Teil durch starken Mehltaubefall erschwert. In der Regel waren die mit Mehltau befall-

Wirtspflanze	Krankheit	Schadenvektor	Anzahl geprüfter Sorten
Buschbohne*	Brennfleckenkrankheit	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (λ)	3
Erbsen*	Echter Mehltau	<i>Erysiphe pisi</i>	12
Erbsen*	Fusarium-Welke	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i> (Rasse 1)	15
Erbsen*	Brennfleckenkrankheit	<i>Ascochyta pisi</i> (Rasse C)	3
Salat*	Falscher Mehltau	<i>Bremia lactucae</i> (BL 12, BL15 BL 24)	2
Spinat*	Falscher Mehltau	<i>Peronospora fannosa</i> f. sp. <i>spinacia</i> (Rasse 2)	6
Möhren**	Möhrenschwärze	<i>Alternaria dauci</i>	23

* Untersuchungen im Rahmen der Registerprüfung

** Untersuchung im Rahmen der Wertprüfung für die Veröffentlichung in der Beschreibenden Sortenliste

Resistenzuntersuchungen an Gemüse für das Bundessortenamt 2003

nen Sorten auch anfälliger für die Möhrenschwärze. Zur Absicherung der Ergebnisse werden die Prüfungen im Jahr 2004 an zwei Standorten in Berlin und Braunschweig wiederholt.

Die Entwicklung und Optimierung von Resistenzprüfmethoden ist eine wichtige Arbeitsaufgabe des Institutes und setzt grundlegende Kenntnisse zur Biologie und Epidemiologie relevanter Schaderreger voraus. Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzensortimente basiert auf international anerkannten, standardisierten Prüfmethoden, die in den Richtlinien der UPOV (Internationaler Verband zum Schutz von Pflanzenzüchtungen) beschrieben sind. Wissenschaftliche Daten und methodische Erfahrungen werden in beratender Funktion für das Bundessortenamt bei der Erarbeitung neuer und Überarbeitung bestehender UPOV-Richtlinien eingebracht. Das schließt auch die Untersuchung zur Rassenproblematik ein.

Zu diesem Problembereich wurden am Institut Untersuchungen zum Falschen Mehltau an Salat aufgenommen. Dieser Pilz, der eine hohe Variabilität aufweist, hat in den vergangenen Jahren mehrfach Resistenzen durchbrochen. Derzeit sind 24 Pathotypen von *Bremia lactucae* offiziell anerkannt, von denen allein in den vergangenen vier Jahren acht Pathotypen vom IBEB (International Breミア Evaluation Board) als neu identifiziert wurden. Mit einer deutschlandweiten Erhebung soll über einen Zeitraum von drei Jahren das Virulenzspektrum von *Bremia lactucae* analysiert und seine Bedeutung für die regionalen Anbauggebiete geprüft werden. Im Berichtsjahr wurden 26 Salatproben aus konventionellem und ökologischem Anbau aus verschiedenen Anbaugebieten Deutschlands eingesandt. Die Untersuchungen zum Virulenzspektrum sind noch nicht abgeschlossen. Die Identifizierung der Rassen erfolgt dabei konventionell über ein Testsortiment. Darüber hinaus ist geplant, die Rassendifferenzierung mittels molekularbiologischer Marker zu verifizieren.

INSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZ IM OBSTBAU DOSENHEIM

Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim
Telefon: 06221 86805-00
Telefax: 06221 86805-15
E-Mail: Dossenheim@bba.de

Leiter: (komm.)
WOR PD Dr. sc. agr. Dr. rer. nat. habil. Wilhelm **Jeikmann**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
Dr. rer. nat. Jürgen **Gross** (ab 06.10.)
WOR Dr. rer. nat. Andreas **Kollar**
WOR'in Dr. rer. nat. Heidrun **Vogt**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Dr. rer. nat. Simone **Alt**
Victoria **Donat** (20.10. bis 22.12.)
Prof. Dr. Klaus **Geider** (ab 16.06.)
Burghard **Hein** (bis 30.10.)
Vladimir **Jakovljević** (ab 16.06.)
Dr. rer. nat. Heike **Kison** (ab 01.09.)
Dr. phil. nat. Kirsten **Köppler**
Jonna **Matthiesen** (bis 17.01.)
Cord **Mikona** (ab 01.07.)
Dr. Salah **Mohamed** (01.04. bis 24.10.)
Barbara **Pfeiffer**
Heike **Salm** (ab 16.06.)
Christoph **Schulz** (ab 17.11.)
Dr. rer. nat. Bernd **Schneider**
Dr. rer. nat. Anja **Seibold**
Pia **Ternes**
Dr. Jeremy **Thompson** (bis 30.6.)
Dr. Roman **Zinovkin** (01.07. bis 31.08.)

Das Institut für Pflanzenschutz im Obstbau bearbeitet ein breites Spektrum von Forschungsthemen über Schadensursachen in einer Vielfalt von obstbaulichen Kulturen. Die Arbeiten stützen sich wesentlich auf langjährig angelegte Kern- und Steinobstkulturen- sowie Beerenobstanlagen auf dem Versuchsfeld vor Ort, der isolierten Feuerbrandversuchsanlage in Kirschgartshausen und Obstanlagen der Praxis. Vor dem Hintergrund des Verbraucherschutzes liegen im Rahmen der gesetzlich zugewiesenen Aufgaben die Arbeitsziele in der Bearbeitung von Grundlagen der Phytomedizin, der Bereitstellung sachgerechter Lösungen sowie nachhaltiger Strategien für die Pflanzengesundheit und den Pflanzenschutz für alle Anbauformen im Obstbau. Im Rahmen der Mitarbeit an internationalen Normen sind die Forschungsarbeiten ausgerichtet auf Pflanzengesundheit, Verbraucherschutz und Produktqualität. Das Institut erarbeitet wissenschaftlich fundierte Entscheidungshilfen für die Politik, basierend auf phytomedizinischem Expertenwissen, zur Biologie, Diagnose und Epidemiologie von Schadorganismen, ihrer vielfältigen Wechselbeziehungen und ihrer Bedeutung für die obstbaulichen Kulturen.

Ein Schwerpunkt der gesetzlich zugewiesenen Aufgaben lag im Berichtsjahr in der wissenschaftlichen und administrativen Begleitung der Strategie des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) zur Bekämpfung des Feuerbrandregers im Obstbau ohne Antibiotika. Im Rahmen des Diskussionsprozesses der Strategie sowie der Bewertung der Maßnahmen wurden Stellungnahmen für das BMVEL erarbeitet. Ein Wissenschaftler des Institutes nahm an Sitzungen der Arbeitsgruppe aus Vertretern mit Pflanzenschutzfragen befasster Bundes- und Landesbehörden, des konventionellen und ökologischen Obstbaus, des Verbraucherschutzes, der Imkerei sowie des Umwelt- und Naturschutzes teil. Bestandteil der zugewiesenen Aufgaben im Rahmen der Strategie war auch die Bereitstellung von Informationen zum Feuerbrand auf der Homepage der BBA.

Im Zusammenhang mit der Organisation und Leitung von wissenschaftlichen Tagungen wurde der Arbeitskreis „Viruskrankheiten der Pflanzen“ der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft am 27. und 28. März 2003 im Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Heidelberg ausgerichtet. Die Besprechung der Arbeitsgemeinschaft „Muttermärten und Obstpflanzenzertifizierung (AGMOZ)“ fand unter Leitung des Institutes am 16. April 2003 in Dossenheim statt. Eine Wissenschaftlerin des Institutes organisierte und leitete die Arbeitstagung der IOBC/WPRS-Arbeitsgruppe „Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen“, die vom 8. bis 10. Oktober 2003 in Ponte de Lima, Portugal, an der „Escola Superior Agrária de Ponte de Lima“ stattfand. Es nahmen über 80 Teilnehmer aus zwölf Ländern teil (Österreich, Belgien, Kanada, Frankreich, Deutschland, Italien, Polen, Portugal, Spanien, Schweiz, Niederlande, Großbritannien). Die Tagung beinhaltete Workshops mit begrenzter Teilnehmerzahl, in denen spezifische Themen bearbeitet wurden, und den Vortragsteil, der für alle Teilnehmer zugänglich war.

Das Institut war am „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ beteiligt. Bearbeitete Fragestellungen waren die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege mit entomopathogenen Nematoden und Auswirkungen von Bekämpfungsstrategien gegen die Apfelsägewespe auf die Blutlauszehrwespe und andere Nützlinge. Ein weiteres Forschungsprojekt des Bundesprogrammes beschäftigte sich mit „Untersuchungen zum Einsatz alternativer Stoffe zur Regulierung des Apfelschorfes“ und wurde in Kooperation mit der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Weinsberg, durchgeführt. Diese Untersuchungen standen im Zusammenhang mit der Anwendungsproblematik von Kupferpräparaten im ökologischen Obstbau.

Im Rahmen der Forschungsaktivitäten zur Erarbeitung von Lösungen für die Bekämpfungslücke „Kirschfruchtfliege“ nahm eine Wissenschaftlerin des Institutes an einem Workshop in Kanada teil. Der Workshop mit dem Thema „Fruchtfliegen der gemäßigten Klimazonen: Ökologie, Verhalten und Bekämpfung“ fand während der Jahrestagung der entomologischen Gesellschaften von Kanada und British Columbia statt. Außerdem beteiligte sich die Wissenschaftlerin an einer Informationsveranstaltung für Landwirte über die Kirschfruchtfliege, die auf rege Resonanz stieß. Kirschfruchtfliegen sind im Kirschanbau die bedeutendsten Schädlinge. In Europa und in Nordamerika liegen vergleichbare Probleme hinsichtlich der Bekämpfung vor, da in naher Zukunft die bisher eingesetzten breitwirksamen Insektizide nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Es besteht daher dringender Bedarf, alternative und selektive Regulierungsverfahren für die in ihrer Biologie sehr ähnlichen Arten der Kirschfruchtfliege zu erarbeiten. Chancen werden vor allem gesehen in der Erarbeitung von biologischen Regulierungsverfahren mit insektenpathogenen Nematoden, der Optimierung von Gelbfallen unter Einbeziehen von olfaktorischen Reizen und hochwirksamen Insektiziden (Bait & Kill) sowie in der Entwicklung von „Bait sprays“ (Ködergespritzverfahren), d. h. Teilbehandlung von Kirschanlagen mit einem umweltfreundlichen Insektizid in Kombination mit Futterködern. Erschwerend für die Forschung ist, dass die Etablierung von Laborzuchten bei allen Kirschfruchtfliegen-Arten sehr schwierig ist. Es besteht Anlass zur Sorge, dass die Probleme in den nächsten Jahren in Deutschland noch zunehmen, da im Jahr 2003 durch den Pflanzenschutzdienst in Rheinland-Pfalz im Raum Mainz-Bingen mehrere Exemplare der nordamerikanischen Kirschfruchtfliege *R. cingulata* festgestellt wurden. Die weitere Beobachtung der Verbreitung dieser eingewanderten Art ist unerlässlich.

Die Arbeiten zur Charakterisierung der bedeutsamsten Aphiden-übertragbaren Viren an Erdbeeren und zu ihrem Nachweis mittels PCR wurden fortgesetzt. Die vollständige Nukleinsäuresequenz des *Strawberry mild yellow edge virus* Isolates D74 wurde ermittelt und mit der Sequenz des Isolates MY18 verglichen. Von insgesamt 23 weiteren Isolatensorten wurde eine Teilsequenz im Bereich des Hüllproteingens durch PCR vermehrt. Die phylogenetische Analyse der Sequenzen ordnete die Isolate drei Gruppen zu,

Typ-D74, Typ-9Redland und Typ-MY18. Die Untersuchungen führten zur Entwicklung eines für verschiedene Isolate validen Nachweises mittels PCR. Im Rahmen eines Projektes zur Untersuchung von Closteroviren als Verursacher der Blattrollkrankheit an Reben wurden Charakterisierungsarbeiten am AA42 Isolat des *Grapevine leafroll associated virus 7* (GLRaV-7) fortgesetzt. Zur Erforschung der Variabilität von GLRaV-1, GLRaV-3 und GLRaV-7 Isolaten wurden umfangreiche Proben aus dem In- und Ausland gesammelt und Nukleinsäuren mit einem im Institut entwickelten Silica-Aufschlussverfahren extrahiert.

In einem in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik in Berlin durchgeführten Projekt zur Sequenzierung des Genoms des Apfelfriebsucht-Phytoplasmas konnte die Ermittlung der Sequenz weitgehend abgeschlossen werden. Die verbleibenden Arbeiten erstrecken sich hauptsächlich auf das Schließen von Lücken und die Analyse der Sequenz, hauptsächlich auf metabolisch und phytopathologisch relevante Gene. Diese Arbeiten sind für die weitere Erforschung der Krankheit und ihre Bekämpfung von Bedeutung.

Kinetische Auslöser der Ascosporenausschleuderung von *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.

Der Apfelschorferreger, *Venturia inaequalis*, verursacht die wichtigste Mykose im Apfelanbau und kann zur Zeit nur mit großem Aufwand an Pflanzenschutzmitteln bekämpft werden. Am Institut wird der Schorfpilz daher seit über zehn Jahren sowohl auf biochemischer als auch epidemiologischer Ebene untersucht, um durch angewandte Grundlagenforschung neue Bekämpfungswege zur Reduzierung der Fungizidanwendung zu erarbeiten.

In einem von der DFG geförderten Forschungsprojekt wurde die Ascosporenausschleuderung des Schorfpilzes unter verschiedenen Gesichtspunkten untersucht. Der Apfelschorfpilz bildet Fruchtkörper im gefallenem Herbstlaub erkrankter Apfelbäume und schleudert im Frühjahr bei Regen Ascosporen aus. Diese verursachen auf den jungen Blättern und Blüten die Primärinfektionen. Ein Zusammenhang zwischen Regenfällen und der Ascosporenausschleuderung wird bereits seit 80 Jahren beobachtet, dem Regen wird dabei eine rein benetzende Wirkung zugeschrieben. Tauereignisse, die ebenfalls zu tropfnassen Blättern führen können, sind jedoch nicht in der Lage, den Sporenausstoß zu induzieren. Um diese Diskrepanz aufzuklären, wurden die kinetischen Auslöser sowie die physiologischen Voraussetzungen der Sporenemission untersucht.

Um die Wirkung kinetischer Energie in Form bewegten Wassers zu untersuchen, wurden verschiedene Methoden zur Erzeugung von Wasserströmungen entwickelt. In einem Strömungskanal wurden oszillierende und lineare Strömungen definierter Geschwindigkeiten zur Induktion der Ascosporenausschleuderung aus überwinterten pseudothecientragenden Blättern verwendet. Die Versuche mit Wasserströmungen zeigten ein übereinstimmendes Bild der Geschwindigkeitsabhängigkeit der Sporenemission. Lineare und oszillierende Strömungen waren gleichermaßen wirksam. Ein Schwellenwert wurde bei einer Geschwindigkeit von 3 mm/s erreicht. Untergetauchte Pseudothecien ohne zusätzliche Reizeinwirkung zeigten eine

deutlich geringere Sporenemission.

Pseudothecientragende Apfelblätter wurden in einer Beschallungskammer unter Wasser fixiert und das Wasser durch Schalldruck in Bewegung versetzt. Es wurde eine umfangreiche Schwingungsbibliothek in digitaler Form angelegt. Sie enthielt reine Sinusschwingungen mit breitem Frequenzspektrum im Hörbereich und im Infrasschallbereich, überlagerte Sinusschwingungen sowie Einzelimpulse unterschiedlicher Frequenzen. Als effektiv erwies sich die Beschallung mit tieffrequenten Sinustönen und überlagerten Sinusschwingungen vor allem im Infrasschallbereich, die oszillierende Wasserschwingungen bewirkten. Das Ausmaß des Sporenausstoßes war mit dem Schalldruck korreliert. Der Sporenausstoß erfolgte unmittelbar auf die Reizeinwirkung und ohne Nachwirkung. Intervallbeschallung erwies sich als ebenso effektiv wie Dauerbeschallung, da der Effekt durch das Sporenangebot limitiert wurde. Nach der Quellung der Pseudothecien war eine Beschallung von einer Minute ausreichend, um signifikanten Sporenausstoß zu induzieren. Beschallung durch Impulse beliebiger Frequenz konnte die Sporenemission nicht induzieren. Alle Ergebnisse deuten darauf hin, dass die durch den Schalldruck angeregten Wasserströmungen die Ursache für den Sporenausstoß darstellen. Eine direkte Schallübertragung über die Luft konnte keinen induzierenden Effekt auf die Sporenemission bewirken, da die Wasserfilme auf den Blättern so nicht bewegt werden konnten.

Überwinterte trockene Apfelblätter wurden im Labor durch Besprühen mit feinen Tröpfchen, Wassertropfen oder durch künstlichen Nebel benetzt. Die Ascosporenfreisetzung in die Luft zeigte unabhängig von Luftbewegungen oder der Benetzungsvariante in der ersten Stunde nach Start der Benetzung den gleichen zeitlichen Verlauf. Andauernde Blattnässe allein war für eine kontinuierliche Sporenemission nicht ausreichend, nur durch Tropfen konnte über mehrere Stunden ein kontinuierlicher Ascosporenausstoß induziert werden. Die erstmalige Untersuchung der Wasserkompartimente bei natürlichem Regen und Labortropfen-Benetzung bestätigte, dass von den Blättern ablaufendes Wasser immer Ascosporen enthielt. Eine bisher unbekannte Größe, nämlich die Zahl der in den Boden gewaschenen Sporen, konnte definiert werden. Durch die gleichzeitige Bestimmung des Ascosporengehaltes in den Luft- und Wasserkompartimenten wurde gezeigt, dass bei hoher Regenintensität sogar mehr Ascosporen ausgewaschen wurden, als in die Luft gelangten. Die Spritzverbreitung wurde bei Ascosporen von *V. inaequalis* ebenfalls bisher noch nie quantitativ bestimmt. Im Spritzwasser bei prasselndem Regen konnten Ascosporen gefunden werden, jedoch nie mehr als im Luftkompartiment. Die in Wassertröpfchen gefangenen Sporen könnten entweder zu Boden gewaschen oder in die Luft gelangen und vom Wind transportiert worden sein. Hierbei könnte es sich um einen bisher nicht beachteten Verbreitungsmechanismus von *V. inaequalis* handeln, der von der Regenintensität abhängig ist. Die epidemiologische Bedeutung der Sporen im Spritzwasser ist noch zu klären.

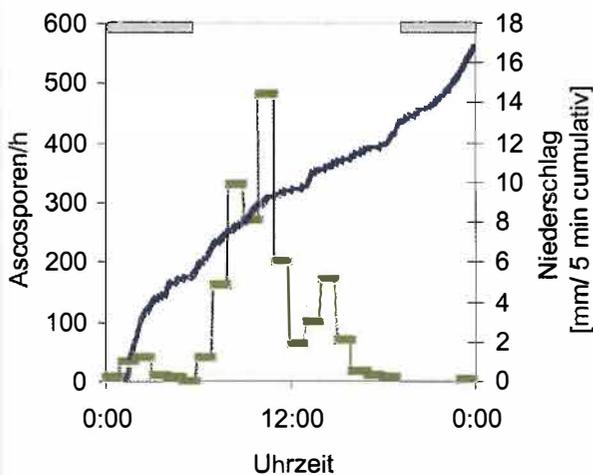
Untersucht wurden auch die physiologischen Faktoren für den Sporenausstoß und für die Wirkung von Licht und Dunkelheit. Durch Freilandhebungen und Klimakam-

merversuche wurde die diurnale Periodizität der Sporenausschleuderung bestätigt. Eine Verzögerung des Sporenflugbeginns auf den nächsten Morgen bei nachts einsetzendem Regen wurde nicht beobachtet; durch Einfluss von Licht wurde die Sporenemission erneut gesteigert. Eine Konditionierung der Pseudothecien durch Benetzung und Inkubation bei Kammer sättigung verminderte die Bereitschaft zum Sporenausstoß in Laborversuchen, während durch die Benetzung trockener Blätter immer ein starker Sporenausstoß hervorgerufen wurde. Die Konditionierung war außerdem die Voraussetzung für die Hemmwirkung der Dunkelheit. Durch Tropfen und Wasserströmungen wurden die Hemmwirkungen der Konditionierung und Dunkelheit überwunden. Nach längeren Trockenphasen kann somit im Frühjahr auch durch nächtliche Regenfälle infektionsrelevanter Ascosporenausstoß ausgelöst werden.

Durch die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich Bekämpfungsansätze entwickeln. Die Erkenntnisse und Daten zur notwendigen Induktionsdauer bzw. -intensität von Regen und anderen Nässeereignissen für die Sporenausschleuderung könnten genutzt werden, um die verschorften, pseudothecientragenden Apfelblätter am Bo-



Beschallungskammer mit Pseudothecien tragenden Blättern



Regenbeginn (blau) gefolgt von Sporenflug (grün) in der Nacht

den der Anlage mit definierten Beregnungen (zum Beispiel Frostschutzberegnung) in Trockenzeiten gezielt zu benetzen, um ein Ausschleudern der Ascosporen zu provozieren. Durch zu geringe Blattnässezeiten in der Folge würden die Ascosporen absterben. Das Sporenpotenzial für eine nachfolgende echte Infektionsperiode wäre erschöpft oder zumindest deutlich reduziert. Ein großer Teil der Ascosporen würde über ablaufendes Wasser verloren gehen und nicht in den infektionsrelevanten Luftraum gelangen.

Strategien zur Bekämpfung des Feuerbrandes im Kernobst

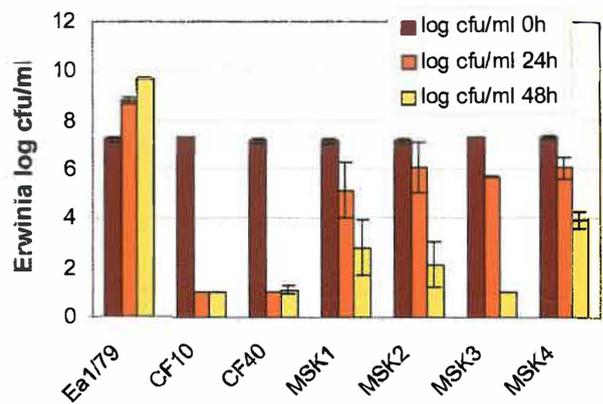
Feuerbrand ist eine Bakteriose, die durch das Enterobakterium *Erwinia amylovora* hervorgerufen wird. Der Wirtspflanzenkreis umfasst Vertreter aus der Familie der Rosaceae, vorwiegend der Unterfamilie Pomoidae. Insbesondere Apfel, Birne, Quitte und verschiedene Ziergehölzgatungen können befallen werden. Nachdem das Bakterium über natürliche Öffnungen oder Wunden in die Pflanze eingedrungen ist, vermehrt es sich in den Interzellularen und im Holz. Das infizierte Gewebe stirbt bis zum Kambium ab und verfärbt sich im Sommer schwarz (Birne) bis braun (Apfel). Dieses Symptom hat der Krankheit ihren Namen gegeben. *E. amylovora* ist heute in Deutschland endemisch und nicht ausrottbar. Das Ausmaß des Befalls hängt in erster Linie von den Witterungsbedingungen während der Blüte ab. In Norddeutschland tritt Feuerbrand nur sporadisch auf und stellt wegen der niedrigen Temperaturen zur Blütezeit keine besondere Bedrohung dar. Das Konzept, den Feuerbrand durch antagonistische Mikroorganismen zu bekämpfen, ist von zentraler Bedeutung bei der Suche nach einem wirksamen Bekämpfungsverfahren. Bislang konnten mit Antagonisten nur Wirkungsgrade gegen Feuerbrand erreicht werden, die deutlich unter denen mit dem Antibiotikum Streptomycin erreichbaren lagen. Weltweit am besten untersucht sind *Pseudomonas fluorescens* A506 (BLIGHTBAN) sowie *Erwinia herbicola* C9-1. Weniger gut untersuchte Antagonisten sind nicht virulente Stämme von *E. amylovora*, Hefen, Gram positive Bakterien, wie z. B. *Bacillus subtilis*, sowie Bakteriophagen. Die Wirkungsweise dieser Antagonisten ist allerdings noch nahezu unbekannt.



Blütenbüschel mit Feuerbrandsymptomen

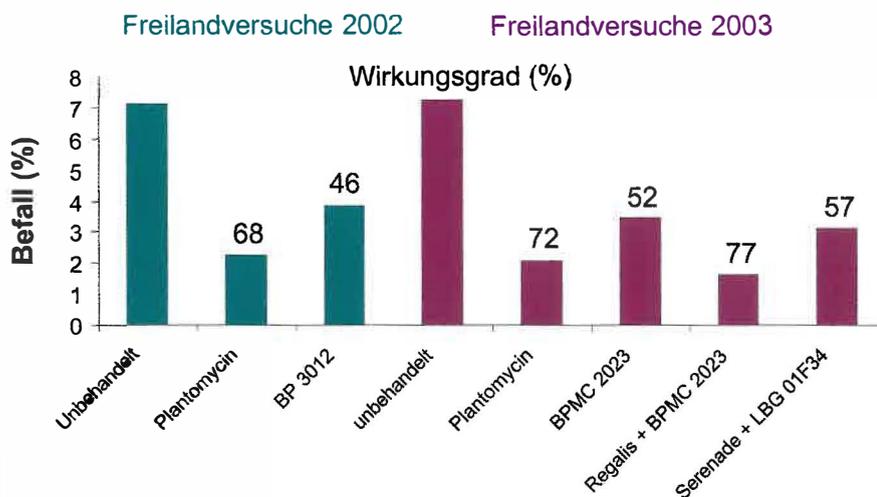
Im Rahmen von Forschungsarbeiten konnte eine antagonistische Wirkung von Hefen gegen Feuerbrand in Freilandversuchen in den Jahren 2002 und 2003 nachgewiesen werden. Die Freilandversuche werden jährlich in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst Baden-Württemberg und der Universität Heidelberg in der Versuchsfeldanlage des Institutes in Kirschgartshausen unter praxisüblichen Bedingungen an Apfelbäumen der Sorte 'Gala' durchgeführt. Geprüft wurde die Wirksamkeit alternativer Präparate zur Bekämpfung von Feuerbrand im Vergleich zu PLANTOMYCIN. Einzelne Bäume in der Versuchsanlage wurden künstlich mit einer Mischung aus drei *E. amylovora* Stämmen infiziert, die als Inokulumquellen für die Sekundärinfektion durch Insekten, Wind oder Regen dienen. Die Auswertung konzentrierte sich auf die sekundär infizierten Bäume, da diese Infektionsart der natürlichen am nächsten kommt. Das auf lebenden Hefen basierende Mittel BP3012 zeigte im Jahr 2002 einen Wirkungsgrad von 46 % bei den sekundär infizierten Bäumen und damit die stärkste Befallsminderung. Mit PLANTOMYCIN als Referenzsubstanz konnte ein Wirkungsgrad bei den sekundär infizierten Apfelbäumen von 68 % erzielt werden. Im Versuchsjahr 2003 erreichte PLANTOMYCIN einen Wirkungsgrad von 71 %. Von den zu testenden Mitteln zeigte das Hefemittel BPMC 2023 sowohl alleine als auch in Kombination mit REGALIS (Prohexadione-Calcium) einen Wirkungsgrad von 52 bzw. 77 %. Das Mittel SERENADE (*B. subtilis*) mit LBG 01F34 lag mit einem Wirkungsgrad von 57 % ebenfalls in dieser Größenordnung. Die restlichen Mittel, die getestet wurden, zeigten niedrigere Wirkungsgrade (MENNO FLORADES (Benzoesäure) 43 %; BLIGHTBAN (*P. fluorescens* A506) + SEQUESTREN (Eisenpräparat) 30 %). Die erforderlichen Grundbedingungen für eine statistische Auswertung der Versuche waren durch die notwendige Anzahl von Blüten in den Versuchsgliedern sowie einem Befall von größer 5 % in den unbehandelten Kontrollen in beiden Versuchsjahren gegeben. Da sich die Kombination von Mitteln mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen als erfolgreich erwiesen hat, soll die Kombination von bakteriellen Antagonisten mit dem Mittel REGALIS in Zukunft verstärkt verfolgt werden.

Die Wirkung von Hefen gegen den Feuerbranderreger konnte auch in Kokultursversuchen, die in Flüssigmedium durchgeführt wurden, nachgewiesen werden. Dazu wurde den Hefen ein Wachstumsvorsprung von 24 h gegenüber *E. amylovora* gewährt und der Erregertiter zu den Zeitpunkten 0, 24 und 48 h nach dem Animpfen des Pathogens bestimmt. Bei einer Konzentration von 25 % künstlichem Nektar, was den realistischen Bedingungen in der Blüte entspricht, zeigten alle getesteten Hefestämme von *Aureobasidium pullulans* und *Metschnikowia pulcherrima* eine hemmende Wirkung gegen *E. amylovora*. Wurden Hefe und das Pathogen gleichzeitig angeimpft, war der hemmende Effekt auf *E. amylovora* etwas schwächer ausgeprägt. Bei 1 % künstlichem Nektar zeigten nur die Stämme der Gattung *M. pulcherrima* eine hemmende Wirkung auf das Feuerbrandpathogen. Beide Hefearten besitzen demnach eine hemmende Wirkung im Flüssigmedium gegen *E. amylovora*. Worauf diese Wirkung im Einzelnen beruht, soll eingehend erforscht werden.



Wachstum von *E. amylovora* in Kokultur mit antagonistischen Hefen

Im Rahmen der Suche nach Verfahren zur Bekämpfung des Feuerbrandes wurden aus Apfel- und Birngewebe in Australien Levan-bildende *Erwinia*-Stämme isoliert, die nach Infiltration in Tabakblättern eine hypersensitive Reaktion auslösen. Ähnliche Stämme wurden auch in Südafrika und in Deutschland aus Birnen- und Apfelblüten isoliert. Auf Birnenscheiben mit geringem Saccharose-Zusatz können diese Bakterien die Ausbreitung von *E. amylovora* stark einschränken. Ein ähnlicher Versuch wurde auch mit Apfelblüten durchgeführt, die von Gewächshauspflanzen stammten und mit *E. amylovora* allein bzw. nach vorheriger Inokulation mit *Erwinia* sp. beimpft wurden. Wie auf Birnenscheiben wurde in Blüten ein Antagonismus gegenüber dem Feuerbranderreger beobachtet. Die Vermehrung von *E. amylovora* in Blüten wurde durch Real-Time PCR gemessen und durch Bestimmung des Kolonietiters auf selektiven Agarplatten bestätigt. Die Levan-bildenden Erwinien zeigen

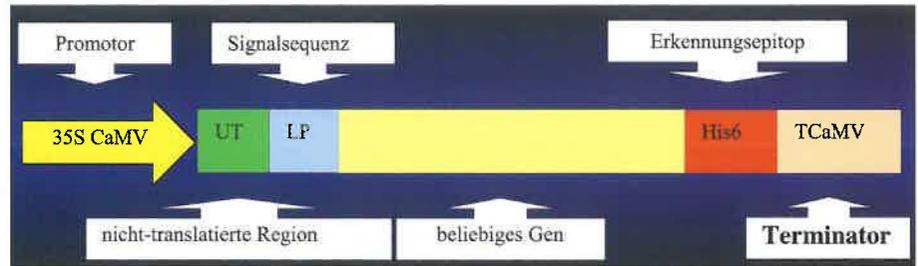


Ergebnis der Bekämpfungsversuche gegen Feuerbrand

keine erkennbare Sekretion von antibiotisch wirkenden Substanzen und könnten *E. amylovora* durch ihre Ausbreitung auf Pflanzengewebe im Wachstum hemmen.

Die Suche nach geeigneten Bekämpfungsverfahren des Feuerbrandes setzt auch Kenntnisse über Wirt-Pathogen-Interaktionen voraus. Obwohl eine Reihe von Virulenzfaktoren in den letzten Jahrzehnten identifiziert wurden, die für eine erfolgreiche Infektion des Pathogens nötig sind, ist der Mechanismus der Pflanzenschädigung nur teilweise bekannt. Um die Wirt-Parasit-Beziehungen zu untersuchen, wurden transgene Pflanzen hergestellt, die nähere Rückschlüsse auf den Pathogenitätsmechanismus geben sollen. Als Untersuchungsobjekte wurden 'Elstar' und 'Royal Gala' gewählt, zwei wichtige Sorten des Erwerbsobstbaus, die stark feuerbrandgefährdet sind. Zur Aufklärung des Mechanismus werden Fremdproteine in diesen Sorten exprimiert. Als geeignete Kandidaten wurden zwei Proteine ausgewählt, die von dem *E. amylovora* Phagen fEah1 gebildet werden, und zwar eine Muraminidase (Lysozym) und eine Exopolysaccharid (EPS)-Depolymerase. Das Enzym Muraminidase spaltet die Glykosidbindung zwischen N-Acetylmuraminsäure und N-Acetylglucosamin in der bakteriellen Zellwand und führt unter normalen osmotischen Bedingungen zum „Platzen“ der Zelle. Außerdem konnte eine bakterizide Wirkung des Lysozyms nachgewiesen werden. Das fEah1-Lysozym hat im Vergleich zu dem vielfach eingesetzten Lysozym des *E. coli*-Phagen T4 auch eine gute Wirkung auf Gram-negative Bakterien. Die EPS-Depolymerase baut die Amyloran-hülle des Bakteriums ab und spaltet sämtliche Amyloran-Varianten. Eine natürlich entstehende Resistenz von *E. amylovora* gegenüber dem Amyloran-Abbau ist nicht zu erwarten, da die komplexe Synthese ineinandergreifende Enzymänderungen erforderlich macht. Die Expression der viralen EPS-Depolymerase in transgenen Pflanzen führt nicht nur zu kapsellosen Zellen, die durch die pflanzlichen Abwehrmechanismen inaktiviert werden, sondern könnte auch hilfreich sein, die sich ausbreitenden *E. amylovora*-Zellen der Wirkung des Lysozyms auszusetzen.

Der Eisenstoffwechsel von *E. amylovora* und das damit verbundene Siderophor Desferrioxamin E stellt einen weiteren Virulenzfaktor dar. Freies Eisen ist im Apoplasten der Pflanze ein limitierender Wachstumsfaktor. Der Erreger besitzt mit dem o. g. Siderophor und entsprechender Membrantransportsysteme ein sehr wirksames System zur Rekrutierung von Eisen. Erst kürzlich konnte gezeigt werden, dass die Expression von bovinem Lactoferrin in der Birnensorte 'Passe Crassane' zu einer verminderten Infektion durch *E. amylovora* führt. Das Gen für humanes Lactoferrin (hLF) wurde in die beiden o. g. Sorten transformiert. Lactoferrin gehört zur Gruppe eisenbindender Proteine und ist z. B. in der Muttermilch vorhanden. Seine antibakterielle Wirkung ist u. a. auf einer Komplexbildung von freiem Eisen zurückzuführen. Die Gegenwart dieses Proteins in der transgenen Pflanze soll die Konzentration an verfügbarem Eisen stark reduzieren. Ob *E. amylovora* unter solchen Bedingungen überleben kann, wird Rückschlüsse auf weitere Eisenresorptionsmechanismen in der

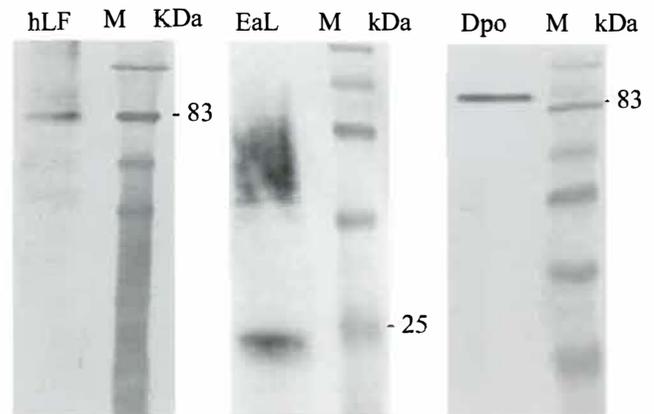


Aufbau der Transformationskassette

Pflanze geben. Um die Ausbreitung der Bakterien und somit ihre Vermehrung zu beobachten, werden GFP (green fluorescent protein) produzierende Erwinien in die Pflanze eingebracht. Die Verbreitung kann dann sehr einfach unter dem Fluoreszenzmikroskop beobachtet werden.

Die o. g. Gene wurden durch eine Agrobakterien-vermittelte Transformation in *in vitro*-Pflanzen der Sorten 'Elstar' und 'Royal Gala' eingeschleust. Sie befinden sich unter der Kontrolle des 35S CaMV Promotors und werden konstitutiv exprimiert. Dem Gen vorgeschaltet ist eine Signalsequenz, die zur Sekretion des Proteins in den Apoplasten führt. Dies ist auch der Bereich, in dem sich die eingedrungenen Bakterien befinden. Weitere Komponenten des Transformationskonstrukts sind wichtig für die effiziente Transkription, Termination und Stabilität.

Da die Transformation von Apfel *in vitro*-Pflanzen aufwendiger als die von Tabak ist, wurde die Funktionalität der Genkonstrukte zuerst in Tabak überprüft. In einer sog. „transienten Expression“ kann an isolierten Tabakblättern innerhalb von wenigen Tagen die Bildung rekombinanter Proteine überprüft werden. Die Detektion der Proteine erfolgte entweder über proteinspezifische Antikörper oder über das his6-Erkennungsepitop am carboxyterminalen Ende des Proteins. Bis auf die Depolymerase besitzen alle Proteine ein Molekulargewicht, das dem theoretisch errechneten Wert entspricht. Die Depolymerase zeigt ein ca. 10 kDa höheres Molekulargewicht, welches jedoch durch Glykosylierung entstehen kann.



Immunoblot Analyse von transient in Tabak exprimiertem hLF, Muraminidase (EaL) und EPS-Depolymerase (Dpo)

Biologische Bekämpfung der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* L. mit entomopathogenen Nematoden

Die Kirschfruchtfliege ist der Hauptschädling im Kirschanbau. Die wirtschaftliche Schadensschwelle ist mit 1 bis 2 % befallenen Kirschen sehr gering, wobei der Handel bereits diese Vermadung in der Regel nicht akzeptiert. Zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliegen ist in Deutschland zurzeit nur der breitwirksame Wirkstoff Dimethoat mit einer Wartezeit von 21 Tagen zugelassen. Die Zulassung endet am 31. Dezember 2004. Im ökologischen Landbau stehen keine praktikablen Möglichkeiten zur Verfügung. Die Entwicklung alternativer, umwelt- und naturhaushalt-schonender Regulierungsverfahren ist daher zwingend notwendig.

Im Rahmen eines Projektes des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurden vom 3. Juni 2002 bis zum 31. Dezember 2003 erste Untersuchungen zur Wirkung entomopathogener Nematoden gegen die Kirschfruchtfliege im Labor, Halbfreiland und Freiland durchgeführt. Die verwendeten Nematodenarten und -stämme waren in beiden Untersuchungsjahren *Steinernema bicornutum*, *S. carpocapsae*, *S. carpocapsae* Stamm China, *S. feltiae* und *Heterorhabditis bacteriophora*. 2003 kamen zusätzlich acht verschiedene Nematodenisolate aus Bodenproben von Befallsgebieten sowie drei türkische Stämme beider Gattungen für Laborversuche hinzu. Dabei wurden die Arten *S. affine* und *H. megidis* aus den Bodenproben erstmalig getestet. Das Ziel der Laborversuche war es, die wirksamsten Nematodenarten und -stämme sowohl gegen die Kirschfruchtfliegenlarven und -puppen als auch die Adulten zu ermitteln. Faktoren, die im Labor in die Untersuchungen einbezogen werden konnten, waren die Dosierung der Nematoden, die Temperatur, der Bodentyp (Sand, Erde vom Versuchsfeld des Instituts, LUFA-Standardböden) sowie verschiedene Versuchsgefäße, d. h. Expositionsszenarien. Um den Bedingungen im Freiland mehr zu entsprechen und Ergebnisse ohne Einhaltung der obligatorischen Diapause zu erhalten, wurden in beiden Untersuchungsjahren Halbfreilandversuche in Plastikboxen mit gewachsenem Boden vom Institutsgelände mit den im Labor erfolgreichsten Nematoden gegen die Larven durchgeführt. Die Beurteilung der Wirkung erfolgte nach mindestens zwei Wochen Exposition durch Ausgraben der in Netzen eingesetzten Kirschfruchtfliegenlarven bzw. -puppen sowie mikroskopischer Befallsauswertung. Für die Versuche im Freiland 2002 und 2003 wurden Nematoden und Kirschfruchtfliegenlarven auf der Kirschanlage des Instituts entlassen. Die Ermittlung des Befalls erfolgte bzw. wird indirekt über die Ermittlung der Anzahl schlüpfender adulter Tiere im Folgejahr mittels Boden-Fotoektoren erfolgen.

Die Nematodenarten *S. feltiae* und *S. carpocapsae*, von letzterer beide eingesetzten Stämme, erwiesen sich im Labor gegen die Larven der Kirschfruchtfliege als am wirksamsten. Es wurden Befallsraten im Mittel bis 91 % und Wirkungsgrade bis 96 % erreicht. Eine höhere Dosierung führte zu keinem signifikant höheren Befall. Auch erwiesen sich die beiden Inkubationstemperaturen von 20 und 24 °C nicht als befallsrelevant. Die ebenfalls in den Kulturplatten getestete Infektiosität der Nematoden gegenüber den Puppen zeigte, dass Kirschfruchtfliegenpuppen nicht

anfällig sind. In den Petrischalen mit einem größeren Aktionsvolumen für Wirt und Parasit kam es in Quarzsand bei der erfolgreichsten Nematodenart *S. feltiae* zu einem Befall von 96 % und einem Wirkungsgrad von 98 %. Im Vergleich dazu war die Infektion in Erde mit 72 % geringer. Der Wirkungsgrad betrug hier ebenfalls 72 %. Obwohl in den Plastikboxen im Verhältnis zum Bodenvolumen mit der Standarddosierung von 50 Nematoden/cm² weniger Nematoden zur Verfügung standen als in den vorher beschriebenen Versuchen, kam es zu Befallsraten im Durchschnitt bis zu 88 % und Wirkungsgraden bis 89 %. Dosierungen unter 25 Nematoden/cm² erwiesen sich als nicht mehr ausreichend. Wiederum zeigte *S. feltiae* die besten Werte, unterschied sich aber meist nicht signifikant von *S. carpocapsae*. Trotz nicht nachgewiesener Unterschiede im Befall in verschiedenen Bodentypen im Labor ist dieser Faktor unter praxisnäheren Bedingungen weiterzuverfolgen. Mit den Untersuchungen der Nematodenarten und -stämme aus Bodenproben von Befallsgebieten und aus der Türkei wurden keine besseren Befallsraten und Wirkungsgrade erzielt. Aus diesem Grund ist eine Konzentration auf die bereits in größerem Maßstab produzierbaren untersuchten Stämme von *S. feltiae* und *S. carpocapsae* zu empfehlen. Wie lange Nematoden im Boden wirksam sind, konnte im Rahmen des Projektes nur unter Laborbedingungen geklärt werden. Der Versuch ergab eine mindestens zweiwöchige gleichbleibend hohe Infektiosität von *S. feltiae*. Obwohl in Laborversuchen festgestellt wurde, dass Nematoden nicht in der Lage sind, intakte Puppenhüllen zu passieren, ist davon auszugehen, dass ein gewisses Infektionspotenzial erhalten bleibt. Durch sekundäre Effekte nach einem Nematodenbefall, wie z. B. Pilze oder Bakterien, können die Puppenhüllen zerstört und die infektiösen Larvenstadien der Nematoden für weitere Infektionen zur Verfügung stehen. In den Versuchen mit Erde vom Versuchsfeld und den LUFA-Standardböden wurden meist zerstörte Puppenhüllen gefunden. Um an einer anderen Stelle des Lebenszyklus der Kirschfruchtfliege regulierend eingreifen zu können, wurden Laborversuche mit schlüpfenden adulten Kirschfruchtfliegen durchgeführt. Die Befallszahlen lagen mit 40 % durch *S. feltiae* deutlich unter denen der Larven, jedoch kann der durchgeführte Versuch nur als erster Ansatz zur Klärung dieser Frage betrachtet werden.

Im Halbfreiland mit gewachsenem Boden vom Versuchsfeld des Instituts konnten ebenfalls *S. feltiae* und *S. carpocapsae* mit 72 % bzw. 86 % Befall als am wirksamsten ermittelt werden. Die Befallsraten und Wirkungsgrade lagen unter denen im Labor, schwankten jedoch stark zwischen den beiden Untersuchungsjahren. Dieser Versuch deutet trotz den eben dargestellten Ergebnissen der Laborexperimente, die unter idealisierten Bedingungen stattfanden, auf einen Einfluss des Bodens, dessen Zusammensetzung und der möglichen Präsenz natürlicher Feinde der Nematoden hin.

Im Freilandversuch 2002/2003 war wiederum *S. feltiae* mit einem Wirkungsgrad von 88 % am erfolgreichsten. Bei diesem Versuch war es nicht möglich, den Befall genauer zu definieren, da die natürliche Mortalität der Kirschfruchtfliegen im Boden nicht bekannt ist. Es wurde deutlich, dass eine hohe Sterblichkeit der Larven oder Puppen im Boden vorliegen muss, da in der Kontrolle nur rund 11 % der ein-

gesetzten Larven als Adulte wiedergefangen werden konnten. Aufgrund der obligatorischen Diapause der Kirschfruchtfliege ist der zweite Freilandversuch erst im Frühjahr 2004 auswertbar. Fütterungsversuche im Labor mit NEEMAZAL-T/S ergaben, dass eine Wirkstoffkonzentration im Trockenfutter ab ca. 0,5 % eine deutliche Reduktion der Fekundität und der Lebensdauer der Fliegen bewirkt. Eine kurzzeitige Applikation des Wirkstoffes ist dafür nicht ausreichend.

Im Rahmen des Projektes wurden wichtige Grundlagen für alternative Bekämpfungsverfahren erarbeitet. Für eine Umsetzung in die Praxis sind weiterführende Forschungsarbeiten erforderlich.



Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi*



Zweig mit Süßkirschen



Mit entomopathogenen Nematoden befallene Larve von *R. cerasi*

INSTITUT FÜR PFLANZENSCHUTZ IM WEINBAU BERNKASTEL-KUES

Brüningstraße 84, 54470 Bernkastel-Kues
Telefon: 06531 9718-0
Telefax: 06531 4936
E-Mail: BBA-BKS@t-online.de

Leiter:

Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. Wolf **Englert** (bis 31.08.)

WOR Dr. rer. nat. Michael **Maixner** (komm. ab 01.09.)

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):

WOR Dr. rer. nat. Bernhard **Holz**

WOR Dr. rer. nat. Horst Diedrich **Mohr**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):

Dr. rer. nat. Markus **Langer**

Dr. sc. agr. Christina **Portz**

Das Institut für Pflanzenschutz im Weinbau erarbeitet Verfahren zum Schutz der Reben vor Krankheiten und Schadorganismen für den integrierten und ökologischen Weinbau unter größtmöglicher Schonung des Naturhaushalts. Gesunde, leistungsfähige Reben sind die wichtigste Voraussetzung, um dem Wunsch der Verbraucher nach qualitativ einwandfreien und geschmacklich ausgezeichneten Weinen Rechnung zu tragen. Der Rebschutz trägt darüber hinaus wesentlich dazu bei, das prägende landschaftskulturelle Bild des Weinbaus in touristisch reizvollen Regionen zu erhalten. Es ist daher Ziel der wissenschaftlichen Arbeiten des Instituts, die phytosanitäre Qualität von Rebenpflanzgut als wichtigste Voraussetzung für die Kultivierung gesunder Reben sicherzustellen, die Leistungsfähigkeit der Reben über die gesamte Kulturdauer zu erhalten sowie Rebschutzverfahren in Hinblick auf das Ziel eines nachhaltigen Weinbaus weiter zu entwickeln.

Um diese Aufgaben zu erfüllen, befasst sich das Institut mit Problemen des integrierten und ökologischen Rebschutzes, insbesondere mit der Entwicklung von Bekämpfungs- und Prognoseverfahren sowie mit Fragen der Epidemiologie von Rebkrankheiten und der Populationsdynamik von Rebschädlingen, mit dem Einfluss physiologischer Parameter auf die Krankheitsanfälligkeit der Rebe und mit nichtparasitären Schadensursachen. Rebpathogene und -schädlinge werden identifiziert und Diagnosemethoden entwickelt, damit gesundes Rebenpflanzgut erzeugt und der Weinbau vor der Verschleppung von Schadorganismen geschützt werden kann. Aufgrund seiner Lage im größten Steillagenweinbaugbiet Deutschlands befasst sich das Institut mit den spezifischen Problemen des Steillagenweinbaus. Von zunehmender Bedeutung sind Untersuchungen zu den Folgen von Strukturänderungen im Weinbau und Klimaänderungen. Zur Bearbeitung von Fragestellungen des ökologischen Weinbaus werden ca. zwei Hektar der Versuchsweinberge des Instituts ökologisch bewirtschaftet.

Im Rahmen des Prüfungs- und Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel bewertet das Institut die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln für den Weinbau in Hinblick auf den Gärverlauf und die sensorisch wahrnehmbaren Eigenschaften der Weine. Wissenschaftler des Instituts nehmen Stellung zu Fragen der Pflanzenbeschau und Quarantäne sowie zu weiteren aktuellen Rebschutzproblemen und begutachten Beiträge für internationale Fachzeitschriften und Forschungsanträge. Aktuelle Fragen des Rebschutzes werden in enger Kooperation mit den amtlichen Rebschutzdiensten der Länder bearbeitet. Im Rahmen des vom Institut initiierten Arbeitskreises „Weinbergsbegrünung und Bodenpflege an der Mittelmosel“ wurde bei den teilnehmenden ökologisch arbeitenden Weingütern erprobt, wie die natürliche Widerstandskraft der Reben gegen Schädlinge und Krankheiten durch Bodenpflege und Begrünung gestärkt werden kann. Das Institut organisierte eine Informationsveranstaltung über aktuelle Forschungsthemen im ökologischen Weinbau und leitete die Fachreferentenbesprechung

„Rebschutz“. Wissenschaftler des Instituts nahmen an nationalen und internationalen Tagungen aktiv und in leitender Funktion teil und arbeiteten als Delegierte in der Arbeitsgruppe „Krankheiten, Schädlinge und Rebschutz“ des Internationalen Weinamtes (O.I.V.).

Der langjährige Institutsleiter Dr. W. Englert wurde zum 1. September 2003 in den Ruhestand versetzt. Als Entomologe hat er sich besonders mit der Erarbeitung biologischer und biotechnischer Rebschutzkonzepte wie dem Konfusionsverfahren zur Bekämpfung der Traubenwickler und dem Einsatz von Raubmilben gegen Spinnmilben befasst, die heute wichtige Elemente des integrierten Rebschutzes darstellen.

Die extremen Witterungsbedingungen des Jahres 2003 mit Trockenheit und hohen Temperaturen wirkten sich auch auf Rebschädlinge sowie das Auftreten parasitärer und nichtparasitärer Krankheiten aus. So schien die Sonne mit 1.485 Stunden ca. 350 Stunden länger als im langjährigen Durchschnitt und die Temperaturmittelwerte im Juni und August waren die höchsten seit Beginn der Wetterbeobachtungen im Jahr 1912. Es kam verbreitet zu Trockenschäden und Sonnenbrand, teilweise auch zu nachfolgendem Befall der geschädigten Beeren durch *Alternaria*. Die Traubenwicklerarten bildeten fast überall eine dritte Generation aus, während der Befall durch die Rebenperonospora aufgrund der trockenheißen Witterung in den meisten Weinbaugebieten gering war.

Im Rahmen des „Bundesprogramms ökologischer Landbau“ wurden im Institut Projekte zur Kupferminimierung im ökologischen Weinbau und zur Bedeutung und Bekämpfung von Rebphytoplasmen im ökologischen Weinbau bearbeitet. Versuche zur Ansiedlung von Singvögeln, die in Kooperation mit dem Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA durchgeführt wurden, zeigten, dass in geschlossenen Rebanlagen ein ausreichendes Nahrungsangebot vorhanden ist, aber ein Mangel an Nistmöglichkeiten besteht. Durch das Ausbringen von Nistkästen kann ein Beitrag zum biologischen Rebschutz geleistet werden.

Die feuchtwarme Witterung bis zur Rebblüte förderte die Ausbreitung der Schwarzfäule, die im Vorjahr erstmals an Mosel und Nahe beobachtet worden war, und nun in nahezu jeder Gemarkung auftrat. Die Infektionen gingen besonders von ungerodeten, aufgelassenen Weinbergen (Drieschen) aus. Dies ist ein Beispiel dafür, dass durch die im Zuge des Strukturwandels im Weinbau besonders in schwer zu bewirtschaftenden Steillagen immer weiter zunehmende Zergliederung zusammenhängender Rebflächen neue Rebschutzprobleme entstehen. Im Institut werden daher Strategien zur Sukzessionssteuerung auf Brachflächen entwickelt, um das Potenzial von Schaderregern auf diesen Flächen zu verringern.

Die Untersuchungen zur Symptomatologie von Herbizidschäden im Gewächshaus und im Weinberg wurden fortgesetzt. Dadurch sollen Grundlagen geschaffen werden,

um Schäden an Reben, die immer wieder durch unsachgemäß angewendete Weinbau-Herbizide oder durch Abtritt von Herbiziden aus Ackerbauflächen entstehen, nachweisen zu können.

Auch in diesem Jahr traten an der Mosel wieder neuartige Symptome bei Reblättern auf, die möglicherweise durch Kalimangel bedingt sind. Blattanalysen bestätigen diese Vermutung. Die Frage ist allerdings, warum die Symptome erst in den letzten Jahren auftreten. Möglicherweise spielen Klimaveränderungen eine Rolle. Hierzu sind im kommenden Jahr eingehendere Untersuchungen geplant.

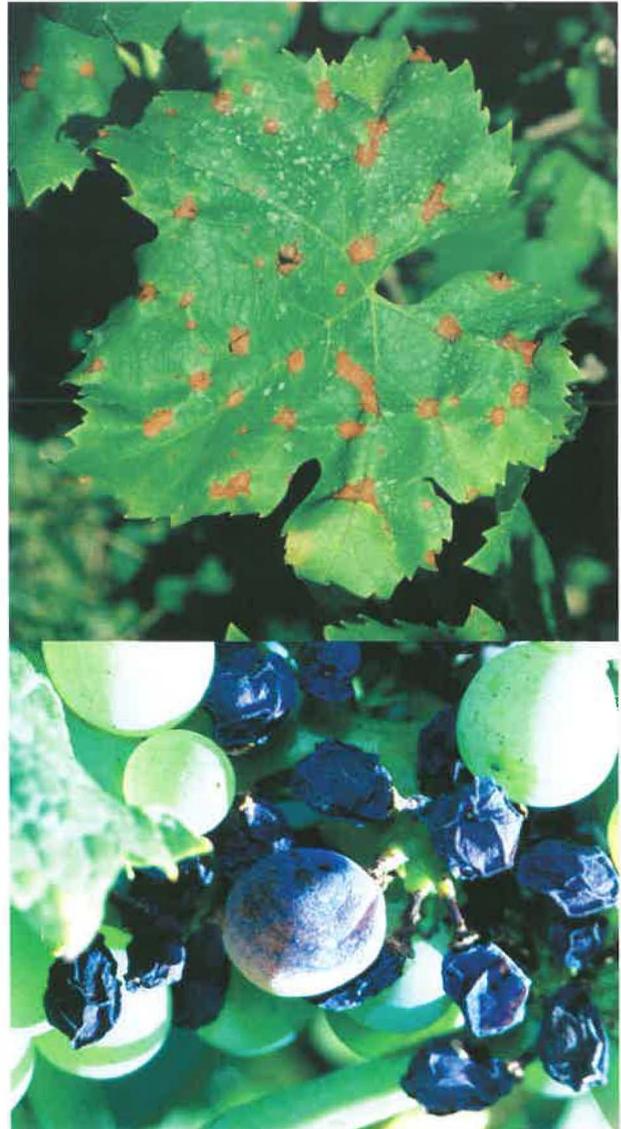
Verbreitung der Schwarzfäule *Guignardia bidwellii* im Weinbaugbiet Mosel-Saar-Ruwer

In der vergangenen Vegetationsperiode traten im Weinbaugbiet Mosel-Saar-Ruwer verbreitet Symptome der Schwarzfäule auf. Nicht nur in aufgelassenen Weinbergen (Drieschen), sondern auch in Ertragsweinbergen waren Reblaub und Beeren mitunter erheblich befallen. Der Schaderreger konnte sich in den letzten Jahren etablieren, offenbar bedingt durch die zunehmende Stilllegung von Rebflächen sowie die günstigen feucht-warmen klimatischen Bedingungen. Da es sich bei der Schwarzfäule, wie bei der *Peronospora*, um einen für den Weinbau gefährlichen Erreger handelt, wurden umgehend Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung der Schwarzfäule begonnen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zum Infektionsverlauf sowie Art und Stärke der Krankheitssymptome stimmten mit den Literaturangaben aus Südeuropa und Nordamerika, dem Ursprungsgebiet der Schwarzfäule, überein. Allerdings kam es in den meisten Ertragsanlagen durch die Zusatzwirkung der Pflanzenschutzmaßnahmen gegen *Peronospora* nur zu geringen Schäden, und die trockenheiße Witterung des Sommers bremste zeitweise die Ausbreitung. Nur wenige Tage nach stärkeren Niederschlägen wurde eine Ausbreitung der Krankheit beobachtet. Wie bei *Botrytis* wurde im Spätsommer eine durch den Wechsel von Tag und Nacht (diurnal) beeinflusste, unterschiedlich starke, zonenartige Besiedlung der Beeren mit Pyknidien festgestellt.

In Deutschland sind keine Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung der Schwarzfäule zugelassen. Daher wurde in einem Spritzversuch die aus der Literatur bekannte Zusatzwirkung einiger *Peronospora*- und *Oidium*-Fungizide untersucht. Neben einer nur mit Netzschwefel behandelten Kontrollvariante wurde einerseits ein Kupferpräparat (6 x FUNGURAN-OH), andererseits eine Spritzfolge organischer Fungizide (2 x MANCOZEB, danach 4 x SYSTHANE 20 EW) angewandt. Bei beiden Varianten war zwar an Laub und Trauben eine Schutzwirkung erkennbar, diese Wirkung reichte trotz der sechs Spritzungen jedoch nicht aus. Der Beginn der Behandlungen zur Zeit der Reblüte war offenbar zu spät, da sich bereits Nekrosen an den Blättern gebildet hatten. Daraus ergibt sich, dass die erste Spritzung bereits nach dem Austrieb, etwa im Dreiblattstadium, durchgeführt werden muss, da es anderenfalls durch die in den Fruchtmumien überwinterten Ascosporen frühzeitig zu Infektionen kommt. Auch nach der Reblüte, dem für den Traubenbefall empfindlichsten Stadium, kam es noch zu Infektionen.

Die wichtigste präventive Maßnahme gegen *Guignardia bidwellii* ist die ordnungsgemäße Rodung der Drieschen, da sich dort ein hohes Infektionspotenzial aufbaut. Befallene Fruchtmumien in Ertragsweinbergen sollten verbrannt werden, um die Infektionsquellen zu beseitigen.



Symptome der durch *Guignardia bidwellii* verursachten Schwarzfäule

Oben: Nekrosen auf einem Reblatt

Unten: Durch Tag-Nachtrhythmus hervorgerufene zonenartige Verdichtung der Pyknidien auf der Beere

Regulierung von Phytoplasmosen im ökologischen Weinbau

Die Schwarzholzkrankheit ist in Deutschland die wichtigste der durch Phytoplasmen verursachten Vergilbungs-krankheiten. Aufgrund der Habitatansprüche ihres Vektors, der Zikade *Hyalesthes obsoletus*, verursacht sie besonders in Weinbausteillagen erhebliche Schäden. Neben abiotischen Faktoren wie dem Mikroklima und den Bodenverhältnissen beeinflussen Art und Intensität der Bodenbewirtschaftung und -begrünung den Infektionsdruck. Im Rahmen eines durch das „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ geförderten Projektes wurden

bereits im Vorjahr erste Untersuchungen über das spezifische Infektionsrisiko in ökologisch bewirtschafteten Rebflächen durchgeführt. Im Jahr 2003 wurden zusätzliche Ansätze für Regulationsstrategien entwickelt, die den besonderen Anforderungen des ökologischen Weinbaus gerecht werden.

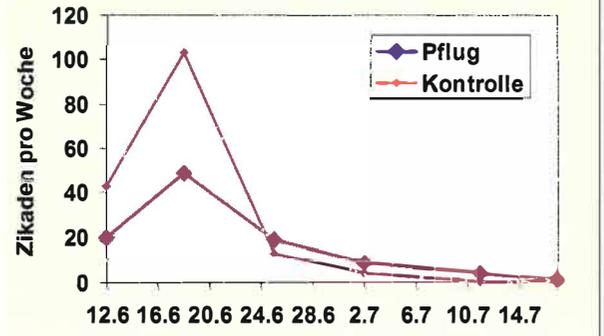
Die Populationsdichten der Überträger und die Infektionshäufigkeiten in den Vektorpopulationen waren sowohl in konventionell als auch in ökologisch bewirtschafteten Anbausystemen sehr variabel und unterschieden sich nicht signifikant. Beide Faktoren werden wesentlich durch das Angebot an Weinbergsunkräutern bestimmt, die der Zikade als Wirtspflanze und dem Erreger als natürliches Reservoir dienen. Während in konventionell bewirtschafteten Rebflächen fast ausschließlich die Ackerwinde diese Funktion erfüllt, spielen in ökologisch bewirtschafteten Weinbergen auch Zauwinde und Brennnessel eine Rolle als Alternativwirte. Dies ist besonders in xerothermen Steillagen der Fall, in denen keine permanente Bodenbegrünung möglich ist und sich eine reichhaltige Spontanvegetation entwickelt. Durch Restriktionsfragment-Längenpolymorphismus (RFLP)-Analysen lassen sich drei verschiedene Isolate des Erregers unterscheiden, die alle in der Rebe vorkommen, aber wahrscheinlich jeweils mit einer der alternativen Wirtspflanzenarten assoziiert sind. Da in den Weinbausteillagen häufig keine Dauerbegrünung etabliert werden kann, muss in Zukunft weiter beobachtet werden, welchen Einfluss die reichhaltigere Spontanvegetation in ökologisch bewirtschafteten Steillagen-Weinbergen auf den Infektionsdruck und die genetische Variabilität der Schwarzholz-Phytoplasmen hat.

Die visuelle Bonitur der Reben ergab in vielen ökologisch bewirtschafteten Untersuchungsstandorten deutlich geringere Befallshäufigkeiten als in konventionellen Nachbarflächen. Da die Symptomausprägung infizierter Reben auch von ihrer Wuchskraft und Stickstoffversorgung beeinflusst wird, ist es möglich, dass die beobachteten Unterschiede nicht auf unterschiedliche Infektionshäufigkeiten, sondern auf die Bewirtschaftungsweise zurückzuführen sind.

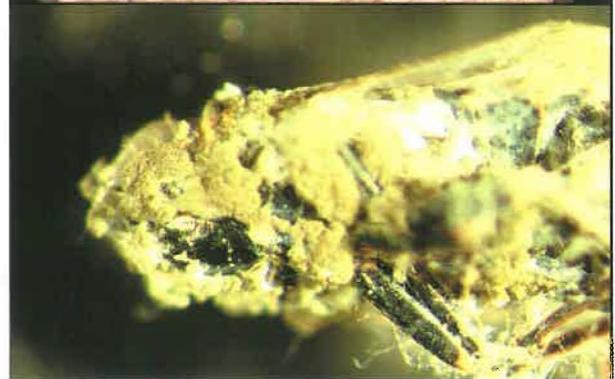
Zur Regulation der Schwarzholzkrankheit ist es notwendig, einerseits die Dichte der Wirtspflanzen zu vermindern und andererseits die Vektoren zu bekämpfen. Während durch mehrjährige Begrünungsversuche auf Brachflächen der Infektionsdruck deutlich verringert werden konnte, waren die im Rahmen dieses Projektes durchgeführten Versuche wegen der sich infolge der Trockenheit schlecht entwickelnden Pflanzendecke nicht erfolgreich. Durch Grubbern einer Versuchsfläche kurz nach der Eiablage von *H. obsoletus* im August wurden die Larven nicht geschädigt, aber die Attraktivität der gegrubberten Fläche für einfliegende adulte Vektoren wurde erhöht, da die Begrünung bei gleich bleibender Dichte der Ackerwinde dezimiert wurde. Dagegen führte Pflügen zu Beginn einer Frostperiode zum Erfrieren der Larven, die aus einer Bodentiefe von ca. 20 cm an die Oberfläche gebracht wurden. Mit Hilfe von Bodenphotoektoren wurde auf der gepflügten Teilfläche ein um ca. 40 % reduzierter Schlupf adulter Vektoren verzeichnet. Diese Maßnahme, die früher im Steillagenweinbau gängige Praxis war, trägt somit zur Reduktion der Vektorpopulationen bei und sollte weiter optimiert werden.



Fang adulter *H. obsoletus* mit Bodenphotoektoren



Durch Pflügen im Winter werden die Larven von *H. obsoletus* an die Bodenoberfläche befördert und durch den Frost abgetötet



Laborversuch zur Wirkung von *Metarhizium anisopliae* gegen die Zikade *Hyaletthes obsoletus*
 Oben: Versuchsarena mit einem Substrat aus Gips und Aktivkohle; Windenwurzeln dienen als Nahrung für die Zikaden
 Unten: Sporulierender *M. anisopliae* auf einer abgetöteten Zikade

Als Ansatz für eine biologische Bekämpfung von *H. obsoletus* wurden Laborversuche mit dem entomophagen Pilz *Metarhizium anisopliae* durchgeführt. Behandelte Tiere zeigten eine signifikant höhere Mortalität als die Kontrolltiere. Die Wirksamkeit dieser Bekämpfungsmöglichkeit sollte daher im Freiland überprüft werden.

Kupfer-Minimierung im ökologischen Weinbau

Zur Regulierung des Falschen Mehltaus sind im ökologischen Weinbau Kupferpräparate nach wie vor unverzichtbar, die Minimierung der Kupferanwendung ist daher eine Aufgabe von hoher Priorität. Im Rahmen eines Projektes sollten die durch Niederschläge verursachten Abwaschungsverluste, der Kupfergehalt auf der Blattoberfläche sowie die optimalen Spritzabstände für verschiedene Kupferpräparate ermittelt werden. Diese Untersuchungen sollen dazu beitragen, die jährliche Aufwandmenge auch in Problemjahren zu minimieren. Zusätzlich sollte ein Schnelltest entwickelt werden, der dem Winzer bereits im Weinberg zeigt, ob der vorhandene Kupferbelag noch ausreicht. Unter kontrollierten Bedingungen (Regensimulator) wurde an Topfreben die Regenfestigkeit verschiedener Kupferpräparate und die Wirkung des Restbelages gegen *Peronospora* untersucht. Die Freilandversuche wurden in Wolf und Bernkastel-Kues (Mittelmosel), Trier (Mittelmosel) und Weinsberg (Württemberg) an unterschiedlichen Rebsorten ('Müller-Thurgau', 'Riesling', 'Trollinger') durchgeführt. Zur Bestimmung der genannten Parameter wurden Blattproben sowohl unmittelbar nach der Behandlung als auch nach einem Regenereignis entnommen und in EDTA-Lösung geschüttelt. Anschließend erfolgte die Analyse des Kupfergehaltes der Abwaschlösung mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) oder Induktiv gekoppelte Plasma-Optische Emissionsspektrometrie (ICP-OES). Mit Hilfe von Untersuchungen am Regensimulator sowie mit Blattscheibentests sollten die Versuchsergebnisse im Freiland abgesichert werden. Zusätzlich wurden mittels Rasterelektronenmikroskop und Röntgenanalyse Bilder von der Kupferverteilung auf dem Blatt erstellt.

Unter kontrollierten Bedingungen reduzierte ein minimaler Restbelag von ca. 0,3 µg EDTA-löslichem Kupfer je cm² Blattfläche den *Peronospora*-Befall in einem deutlichen, für die Praxis relevanten Maß. Dieser Grenzwert bestätigt sich auch in den Freilandversuchen.

Im Freiland verringerte bereits ein Niederschlag von 10 mm den Kupferbelag auf den Blättern um mehr als 40 %, Niederschläge von mehr als 40 mm reduzierten ihn um mindestens 65 %. Auf den Beeren wurde der Kupferbelag um bis zu 75 % reduziert, was zum erheblichen Teil durch ihre Volumenzunahme bedingt war. Bei jungen Blättern waren die „Verluste“ um 30 % höher als bei alten Blättern, was ebenfalls auf eine „Verdünnung“ durch intensives Wachstum zurückzuführen ist. Bei niedrigen Aufwandmengen wurde im Verhältnis mehr Kupfer abgewaschen als bei hohen. Von der Blattmitte wurde signifikant weniger Kupfer abgewaschen als von Blattspitze oder Blattgrund.

Die extremen Witterungsverhältnisse der Jahre 2002 und 2003 ließen nur bedingt Aussagen zur biologischen Wirksamkeit der Präparate im Freiland zu. Im Jahre 2003 konnte der Befall von Geiztrieben und Trauben deutlich reduziert werden. Dieses Ergebnis spiegelte sich auch im bis zu dreifach höheren Traubenertrag wieder.

Der Kupfer-Schnelltest erwies sich nach 2-jähriger Entwicklung und Erprobung als für die Praxis des ökologischen Weinbaus nicht tauglich. Mittels Rasterelektronenmikroskopie und angegliederter Röntgenanalyse wurden Bilder von der Kupferverteilung auf dem Blatt nach Tropfen- und Sprühapplikation erstellt. Hierbei zeigten sich interessante Unterschiede zwischen den Präparaten. So war Kupfer bei FUNGURAN, FUNGURAN OH und Versuchsmittel 1 gleichmäßig im Tropfen verteilt, während es sich bei CUEVA hauptsächlich am Tropfenrand sammelte. Außerdem zeigte sich in CUEVA-Tropfen eine Kristallbildung.



Versuche zur Abwaschung und biologischen Wirksamkeit von Kupferpräparaten unter kontrollierten Bedingungen (Entnahme von Blattscheiben)

INSTITUT FÜR UNKRAUTFORSCHUNG BRAUNSCHWEIG

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3901
Telefax: 0531 299-3010
E-Mail: unkrautforschung@bba.de

Leiter:
Dir. und Prof. Prof. Dr. sc. agr. Peter **Zwenger**

Vertreter:
WOR Dr. rer. hort. Hans-Peter **Malkomes**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WD Dr. agr. Peter **Niemann** (bis 31.01.)
WOR Dr. rer. hort. Henning **Nordmeyer**
Dr. sc. agr. Hans-Peter **Söchting**
Dr. sc. agr. Arnd **Verschwele**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Sabine **Aulich** (ab 04.02.)
Dr. rer. nat. Heike **Franz** (bis 31.05.)
Dr. rer. hort. Andreas **Häusler**
Dr. rer. nat. Uwe **Pingel** (bis 31.08.)
Alexander **Zuk**

Im Institut für Unkrautforschung wird die Entwicklung nachhaltiger und ressourcenschonender Konzepte zur Regulierung von unerwünschtem Pflanzenbewuchs auf Flächen aller Art angestrebt. Diese Flächen umfassen sowohl Produktionsflächen des Acker- und Gartenbaus als auch Zier- und Sportflächen sowie das Nichtkulturland. Ziel ist es, die Funktionalität und Nutzbarkeit dieser Flächen durch Beseitigen oder Zurückdrängen der unerwünschten Pflanzen und Pflanzenbestände zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Daher sind viele unterschiedliche Pflanzenarten zu berücksichtigen, wobei das Spektrum von üblichen und bekannten Unkrautarten bis zu neu vorkommenden Pflanzen reicht. Obwohl in Abhängigkeit von der Flächennutzung unterschiedliche Bekämpfungskonzepte anzuwenden und weiter zu entwickeln sind, bauen alle Maßnahmen auf der umfassenden Kenntnis der Populationsökologie auf. Nur durch eine konsequente Nutzung der Schwachpunkte im Lebenszyklus einer Schadpflanze lassen sich wirksame und umweltverträgliche Bekämpfungsstrategien entwickeln.

Einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten im Institut bilden zurzeit Untersuchungen mit invasiven neophytischen Arten. So werden die Populationsbiologie und Bekämpfungsmöglichkeiten der beiden Arten Riesen-Bärenklau und Lindenblättrige Schönmalve untersucht. Während der Riesen-Bärenklau 2- bis 3-jährig ist, hauptsächlich auf Nichtkulturland vorkommt und bei Berührung schmerzhafte Hautentzündungen hervorrufen kann, ist die Lindenblättrige Schönmalve einjährig und tritt insbesondere in Mais und Zuckerrüben als starke Konkurrenzpflanze auf.

Die Ausdehnung des ökologischen Landbaus erfordert die Weiterentwicklung effektiver nichtchemischer Verfahren der Unkrautregulierung. Vor allem ausdauernde Unkräuter wie die Acker-Kratzdistel oder Ampfer-Arten werden vielfach als gravierendes Problem betrachtet und stellen häufig ein Hemmnis bei der Umstellung auf den ökologischen Landbau dar. Das Institut bearbeitete daher im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ zusammen mit dem Institut für Ökologischen Landbau der FAL sowie dem Institut für integrierten Pflanzenschutz der BBA ein Gemeinschaftsprojekt, in dem Strategien zur Regulierung ausdauernder Unkräuter entwickelt wurden. Darüber hinaus werden vom Institut seit 1995 auf der Versuchsfläche zum ökologischen Landbau der BBA in Ahlum Untersuchungen zur Veränderung des Unkrautsamenpotenzials im Boden und zum Einfluss von Fruchtfolge und Bodenbearbeitung auf die Verunkrautung durchgeführt.

Trotz der ständigen Weiterentwicklung nichtchemischer Verfahren der Unkrautbekämpfung hat der Herbizideinsatz in der Landwirtschaft weiterhin eine große Bedeutung. Es muss daher das Ziel sein, die Herbizide noch effektiver und sicherer anzuwenden und noch stärker auf das notwendige Maß zu beschränken. Bei der Teilflächenbehandlung, die in der landwirtschaftlichen Produktion zunehmend an Bedeutung gewinnt, kann der Herbizid-

aufwand reduziert werden, in dem die Aufwandmenge an die kleinräumigen Unterschiede des Unkrautvorkommens innerhalb eines Schrages angepasst wird. Weitere Einsparungen sind in Verbindung mit dem Schadensschwellenkonzept oder der Anpassung der Aufwandmenge an die Unkrautentwicklung möglich. So kommt im Zuckerrübenanbau eine Methode zur Anwendung, mit der durch eine spezielle Sensortechnik der Schädigungsgrad behandelter Unkräuter frühzeitig erfasst wird, um in den Folgebehandlungen entweder mit reduzierten Aufwandmengen oder einem Behandlungsverzicht darauf reagieren zu können.

Ein weiterer Schwerpunkt der Institutsarbeiten ist die Mitwirkung am nationalen Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel und an der EU-Wirkstoffprüfung. Im Vordergrund steht dabei die Prüfung der Wirksamkeit und Verträglichkeit von Herbiziden, die eine Bewertung von Resistenzrisiken oder möglichen Schäden an Folge- und Nachbarkulturen mit einschließt. Dazu müssen zum einen alle zu diesem Bereich eingereichten Unterlagen geprüft und umfassende Bewertungsberichte erstellt werden. Zum anderen wird die Weiterentwicklung der vorhandenen Prüf- und Bewertungsmethoden auf nationaler und internationaler Ebene unterstützt.

Sowohl für die Forschungsarbeiten als auch für die Zulassungsprüfungen spielt der nationale und internationale Austausch mit Fachkollegen eine sehr wichtige Rolle. So hat das Institut unter anderem mit mehreren Beiträgen an der European Conference on Precision Agriculture (Berlin) und der Conference on Crop Science and Technology (Glasgow) teilgenommen. Im Institut fand ein Arbeitstreffen zur biologischen Bekämpfung von Unkräutern statt, in dem über aktuelle Forschungsergebnisse ebenso diskutiert wurde wie über die praktische Einsatzmöglichkeit biologischer Herbizide und die dafür geltenden gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Bekämpfung der Acker-Kratzdistel im ökologischen Landbau

Wurzelunkräuter wie die Acker-Kratzdistel haben auf ökologisch bewirtschafteten Flächen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Gründe hierfür liegen einerseits in der schwachen Konkurrenzkraft der Kulturen, andererseits gibt es bei dieser Wirtschaftsweise nur sehr begrenzte Möglichkeiten, die Acker-Kratzdistel direkt zu bekämpfen. Indirekte Kontrollmaßnahmen wie Fruchtfolge und Bodenbearbeitung müssen daher standortbezogen optimiert werden, um Ertragsausfälle und Ernteerschwernisse zu vermeiden oder um nicht im Extremfall sogar zur Produktionsaufgabe gezwungen zu werden.

Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurden in einem knapp 2-jährigen Verbundprojekt Strategien zur Regulierung der Acker-Kratzdistel weiterentwickelt. Schwerpunkte bildeten die Durchführung einer bundesweiten Umfrage bei 156 Öko-Betrieben

und einer 2-tägigen Fachtagung zu Wurzelunkräutern im Februar 2003 in Braunschweig. Die beteiligten Institute führten darüber hinaus unterschiedliche Feldversuche zum Einfluss von Kultur- und Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf den Distelbesatz durch. Neun von zehn befragten Biolandwirten klagten über Probleme mit der Acker-Kratzdistel. Die Umfrage ergab ferner, dass in den Betrieben nur selten eine spezifische Technik zur Distelregulierung eingesetzt wird. Allerdings gibt es auch einige Betriebe, die bereits eine eigene erfolgreiche Strategie zur Bekämpfung der Distel entwickelt und eingesetzt haben. Die Art der Stoppelbearbeitung in den ökologischen Betrieben unterscheidet sich grundsätzlich kaum von denen mit konventioneller Wirtschaftsweise. Derzeit übliche Geräte wie Grubber oder Scheibenegge werden jedoch in ihrer Distel-Wirkung von den Biolandwirten nicht einheitlich bewertet. Im Gegensatz zum konventionellen Landbau erfolgt den Befragungen zufolge bei der ökologischen Wirtschaftsweise fast ausnahmslos eine wendende Bodenbearbeitung, weil ihre positiven Effekte auf die Unkrautregulierung bekannt sind. Einige neuartige, erfolgversprechende Geräte wie der so genannte Arado-Häufelpflug ermöglichen eine Dammkultur für viele Ackerbaukulturen. Über ein intensives Umhäufeln des Bodens wird die Regeneration der Distel immer wieder gestört. Dieses Verfahren ist derzeit aber noch nicht weit verbreitet.



Befragte Bio-Betriebe in Deutschland

Auf der Fachtagung wurden neue Erkenntnisse vorgestellt, die das enorme Ausbreitungs- und Vermehrungspotenzial der Acker-Kratzdistel belegen. Unzureichend beantwortet bleiben jedoch noch Fragen zum Reservestoffhaushalt der Distel oder zu dem häufig beobachteten Phänomen, dass Distelnester in ihrem Kern nach mehreren Jahren absterben. Die Effekte einzelner Grund- und Stoppelbearbeitungsverfahren sind dagegen

gut untersucht, für die landwirtschaftliche Praxis fehlen jedoch ausreichende und sichere Empfehlungen, die an Betrieb und Standort angepasst sind. Wirtschaftliche und klimatische Rahmenbedingungen beeinflussen die Fruchtfolge und damit ein weiteres wesentliches Element der Distelregulierung. Diese Wechselwirkungen zwischen Kulturmaßnahmen und Bodenbearbeitung wurden daher auf einer ökologisch bewirtschafteten Fläche auf dem Versuchsfeld der BBA in Ahlum untersucht. Die Erfahrungen aus den seit 1995 durchgeführten Versuchen zeigen, dass bei schwacher Konkurrenzkraft der Kultur die Ausbreitung der Acker-Kratzdistel auch durch intensivste Bodenbearbeitung nicht verhindert werden kann. Durch stärkeren Fruchtwechsel, verbunden mit häufiger Frühjahrsfurche, und vor allem durch den Anbau von mehrfach gemulchtem Klee gras konnte in den letzten Jahren jedoch eine erfolgversprechende Trendwende auf der Versuchsfläche erreicht werden.



Versuchsfläche zum ökologischen Landbau der BBA in Ahlum (Landkreis Wolfenbüttel)

Bei starken Distelproblemen muss die Bewirtschaftung vorrangig auf ihre Regulierung ausgerichtet werden, auch wenn dadurch Ertrags- oder Erlöseinbußen zu befürchten sind (z. B. mehrjähriges Klee gras). Da die Acker-Kratzdistel unterhalb der Pflugfurche nahezu ungestört wachsen kann, sind dauerhafte Bekämpfungserfolge nur durch die Kombination verschiedener Kultur- und Bearbeitungsmaßnahmen zu erreichen. Wichtige Ergebnisse und Empfehlungen zur Distel-Regulierung sind in einem Faltblatt für Landwirte, Berater und andere Interessierte zur Verfügung gestellt worden.

Ökologische Effekte einer Teilflächenunkrautbekämpfung

Bei einer Teilflächenunkrautbekämpfung wird die Herbizidaufwandmenge an die kleinräumigen Unterschiede des Unkrautvorkommens innerhalb eines Schläges angepasst und so die Herbizidanwendung reduziert. Eine differenzierte Unkrautbekämpfung auf Teilflächen stellt somit eine Minderungsstrategie für den Herbizideinsatz dar. Da mit diesem Verfahren Teilflächen unbehandelt bleiben, sind ökologische Vorteilswirkungen zu erwarten. Dabei dürften bei den zurzeit in der landwirtschaftlichen Praxis eingesetzten Herbiziden weniger die direkten Effekte, sondern mehr die indirekten Einflüsse eine Rolle spielen. Von den im Bestand verbleibenden Unkräutern sind Wechselwirkungen zum Mikroklima und zur Bodenfauna zu erwarten. Dies müsste sich u. a. in verbesserten Lebensbedingungen für Collembolen zeigen.

Bodenmikroarthropoden reagieren sehr schnell auf Veränderungen der ökologischen Bedingungen und sind als Generalisten und als Spezialisten an integrativen Leistungen des Agrarökosystems wie z. B. Mineralisierung organischer Substanz und Humusbildung maßgeblich beteiligt. Collembolen haben sich als gute Indikatoren für ökologische Bedingungen in Ackerböden bewährt. Im Rahmen der Untersuchungen sollte geklärt werden, ob direkte Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen von Collembolen und deren Individuendichte und dem Vorhandensein von Unkräutern nach Teilflächenunkrautbekämpfung nachweisbar sind. Auf der untersuchten Ackerfläche dominieren zwei Collembolenfamilien, *Isotomidae* und *Onychiuridae*, epigäische und euedaphische Collembolen. Zwischen Teilflächen mit und ohne Herbizidbehandlung ergaben sich Unterschiede im Vorkommen einzelner Collembolenarten (z. B. *Folsomia spec.*, *Onychiurus spec.*). Einige phytophage Arten profitieren vom Vorhandensein von Unkrautarten wie *Matricaria chamomilla*, *Stellaria media* und *Veronica hederifolia*. Weitere Untersuchungen sind allerdings notwendig, um diese Ergebnisse zu bestätigen.



Ackerfläche mit Kamille-Verunkrautung und einem Exemplar der Collembolenfamilie *Isotomidae*

Experimenteller Ansatz zur Minderung der Herbizidanwendung in Zuckerrüben

Der Verbraucher fordert von der Landwirtschaft im zunehmenden Maße eine umweltschonende Erzeugung von Nahrungsmitteln. Alle Maßnahmen zur Reduzierung der Pflanzenschutzmittelanwendung sollen grundsätzlich die Gefahren und Risiken für Menschen und Umwelt vermindern. Mit der Einsparung von Pflanzenschutzmitteln ist zugleich eine Effizienzsteigerung und somit ein ökonomischer Vorteil für den Landwirt verbunden. Begrenzt wird die mögliche Reduzierung des Herbizideinsatzes allerdings durch die notwendige Wirksamkeit, die zum Schutz der Kulturpflanze vor der Unkrautkonkurrenz erforderlich ist. Bezüglich des Herbizideinsatzes ist die Zuckerrübe auf Basis des normierten Behandlungsindex in Deutschland die Ackerbaukultur mit der größten Intensität. Ursächlich hängt dies mit der Konkurrenzempfindlichkeit der Kultur und dem aktuell verfügbaren Herbizidspektrum zusammen. Das Institut versucht daher in Kooperation mit dem Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen, und dem

Fachgebiet Herbologie des Instituts für Phytomedizin der Universität Stuttgart-Hohenheim auf der Basis der vorhandenen Wirkstoffe, die Anwendung weiter zu optimieren, um damit eine Einsparung der Herbizidmenge zu erreichen. Die ersten Versuchsergebnisse zeigen, dass ein Potenzial zur Reduzierung des Herbizidaufwandes bei der Zuckerrübe gegeben ist. Weitere Untersuchungen müssen nun zeigen, wie sich die Strategien zur Minderung der Herbizidanwendung langfristig auf die Entwicklung der Verunkrautung auswirken.

Atmungsmessungen zur Beurteilung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenmikroorganismen

Seit vielen Jahren wird der Einfluss von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenmikroorganismen untersucht, um eine Gefährdung dieser eng mit der Bodenfruchtbarkeit verknüpften Bodenorganismen zu verhindern. Hierzu können Atmungsmessungen eingesetzt werden, wobei die damit erzielbare Aussage stark von der verwendeten Methodik abhängt. Spätestens seitdem die ökotoxikologische Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenmikroorganismen auch auf internationaler Ebene (z. B. OECD) erfolgt, gibt es Forderungen, die speziell die Vorgaben der gegenüber der bisherigen deutschen Richtlinie vereinfachten und modifizierten OECD-Richtlinie in einigen Fällen für ergänzungsbedürftig halten.

Aufbauend auf früheren Erfahrungen wurden daher in Zusammenarbeit mit verschiedenen Laboren einige Fragen zur Atmungsmessung in ökotoxikologischen Versuchen mit Pflanzenschutzmitteln aufgegriffen. Hierzu wurden im Labor mehrere ackerbaulich genutzte Lehm- und Sandböden mit verschiedenen Dosierungen stressauslösender Chemikalien behandelt, unter Standardbedingungen bebrütet und die Biomasse bezogene Atmung mittels verschiedener Methoden gemessen.

Die Ergebnisse zeigen, dass beide Atmungsmessverfahren (CO₂-Bildung: URAS; O₂-Verbrauch: OxiTop) geeignet sind, unterschiedlich aktive Böden zu unterscheiden und den zeitlichen Verlauf festzustellen. In zwei Böden, die noch relativ frische Pflanzenreste enthielten, kam es allerdings zu Messproblemen. Hier sind wegen des speziellen Verlaufs der Atmungskurven nur sehr kurze Auswertzeiten möglich. In weiteren Untersuchungen sollte die Stickstoffmineralisierung gezielt erhöht werden. Die als Stressauslöser eingesetzten Chemikalien wirkten nur in zwei Böden. In den bereits vorher als kritisch beurteilten Böden ließ sich in den ersten Wochen der Bebrütung - unabhängig vom Messsystem - auch kaum eine dosisabhängige Hemmung der Atmung ermitteln. Bei Böden, die während der Messung innerhalb der ersten vier Bebrütungswochen einen sehr schnellen Anstieg der Atmungskurven aufweisen, sollte besonders kritisch darauf geachtet werden, ob überhaupt eine dosisabhängige Wirkung biozider Vergleichssubstanzen auffindbar ist. Bei Nichtbeachtung kann es folglich zu einer verfälschten Beurteilung von Umweltchemikalien bzw. Pflanzenschutzmitteln kommen, wenn in entsprechenden Versuchen keine zusätzlichen Angaben über die Wirkung bekanntermaßen biozider Vergleichsmittel vorliegen.

INSTITUT FÜR INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZ KLEINMACHNOW

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48-204
Telefax: 033203 48-425
E-Mail: IP@bba.de

Leiter:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. sc. agr. Ulrich **Burth**

Vertreter:

WD PD Dr. agr. habil. Bernd **Freier**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):

WOR Dr. agr. Bernd **Hommel**

WOR'in Dr. rer. nat. Marga **Jahn**

WOR PD Dr. agr. habil. Stefan **Kühne**

WR Dr. rer. nat. Rainer **Müller**

WOR Dr. sc. agr. Bernhard **Pallutt**

WD'in Dr. agr. Waltraud **Pallutt**

WR'in Dr. agr. Petra **Seidel**

WR Dr. agr. Mario **Wick**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):

Berhan Mamo **Adisu** (bis 20.12.)

Mohammad Jehad **Agha** (ab 01.10.)

Dr. agr. Thomas **Engelke**

Carola **Kromphardt** (ab 05.05.)

Dr. hort. Peggy **Marx**

Claudia **Maud**

Eva **Nega**

Pia **Roppel**

Markus **Schorling**

Dr. rer. nat. Martina **Sick**

Jana **Tigges**

Dr. agr. Franziska **Waldow**

Institut für integrierten Pflanzenschutz

Im Institut für integrierten Pflanzenschutz in Kleinmachnow wird das Konzept des Pflanzenschutzes in Richtung auf eine erhöhte Umweltverträglichkeit und nachhaltige Landbewirtschaftung weiter entwickelt. Durch Nutzung natürlicher Regelmechanismen, pflanzenbaulicher Maßnahmen und neuer Möglichkeiten der Schadensabwehr wird die Sicherung gesunder Pflanzenbestände bei weitgehend reduzierter Anwendung von konventionellen chemischen Pflanzenschutzmitteln angestrebt. Neben der systematischen Erfassung des Wissensstandes steht die Erarbeitung von Bausteinen des integrierten Pflanzenschutzes im Vordergrund, die gemeinsam mit anderen Instituten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Pflanzenschutzkonzepten zusammengeführt werden. Die Arbeiten des Institutes sind auch in internationale Projekte eingebunden. Fachkollegen aus der EU und anderen europäischen Ländern sowie aus mehreren Entwicklungsländern weiten zu Forschungsaufenthalten oder zum Informationsaustausch im Institut und Wissenschaftler des Instituts in Partnereinrichtungen der EU.

Das Institut wirkt vorbereitend mit am Genehmigungsverfahren zur Schließung von Lückenindikationen gemäß §§ 18, 18a Pflanzenschutzgesetz und ist Benehmenstelle für die Listung von Pflanzenstärkungsmitteln gemäß §§ 31, 31a, 31b Pflanzenschutzgesetz. Darüber hinaus untersucht das Institut durch freisetzung- und anbaubegleitende Forschungsarbeiten Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen für den Pflanzenschutz.

Besondere Bemühungen waren im Berichtsjahr auf konzeptionelle Arbeiten gerichtet. Nachdem in den letzten Jahren überwiegend positive Erfahrungen mit den Grundsätzen für die Durchführung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz gesammelt wurden, galt es, diese zu aktualisieren und neue Entwicklungen aufzunehmen. Diese Aufgabe wird von einem steering committee unter Leitung des Instituts wahrgenommen. Weiterhin oblag dem Institut die inhaltliche Vorbereitung und Organisation der 2. Potsdamer Konferenz vom 30. März bis 2. April 2003 über Leitlinien der deutschen Pflanzenschutzpolitik, an der sich alle am Pflanzenschutz interessierten gesellschaftlichen Kräfte beteiligten. Die Konferenz stand unter dem Thema „Reduktionsprogramm, Kommunikation und Transparenz“ und zeigte Möglichkeiten zur Minderung des Risikos bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf. Dabei wurden erste Vorstellungen über geeignete Handlungsinstrumente und Indikatoren zur Reduktion des Risikos und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entwickelt. Zur weiteren Ausgestaltung und Konkretisierung wurde ein Beirat „Reduktionsprogramm im Pflanzenschutz“ gegründet, dessen Geschäftsführung dem Institut übertragen wurde. Nach drei Arbeitssitzungen wurde dem Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft der abschließende Bericht des Beirates mit Vorschlägen für ein Reduktionsprogramm im Pflanzenschutz am 15. Oktober 2003 vorgelegt und kann auf der Homepage der BBA (www.bba.de) unter „Reduktionsprogramm im Pflanzenschutz“ eingesehen

werden. Als Konsequenz aus dieser Entwicklung wird das Institut die Bestimmung des notwendigen Maßes bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln in den einzelnen Kulturen und Boden-Klima-Regionen zunehmend in den Mittelpunkt seiner Forschungsaktivitäten stellen. Das notwendige Maß soll sowohl als Zielkorridor auf der Grundlage der statistischen Analysen über die tatsächliche Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NEPTUN) als auch auf der Basis entsprechender Langzeituntersuchungen ermittelt werden.

Zur weiteren Entwicklung des Leitbildes integrierter Pflanzenschutz werden komplexe Versuchsanstellungen genutzt, in denen die Auswirkungen der Rücknahme der Produktionsintensität untersucht und Empfehlungen für die Gestaltung des Pflanzenschutzes abgeleitet werden. Der langfristig angelegte Strategievergleich umweltverträglicher Pflanzenschutz umfasst die Bewirtschaftungsmodelle Marktfruchtbau, Futterbau sowie ökologischer Landbau und erlaubt eine ganzheitliche Bewertung aus der Sicht des Pflanzenschutzes. Dies ist Grundlage für Forschungen über die Ressourceneffizienz von Pflanzenschutzmaßnahmen, bei denen die Energieeffizienz und die Effizienz der Stickstoffdüngung als Kriterien für die Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit der Pflanzenproduktion dienen.

Der Pflanzenschutz im ökologischen Landbau hat sich als ein Arbeitsschwerpunkt etabliert. Nachdem die Problemfelder identifiziert worden sind, konzentrieren sich die experimentellen Arbeiten des Institutes vorrangig auf solche Pflanzenschutzprobleme, die durch Pflanzenschutzmittel, Pflanzenstärkungsmittel sowie alternative Verfahren der Saatgutbehandlung gelöst werden können und deren Anwendung im ökologischen Anbau zulässig ist. Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ hat das Institut Porträts der wichtigsten Schadorganismen erarbeitet, die neben der Schadbildbeschreibung und der Biologie die vorbeugenden und direkten Regulierungsstrategien unter den Bedingungen des Ökolandbaus beschreiben. Die Informationen sind im Internetportal www.oekolandbau.de abrufbar. Weiterhin werden alle in der Praxis bedeutsamen Nützlinge in Wort und Bild vorgestellt sowie Anwendungsempfehlungen gegeben. Die Inhalte wurden von Fachspezialisten aus dem In- und Ausland evaluiert.

Ein bereits 1996 angelegter Versuch mit gentechnisch verändertem herbizidresistenten Raps und Mais dient der Bewertung längerfristiger Auswirkungen aus der Sicht des Pflanzenschutzes. Dabei stand zunächst das Unkrautmanagement im Vordergrund. Inzwischen werden im Rahmen von Drittmittelprojekten auch Begleituntersuchungen zu agrarökologischen und sicherheitsrelevanten Aspekten durchgeführt, die über die ursprüngliche Versuchsanlage hinaus auch neue Standorte und weitere gentechnisch veränderte Kulturpflanzen, wie z. B. Bt-Mais und Kartoffeln, einschließen.

Durch intensive Bemühungen der am Verfahren Lücken-

indikation beteiligten Mitarbeiter ist es gemeinsam mit dem Arbeitskreis Lückenindikationen und seinen breitgefächerten Unterarbeitskreisen gelungen, für mehr als 400 Anwendungsgebiete die Grundlagen für Lösungen oder Teillösungen (mindestens ein Pflanzenschutzmittel verfügbar) zu schaffen. Große Bedeutung für das Schließen von Lücken hat das Genehmigungsverfahren gemäß § 18 Pflanzenschutzgesetz erlangt. Die Zusammenarbeit bei der Lösung von Lückenindikationsproblemen mit den USA, Großbritannien und Österreich wurde ausgebaut und durch die Kommission forciert. Im Rahmen einer vertieften Zusammenarbeit innerhalb der EU wurde eine Arbeitsgruppe Lückenindikation ins Leben gerufen, die sich auf EU-Ebene mit dem Schließen von Lückenindikationen befasst.

Im Rahmen des Benehmens bei der Listung von Pflanzenstärkungsmitteln wurden 88 Pflanzenstärkungsmittel bewertet. Begonnen wurde mit dem Aufbau von Datenbanken für Alternativen zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel und für Pflanzenstärkungsmittel.

Langzeitversuche zum umweltverträglichen Pflanzenschutz und zur Ermittlung des notwendigen Maßes bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Auf dem sandigen Diluvialstandort Dahnsdorf (46 Bodenpunkte, mittlere Niederschlagsmenge 536 mm/a) laufen seit Herbst 1995 ein Strategievergleich zum umweltverträglichen Pflanzenschutz mit den Bewirtschaftungssystemen „Marktfruchtbau“, „Futterbau“ und „Ökologischer Landbau“ sowie seit dem Herbst 2002 ein Vergleich der Pflanzenschutzstrategien „Nichtchemischer Pflanzenschutz“, „Gute fachliche Praxis“, „Halbierung der Pflanzenschutzmittelmenge“ und „Senkung der Pflanzenschutzmittelmenge durch Preisverdoppelung“. Die Langzeituntersuchungen erfolgen in 6-feldrigen Fruchtfolgen, die an den Standort und die Bewirtschaftungssysteme angepasst sind.

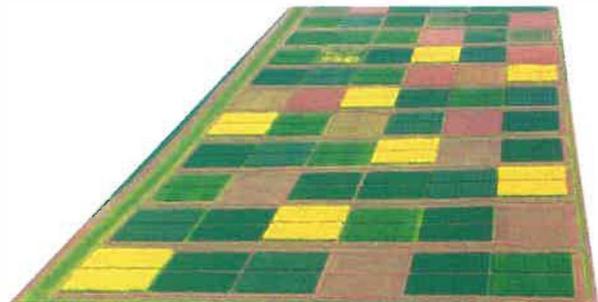
Ziel der Untersuchungen ist die Ermittlung des notwendigen Maßes für die einzelnen Pflanzenschutzmittelgruppen in wichtigen Ackerbaukulturen sowie die Beurteilung der langfristigen Auswirkungen einer Halbierung oder des Verzichts auf Pflanzenschutzmittel.

Als Standard für die Pflanzenschutzmittelanwendung dient in beiden Versuchen eine situationsbezogene Dosierung, die im Bereich von 50 bis 100 % der zugelassenen Aufwandmenge liegt. Dies entspricht der Vorgehensweise von sachkundig geführten landwirtschaftlichen Betrieben. Die mit der Halbierung situationsbezogener Herbizidaufwandmengen verbundene Wirkungsminderung liegt in Abhängigkeit von der Unkrautart, dem Präparat und dem Getreidebestand im Bereich von 10 bis 50 %. Die gegen Windhalm um 25 bis 30 % geringere Wirkung der halbierten Dosis hat seit dem fünften Versuchsjahr einen stärkeren Besatz mit Windhalmrispen zur Folge. Im Vergleich zu situationsbezogener Dosierung verursachte die ständige Halbierung der Herbizidaufwandmenge im neunten Versuchsjahr (Herbst 2003) eine Zunahme des Unkrautauflaufs um ca. 75 %. Dazu trugen insbesondere Windhalm, Kamille-Arten, Ackerstiefmütterchen und Ehrenpreis-Arten bei. Die Förderung der konkurrenzstarken Arten Windhalm und Kamille in der unbehandel-

ten Kontrolle verursachte im Mittel von Weizen, Roggen und Gerste unkrautbedingte Ertragsverluste von ca. 4 bis 12 dt/ha. Bei halbiertem Herbizid wurde der Ertrag um bis zu 8,5 dt/ha vermindert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Unkrautkonkurrenz bei Halbierung der situationsbedingten Dosis nicht dauerhaft unterbunden werden kann.

Bei den Pflanzenkrankheiten waren keine Langzeiteffekte festzustellen. Vielmehr wird das Auftreten der wichtigsten Krankheiten erwartungsgemäß von der Jahreswitterung und von der Sortenresistenz dominiert. Im Jahr 2003 war die Krankheitsentwicklung sehr gering. Die nach Überschreitung von Bekämpfungsschwellen durchgeführte Behandlung mit Strobilurin-Fungiziden gegen Netzflecken in Gerste und Braunrost in Roggen führte zwar zu einer sehr guten Wirkung gegen die Krankheiten, hatte jedoch aufgrund der extremen Trockenheit wenig Einfluss auf den Ertrag.

Bemerkenswert ist die mit Beginn der zweiten Rotation beobachtete Wechselwirkung zwischen dem Herbizid- und dem Fungizideinsatz in Getreide. Der Getreideertrag lag bei kombinierter Anwendung situationsbezogener Herbizid- und Fungizidaufwandmengen um ca. 5 dt/ha höher als die Summe der Mehrerträge bei Einzelanwendung. Mit einer um 20 % erhöhten Aussaatmenge und dem mehrfachen Striegeln von Weizen und Gerste konnte die durch die Halbierung der Herbizidaufwandmenge verursachte Ertragsminderung verringert werden.



Versuchsfeld Dahnsdorf – Langzeitversuch zum umweltverträglichen Pflanzenschutz

Untersuchungen zur Bestimmung des notwendigen Maßes bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Ackerbaubetrieben

Laut Pflanzenschutzgesetz (§ 2 a) gehört zur guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz, dass die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes berücksichtigt werden. Die Definition des integrierten Pflanzenschutzes (§ 2) schließt ein, dass die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird. Somit kommt der Frage, ob das notwendige Maß bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln überschritten wird, bei der Beurteilung der Pflanzenschutzintensität eine zentrale Bedeutung zu.

Das notwendige Maß bei der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln beschreibt die Menge von Pflanzenschutzmitteln, die notwendig ist, um die Wirtschaftlichkeit zu sichern, weil keine anderen praktikablen

Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen zur Verfügung stehen und die gleichzeitig der Vorsorge im Verbraucher- und Umweltschutz Rechnung trägt.

In dem im Jahre 1995 angelegten Langzeitversuch „Strategievergleich umweltverträglicher Pflanzenschutz“ mit den beiden Varianten „situationsbezogene Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen der guten fachlichen Praxis“ und „50 % reduzierte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ konnten bereits grundlegende Erkenntnisse zu den Grenzen der Reduzierung und zum notwendigen Maß gewonnen werden. Die Untersuchungsergebnisse repräsentieren aber nur einen Teil der Ackerbauregionen Deutschlands. Es ist vorgesehen, den Parzellenversuch an weiteren repräsentativen Standorten in Deutschland durchzuführen.

Im Jahre 2002 wurde eine Praxisstudie zu den Auswirkungen der um 50 % reduzierten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in einem Betrieb bei Magdeburg eingeleitet. Die Studie soll sich im Rahmen einer Fruchtfolge über sechs Jahre erstrecken. Dabei wurden drei Flächen ausgewählt und jeweils halbiert. Auf einer Hälfte erfolgt die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach guter fachlicher Praxis, auf der anderen Hälfte wird die Aufwandmenge um 50 % reduziert. Das Auftreten der Schadorganismen und Unkräuter sowie bestimmte ökologische Indikatoren werden untersucht. Die Erträge und ökonomische Parameter werden ausgewertet.

Pflanzenschutz im ökologischen Landbau

Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ hat das Institut den Bereich Pflanzenschutz im Internetportal www.oekolandbau.de konzipiert und inhaltlich zusammengestellt. Erstmals wird damit im Internet ein umfassender Überblick zu allen wichtigen Schadorganismen und ihren Regulierungsmöglichkeiten unter den Bedingungen des Ökolandbaus gegeben. Schaderregerportraits sind für die Bereiche Ackerbau, Obstbau, Weinbau und Gemüsebau erstellt worden. Relevante Themen der Unkrautregulierung, des Waldschutzes und des Vorratsschutzes sind abrufbar. Ein Online-Pflanzendoktor dient als Hilfe bei der Bestimmung von Krankheiten und Schädlingen. Besonders hervorzuheben sind die Porträts der wichtigsten Nutzorganismen. Hier wird über die Biologie und die Erfahrungen beim Einsatz unter Praxisbedingungen informiert. Weiterhin erfolgte die Bereitstellung von Informationen zu den gesetzlichen Grundlagen und rechtlichen Rahmenbedingungen. In einem Online-Lexikon werden verschiedene Fachbegriffe erläutert. Es wurde

ein Internetforum erstellt, in dem Fachexperten als Ansprechpartner für Fragen zur Verfügung stehen. Das verfügbare Wissen speziell zu den vorbeugenden Regulierungsmaßnahmen für Schadorganismen ist auch für den integrierten Pflanzenschutz von Bedeutung, um den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln weiter zu reduzieren. Bei der Evaluierung und Erarbeitung einzelner Teilbereiche des Portals haben die verschiedenen BBA-Institute sowie Fachspezialisten aus Universitäten und dem Pflanzenschutzdienst mitgewirkt.

Im mittlerweile 9. Fachgespräch „Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Zur Anwendung von Schwefel als Pflanzenschutzmittel“ seit 1998 ging es im Berichtsjahr um eines der bekanntesten und ältesten Pflanzenschutzmittel überhaupt, den Schwefel. Er findet in Form von Netzschwefel im ökologischen Obst-, Wein- und Hopfenbau gegen Echte MehltauPilze und schädliche Milbenarten eine breite Anwendung. Aber auch im Gemüse- und Zierpflanzenbau werden Schwefelpräparate als Fungizide angewendet. Die Zulassung endete für alle Präparate am 31. Dezember 2003.

Das Fachgespräch hat die Anwendungspraxis für Schwefelpräparate im ökologischen Landbau aufgezeigt und die Unterschiede zur konventionellen Pflanzenschutzpraxis verdeutlicht. Anwesende Obst-, Wein- und Hopfenbauer stellten die Bedeutung und Notwendigkeit der Anwendung von Schwefelpräparaten für den ökologischen Landbau dar. Als Ergebnis des Fachgesprächs wurde ein besserer Informationsaustausch zwischen den Verbänden des ökologischen Anbaus und den Industrievertretern vereinbart, damit die Zulassungsanträge für Schwefelpräparate auch den Bedürfnissen der Praxis entsprechen.

Die Beiträge des Fachgesprächs wurden in den Berichten aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft veröffentlicht. Eine Zusammenfassung erfolgte auf der Homepage der BBA. (www.bba.de/oekoland/index.htm)

Von den Teilnehmern des Workshops „Leitbild zur zukünftigen Pflanzenschutzpolitik“ im Mai 2002 in Potsdam wurde beschlossen, eine Online-Datenbank zu Alternativen zu chemischen Pflanzenschutzmitteln zu erarbeiten. Die Arbeiten begannen im Januar 2003. Die Datenbank besteht aus hierarchisch aufgebauten Modulen. Es wird zunächst zwei Zugangsebenen geben: eine für den schnellen, übersichtlichen Informationen interessierten Erzeuger, die andere für alle an wissenschaftlichen Hintergründen Interessierten, die über die Handlungsempfehlungen hinausgehende Informationen erlangen wollen.

Parallel zu den strukturellen Arbeiten wurde mit dem Zusammentragen der Informationen aus der Literatur (Internet, Dissertationen, Bücher, Zeitschriften mit exakten Quellenangaben) zu den einzelnen Modulen begonnen. Gegenwärtig wird die Modulkombination „Ackerbau – präventive Maßnahmen“ bearbeitet.

ökolandbau.de
Das Informationsportal



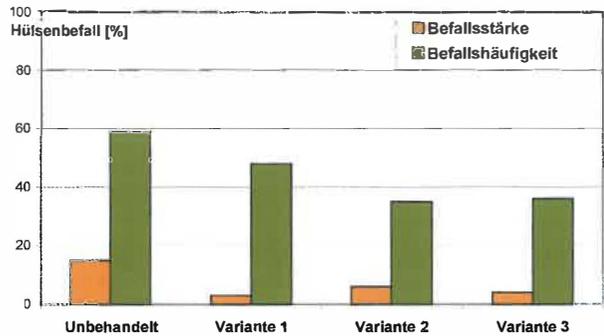
Internetportal „Ökolandbau“

Alternative Verfahren der Saatgutbehandlung

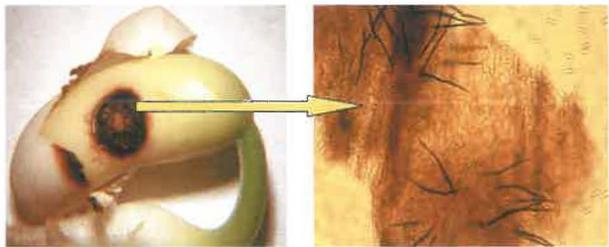
Die Bekämpfung samenbürtiger Pathogene mit alternativen Methoden der Saatgutbehandlung ist ein im Institut für integrierten Pflanzenschutz etablierter Forschungsschwerpunkt. Für die Saatguterzeugung im ökologischen Landbau sind die Arbeiten von besonderer Relevanz, da hier nach dem Ende der Übergangsregelung ab 2004 nur noch Saatgut verwendet werden darf, welches im ökologischen Landbau erzeugt worden ist. Vorbeugende Maßnahmen reichen oft nicht aus, um gesundes Saatgut zur Verfügung zu stellen. Entsprechend den Grundsätzen des ökologischen Landbaus, auf den Einsatz chemisch-synthetischer Mittel zu verzichten, werden deshalb alternative, d. h. physikalische und biologische Verfahren der Saatgutbehandlung entwickelt oder angepasst und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit charakterisiert. Bei den physikalischen Verfahren werden sowohl „klassische“ Verfahren der Nutzung von Wärme, in Kombination mit Feuchtigkeit (Heißwasser, Heißluft), als auch ein modernes Verfahren, die Anwendung von niederenergetischen Elektronen (Elektronenbehandlung), in die Untersuchungen einbezogen. Von den biologischen Verfahren wird die Anwendung von Pflanzenstärkungsmitteln (pflanzliche Produkte, mikrobielle Mittel) untersucht.

Für den im ökologischen Landbau wichtigen Steinbrand an Weizen wird über die Anwendung alternativer Bekämpfungsmaßnahmen hinaus nach Möglichkeiten der Vorhersage der Notwendigkeit einer direkten Bekämpfung gesucht. Durch entsprechende Versuche sollen die unterschiedlichen Einflussfaktoren gewichtet und im Ergebnis Befallstoleranzgrenzen definiert werden. Mit unterschiedlich Steinbrand anfälligen Winterweizensorten, mehreren Infektionsstufen (Minimum 20, Maximum 5.000 Sporen/Korn) und Saatgutbehandlungsvarianten werden Klimakammer- und an fünf Standorten Feldversuche durchgeführt. Im ersten Versuchsjahr (2003) war der Befall im Feld an den einzelnen Standorten in Abhängigkeit vom Aussaattermin und der Witterung unterschiedlich hoch, insgesamt aber eher gering. Die Unterschiede zwischen den Inokulationsstufen und den Sorten waren dennoch deutlich sichtbar. Für die Ableitung eines Algorithmus zur Bekämpfungsentscheidung in der Praxis sind die Ergebnisse eines weiteren und nach Möglichkeit eines dritten Versuchsjahres notwendig.

Für wichtige Gemüsearten (Möhre, Kohl, Sellerie, Petersilie, Feldsalat) wurden Empfehlungen zur Behandlung mit Heißwasser und einem Pflanzenstärkungsmittel auf biologischer Basis abgeleitet. Eine Heißwasserbehandlung im Bereich von 50 bis 53 °C stellt für diese Saatgutarten einen im Hinblick auf die Bekämpfung der samenbürtigen Pathogene und die Gewährleistung der Keimfähigkeit nutzbaren Bereich dar. Durch Kombination der Heißwasserbehandlung mit der Anlagerung des Pflanzenstärkungsmittels PRORADIX kann insbesondere bei Kulturen mit mehreren Ernten (Petersilie, Schnittsellerie) der Ertrag gesteigert werden. Die Anwendbarkeit thermophysikalischer Methoden, speziell einer Feuchtheißluftbehandlung, wird gegenwärtig für weitere Gemüsearten, die aufgrund ihrer Samenbeschaffenheit (schleimbildend, stark quellend) für die Heißwasserbehandlung ungeeignet sind, untersucht (Basilikum, Bohne, Gartenkresse, Radies, Spinat, Wilde Rauke).



Wirkung der Feuchtheißluftbehandlung gegen *Colletotrichum lindemuthianum* an Buschbohne (Feldversuch 2003)



Colletotrichum lindemuthianum – befallener Bohnensamen; Acervuli mit Setae und Sporen

Das Verfahren der Elektronenbehandlung wurde für Getreide, vor allem für Winterweizen, zur Praxisreife entwickelt. Die Eignung des Verfahrens auch für Kleinsämereien konnte an Möhren- und Kohlsaatzgut bereits Mitte der 90er Jahre nachgewiesen werden. Die Wirkung gegen die an diesen Kulturen wichtigen Pathogene differierte in Abhängigkeit von der Stärke der Infektion. Im Jahr 2003 haben Untersuchungen zur Anwendung des Verfahrens an wichtigen Gemüsearten unter den veränderten anlagentechnischen Bedingungen (Behandlung unter Atmosphärendruck anstatt im Vakuum) begonnen. Ziel aller Untersuchungen ist es, eine Reihe alternativer Verfahren bereit zu stellen, aus denen die für die jeweilige Situation am besten geeignete Methode ausgewählt werden kann.

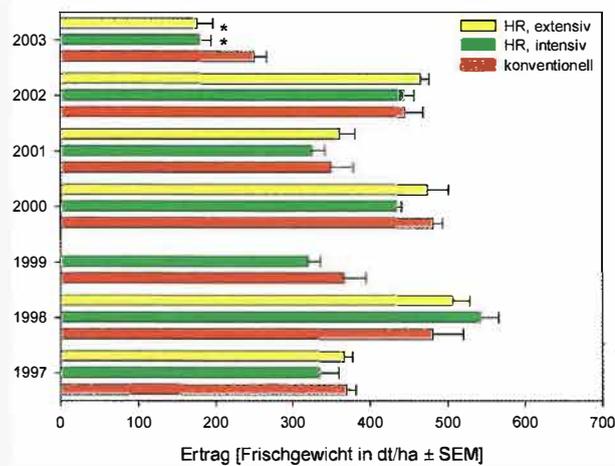
Beurteilung der transgenen Herbizidresistenz bei Raps und Mais für den integrierten Pflanzenschutz

Vom Institut für integrierten Pflanzenschutz werden seit 1996 auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf in einer 4-feldrigen Fruchtfolge von Raps-Roggen-Mais-Weizen Strategien der chemischen Unkrautbekämpfung mit und ohne herbizidresistenten Raps- und Maissorten hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen untersucht und ihre Chancen und Risiken für den integrierten Pflanzenschutz bewertet. Die nunmehr 7-jährigen Ergebnisse zeigen, dass die Applikation von Glufosinat um ein bis drei Wochen später als mit den z. Z. zugelassenen Herbiziden erfolgen kann. Dadurch lassen sich Schadensschwellen als wesentliche Bausteine des integrierten Pflanzenschutzes besser umsetzen. Infolge der fehlenden Bodenwirkung von Glufosinat war bei Mais oft eine zweite Herbizidanwendung notwendig. Durch den erneuten Unkrautauflauf kurz nach der Herbizidanwendung wurde die floristische Diversität auf dem Acker verbessert. Bei Mais kann die Neuerunkrautung auch einen Beitrag zum Erosionsschutz leisten. Ein Vergleich der beiden Herbizidstrategien hinsichtlich

ihrer Auswirkungen auf Regenwürmer, Algen, Daphnien und Fische zeigte in beiden Kulturen Vorzüge der transgenen Pflanzen. Problematisch kann die Herbizidresistenz bei Raps sein, da die Samen lange im Boden überdauern und als herbizidresistenter Durchwuchs im herbizidresistenten Mais auftreten können. Mit einer zusätzlichen Spritzung eines anderen Herbizids konnte dieser Raps beseitigt werden. Damit gehen aber die Vorteile der Herbizidresistenz gegenüber konventionellen Systemen verloren. In mehrjährigen Untersuchungen zur Auskreuzung von transgenen in konventionellen Raps blieben die Werte bei einem Abstand von 20 m deutlich unterhalb des von der EU vorgeschlagenen Schwellenwertes für Lebens- und Futtermittel von 0,9 %. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass herbizidresistente Kulturpflanzen zu einer umweltverträglicheren chemischen Unkrautbekämpfung beitragen können.

Vorteilhaft sind der spätere Applikationstermin, die geringere Behandlungsintensität, der Verzicht auf ökotoxikologisch ungünstige Herbizide, die Bekämpfung von Problemunkräutern und die nach der letzten Herbizidanwendung beginnende Neuverunkrautung. Problematisch hingegen sind die Dominanz eines Herbizids in der Fruchtfolge, die zur Selektion herbizidresistenter Unkräuter führen kann, und herbizidresistenter Durchwuchsraps in anderen Kulturen. Daher gehört beim Anbau von herbizidresistenten Kulturpflanzen zur guten fachlichen Praxis, dass herbizidresistenter Raps nicht gemeinsam mit Kulturen der gleichen Herbizidresistenz in der Fruchtfolge steht und eine Anreicherung von herbizidresistentem Raps im Bodensamenvorrat als Folge von Ernteverlusten minimiert wird.

Die zukünftigen Regelungen zur Koexistenz sollten daher auch die Beziehungen zwischen Betrieben berücksichtigen, die gentechnisch veränderte Pflanzen anbauen, aber bei den jeweiligen Kulturen unterschiedliche ökonomische und ökologische Ziele verfolgen.



Maiseerträge im Langzeitversuch zur Herbizidresistenz (HR)

Auswirkungen des Anbaus von Bt-Mais auf den Pflanzenschutz und die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft in einem Maiszünslerbefallsgebiet

Ziel des seit 2002 durchgeführten Projektes ist es, in einer 3-jährigen Studie die Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Bt-Mais auf den Handlungsrahmen des integrierten Pflanzenschutzes und die ökologische Situation in einem Betrieb eines Maiszünslerbefallsgebiets komplex zu untersuchen.

In einem Betrieb im Oderbruch, das als permanentes Befallsgebiet des Maiszünslers gilt, wurden zwei ca. 20 ha große Maisfelder in zwei gleichgroße Teilfelder aufgeteilt. Auf einem Teilfeld wurde Bt-Mais angebaut (MEB 307 BT), auf dem anderen die konventionelle Maissorte 'Monumental'. Auf beiden Flächen wurde ein Untersuchungsprogramm an jeweils fünf Kontrollpunkten durchgeführt. Erfasst wurden Maiszünsler, Blattläuse und andere Schädlinge sowie natürliche Feinde der Blattläuse. Zudem erfolgten Pflanzenentnahmen mit Laborauswertungen zu weiteren ökologischen Indikatoren an den Pflanzen (Wanzen, Zikaden, Thysanopteren, Collembolen). Epigäische Arthropoden (Carabiden, Spinnen) wurden durch Bodenfallen erfasst. Außerdem erfolgten Erhebungen zum Auftreten von *Fusarium* sowie zur Mykotoxinbelastung der Maispflanzen. Zusätzlich wurden auf dem Teilfeld mit konventionellem Mais eine biologische Bekämpfungsmethode mittels *Trichogramma*-Eiparasiten und eine Insektizidbehandlung angewandt.

In die taxonomische Auswertung der Spinnen, Carabiden, Wanzen, Zikaden und Thysanopteren sowie für die *Fusarium*- und Mykotoxinbestimmung wurden externe Spezialisten einbezogen (Humboldt-Universität zu Berlin, IGV GmbH Bergholz-Rehbrücke und andere BBA-Institute). Die Untersuchungen beinhalten weiterhin Ertragsermittlungen (Frisch- und Trockengewichte) und Kosten-Nutzen-Analysen sowie chemisch-analytische Prüfungen und Energie- und Qualitätsbewertungen des Erntematerials (Prüfung durch Landeskontrollverband Brandenburg e. V., Waldsiefersdorf).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei den im Rahmen von ökologischen Untersuchungen bestimmten Arthropoden in den vergangenen vier Jahren keine direkten Auswirkungen des Anbaus von Bt-Mais festgestellt werden konnten. Bezüglich des Ertrages, der chemisch-analytischen Prüfungen und der Energie- und Qualitätsbewertungen wurden keine Unterschiede zwischen den Sorten ermittelt. Allerdings konnte ein signifikant größeres Auftreten verschiedener *Fusarium*-Arten (*F. avenaceum*, *F. sporotrichoides*, *F. arthrosporioides*, *F. dimerum*, *F. semitectum*, *F. graminearum*, *F. sambucinum*, *F. subglutinans*, *F. verticillioides*) und ein geringfügig höheres Auftreten an Mykotoxinen in der konventionellen Maissorte nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse wurden im Berichtsjahr 2003 bestätigt. Im Weiteren sollen die Daten für eine komplexe Bewertung der unterschiedlichen Methoden zusammengefasst und die unterschiedlichen Methoden zu ökologischen Fragestellungen im Hinblick auf ein anbaubegleitendes Monitoring miteinander verglichen werden.

Schließung von Lückenindikationen im Pflanzenschutz

Das etablierte Verfahren zur Schließung von Lückenindikationen im Pflanzenschutz über das Genehmigungsverfahren nach §§ 18, 18a Pflanzenschutzgesetz wurde auch im Jahr 2003 erfolgreich weitergeführt. Im Berichtszeitraum vom 1. November 2002 bis 1. Dezember 2003 wurden 324 Anwendungen (Pflanzenschutzmittel in einem Anwendungsgebiet) genehmigt. Davon sind 115 auch im ökologischen Anbau nutzbar.

Der Stand der Antragstellungen und Genehmigungen für die einzelnen Einsatzgebiete ist tabellarisch dargestellt.

Insbesondere für den Bereich Heil- und Gewürzpflanzen gibt es Verzögerungen bei der Genehmigung von Anwendungsgebieten. Hier fehlen für derzeit 82 beantragte Anwendungsgebiete Rückstandshöchstmengen, deren Festsetzung noch immer ein zeitaufwendiges Verfahren darstellt.

Die Arbeiten in den Unterarbeitskreisen des AK-LÜCK wurden auch in diesem Jahr in unverminderter Intensität weitergeführt. Die Erfassung der Ergebnisse zur Wirksamkeit, Phytotoxizität und zu Rückständen konnte in diesem Jahr vereinheitlicht werden. Hierzu wurden Datenbanken erarbeitet, die in allen Dienststellen Verwendung finden und alle Versuchsergebnisse aufnehmen. Die jährlich durchgeführten Beratungen der Unterarbeitskreise des AK-LÜCK und die mit der chemischen Industrie, dem AK-LÜCK und den Einvernehmensbehörden geführten Round-Table-Gespräche wurden inhaltlich vorbereitet und die Zusammenarbeit koordiniert.

Entscheidende Fortschritte konnten in der EU-weiten Zusammenarbeit erreicht werden. Im Berichtszeitraum wurde eine EU-Arbeitsgruppe Lückenindikationen ins Leben gerufen, in die alle Mitgliedstaaten und Kandidaten einen Vertreter entsendet haben. In einem ersten Schritt erfolgte eine Analyse der wichtigsten Lückenindikationen in den einzelnen Mitgliedstaaten. Diese bilden die Grundlage für ein gemeinsames Arbeitsprogramm und für eine arbeitsteilige Bearbeitung von gemeinsamen Schwerpunktaufgaben.

Benehmenserteilung zur Aufnahme von Pflanzenstärkungsmitteln in die Liste

Mit der Änderung des Gesetzes zum Schutz der Kulturpflanzen durch Artikel 4 des Gesetzes zur Neuorganisation des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit vom 6. August 2002 (BGBl. I S. 3082, 3087) erfolgt die Aufnahme der Pflanzenstärkungsmittel in die Liste seit dem 1. November 2002 durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. Das Bundesamt trifft seine Entscheidung im Benehmen mit der Biologischen Bundesanstalt. Der BBA obliegt damit in erster Linie die Risikobewertung für den Zielbereich Pflanze. Im Jahr 2003 wurden durch die BBA 88 Anträge bewertet. Für 29 Mittel konnte die Zustimmung zur Aufnahme in die Liste gegeben werden. Bei 21 Mitteln wurde unter Vorbehalt zugestimmt, d. h. die Aufnahme in die Liste kann nach geringfügigen Korrekturen oder Beseitigung von Defiziten in den Unterlagen erfolgen. 38 Anträge wurden abgelehnt. Hauptgründe für die Ablehnung waren nicht kalkulierbare oder zu erwartende Schäden bei der Anwendung, große Mängel im Antrag, aufgrund dessen eine Bewertung nicht möglich war, sowie eine entsprechend der Gesetzesdefinition auszuschließende Zuordnung zu den Pflanzenstärkungsmitteln.

Von den positiv bewerteten Mitteln ist etwa ein Drittel pflanzlichen Ursprungs und überwiegend sowohl zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit als auch zum Schutz vor nichtparasitären Beeinträchtigungen ausgelobt.

Einen Schwerpunkt im Jahr 2003 bildeten die Frischhaltemittel; von über 20 Anträgen konnte für 14 Mittel der Aufnahme in die Liste zugestimmt werden.

Neben den administrativen Aufgaben wurden einige ausgewählte Pflanzenstärkungsmittel hinsichtlich ihrer Wirkungen an mehreren Schaderreger-Wirt-Kombinationen untersucht.

Jahr	Verfahren Lückenindikationen		Zulassung nach § 15 PflSchG	gesamt
	Ergänzungsantrag nach § 15 PflSchG	Genehmigung nach § 15 PflSchG		
1995-1997	13	0	174	187
1998	52	0	41	93
1999	47	0	18	63
2000	21	114	15	150
2001	11	293	5	309
2002	6	365	37	408
13.11.2003	0	324	0	324
Summe	150	1096	288	1534

Anzahl ausgewiesener Anwendungsgebiete (AWG) für Lückenindikationen im Zeitraum 1995 bis 2003, Stichtag 13.11.2003

Einsatzgebiet	Anzahl Anwendungsgebiete		
	beantragt	genehmigt	Genehmigung nach Festsetzung der Höchstmenge
Ackerbau/Grünland	176	168	0
Forst	27	16	0
Gemüsebau/frische Kräuter	629	424	29
Heil-, Gewürz-, Teekräuter	139	66	48
Hopfen	8	7	0
Obstbau	209	142	5
Tabak	28	14	0
Vorratsschutz	3	3	0
Weinbau	50	47	0
Zierpflanzen/Baumschulen	122	94	0
Summe	1391	981	82

Genehmigungsverfahren nach §§18, 18a (Stand 01.12.2003)

INSTITUT FÜR FOLGENABSCHÄTZUNG IM PFLANZENSCHUTZ KLEINMACHNOW

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

Telefon: 033203 48-265

Telefax: 033203 48-424

E-Mail: V.Gutsche@bba.de

Leiter:

Dir. u. Prof. Dr. sc. nat. Volkmar **Gutsche**

Vertreter:

WD Dr. agr. Dietmar **Roßberg**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):

WOR Dr. agr. Siegfried **Enzian**

Dr. sc. nat. Barbara **Jüttersonke**

WOR Konrad **Schmidt**

WR Dr. agr. Helfried **Zschaler**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):

Burkhard **Golla**

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz untersucht die komplexen Auswirkungen des Pflanzenschutzes auf Ökologie und Ökonomie. Es verarbeitet das vorhandene Wissen mit Methoden der Informatik, um Nutzen und Risiken von Pflanzenschutzverfahren und Pflanzenschutzstrategien abzuschätzen, aus wissenschaftlicher Sicht zu bewerten und Optionen für die Zukunft zu entwickeln. Das Institut evaluiert die Folgen bestehender und geplanter Auflagen für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und anderer Maßnahmen der Risikominderung der Pflanzenschutzmittelanwendung für den Naturhaushalt. Es werden Pflanzenschutz bezogene Indikatoren für eine nachhaltige Pflanzenproduktion durch Kombination der inhärenten umweltrelevanten Eigenschaften der Pflanzenschutzmittel mit Daten über ihre praktische Anwendung und Anwendungsbedingungen einschließlich der Effekte auf Qualität und Quantität der Ernteprodukte entwickelt. Diese Indikatoren werden auf internationaler und nationaler Ebene sowie auf der Ebene von Naturräumen angewendet. Damit leistet das Institut eine unmittelbare Politik beratende Forschungsarbeit. Es arbeitet in entsprechenden Gremien bzw. Projekten der OECD und der EU mit.

Zur Lösung der Aufgaben werden im Institut verschiedene mathematische Modelle erschlossen und erarbeitet. Die Technologie „Geografische Informationssysteme“ (GIS) findet im Institut eine breite Anwendung. Neben der Folgenabschätzung werden die Methoden der Informationstechnologie auch zur Erarbeitung und Validierung von Elementen des integrierten Pflanzenschutzes genutzt, um damit das Leitbild der integrierten Pflanzenschutzforschung fort zu entwickeln und seine praktische Umsetzung zu unterstützen. Im begrenzten Umfang wird die komplexe theoretische und wissensintegrierende Aufgabenstellung durch eigene experimentelle Arbeiten im Freiland ergänzt.

Die GIS-gestützten Arbeiten und Projekte bildeten auch im Berichtsjahr wieder einen Schwerpunkt; das Institut hat sich als Kompetenzzentrum der Anwendung der GIS-Technologie im Bereich der Pflanzenschutzforschung weiter profiliert. Charakteristisch dafür sind auch die institutsübergreifenden Projekte innerhalb der BBA und die Arbeiten mit den in das Zulassungsverfahren und das Risikomanagement von Pflanzenschutzmitteln involvierten Behörden Umweltbundesamt (UBA) und Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Der Umfang, die Vielfalt und der innovative Inhalt dieser Arbeiten waren auch Anlass, diesen Komplex als ein Schwerpunktthema für den diesjährigen Jahresbericht der BBA zu wählen. So seien an dieser Stelle nur zusammenfassend genannt: Umstellung des Verzeichnisses der regionalisierten Kleinstrukturen von Naturraum- auf Gemeindebasis, Verbindung des Risikobewertungsmodells SYNOPSIS mit der GIS-Technologie für internationale (EU-) und nationale Anwendungen, Risikoabschätzungen invasiver Schadorganismen, Erarbeitung digitaler Risikopotenzialkarten für das Risikomanagement im Pflanzenschutz, Grundlagenarbeiten zur probabilistischen Expositionsab-

schätzung sowie Verbindung von GIS mit Globalen Positionierungssystemen (GPS) für precision farming und Abtriftvermeidung auf Nichtziefflächen.

Als ein weiterer Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeiten im Institut wurde das Projekt NEPTUN (Netzwerk zur Erhebung des tatsächlichen Pflanzenschutzmitteleinsatzes in den Naturräumen Deutschlands) weitergeführt. Eine besondere Bedeutung erlangte dabei die Definition und die Regionalisierung des normierten Behandlungsindezes, der als geeigneter Indikator für die Intensität des chemischen Pflanzenschutzes im Rahmen des Workshops „Potsdam II“ (April 2003) zur Neuorientierung der Pflanzenschutzpolitik Deutschlands von allen beteiligten gesellschaftlichen Gruppierungen anerkannt wurde. Im Berichtsjahr erfolgte die Datenanalyse der Erhebungen in Obstbau, Hopfen und Erdbeeren (NEPTUN 2001). Die Ergebnisse wurden in dem „Bericht aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft“, Heft 122 veröffentlicht. Das Teilvorhaben NEPTUN 2003 umfasste die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in zwölf Weinbaugebieten, das Vorhaben wurde inhaltlich und organisatorisch durch das Institut geleitet. Die Datenanalyse wird im Jahre 2004 durchgeführt.

In enger Kooperation mit dem Institut für integrierten Pflanzenschutz wurden im Berichtszeitraum Vorlagen für den im Ergebnis des Potsdam-Workshops gegründeten Beirat des „Reduktionsprogramms Pflanzenschutz“ des BMVEL erarbeitet und damit umfangreiche Arbeiten der unmittelbaren Politikberatung geleistet. Im Mittelpunkt standen die Ableitung von Zielkorridoren für das notwendige Maß des chemischen Pflanzenschutzes unter Anwendung des Behandlungsindezes sowie die Erarbeitung weiterer Indikatoren, die geeignet sind, die Reduzierung der Intensität und des Risikopotenzials des chemischen Pflanzenschutzes zu messen. Es wurde begonnen, das Risiko-Bewertungsmodell SYNOPSIS zu erweitern und mit der GIS-Datenbasis zu verbinden, um neben den nationalen Trendschätzungen und der Bewertung einzelner Pflanzenschutzstrategien auch ein Instrument zur Analyse und Bewertung regionaler Unterschiede im Sinne eines „Hot Spot Management“ bereitzustellen. Auch hierzu sind im Schwerpunktthema der BBA weitere Ausführungen zu finden.

Schwerpunkte der ökonomischen Arbeiten zur Folgenabschätzung waren 2003 Untersuchungen zu Entwicklungstendenzen des Absatzes von Pflanzenschutzmitteln und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe in Deutschland. Analysiert wurden auch internationale Pflanzenschutzmittel-Absatzdaten, um Entwicklungen und Trends in landwirtschaftlich vergleichbaren Ländern, insbesondere in den benachbarten Mitgliedsländern der EU, im Verhältnis zu den für Deutschland ermittelten Werten sichtbar zu machen.

2003 begann ein langjährig angelegter Feldversuch für vier unterschiedliche Strategien (integrierter Pflanzenschutz, Förderung nichtchemischer Maßnahmen, markt-

wirtschaftlicher Reduktionsansatz, ordnungspolitischer Reduktionsansatz) der Minderung der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln. Untersucht werden dabei die Einflüsse von ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen auf das betriebswirtschaftlich notwendige Mindestmaß und auf den betriebswirtschaftlichen Nutzen von Pflanzenschutzmitteln und -maßnahmen sowie die Einflüsse dieser Strategien auf die Nachhaltigkeit der Pflanzenproduktion.

Im Bereich der botanischen Arbeiten des Instituts wurde das Erhebungsprogramm zur Ermittlung der Auswirkungen unterschiedlich bewirtschafteter Flächen auf die floristische Diversität der angrenzenden Saumbiotope durch Vegetationsuntersuchungen in verschiedenen Bundesländern Deutschlands fortgesetzt. Hierzu zählen auch Untersuchungen im Rahmen des vom Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung e. V. Müncheberg geleiteten Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Schlaginterne Segregation – Ein Modell zur besseren Integration von Naturschutzzielen in gering strukturierten Agrarlandschaften“, das vom Bundesamt für Naturschutz gefördert wird.

Das Projekt NEPTUN - Stand und Ausblick

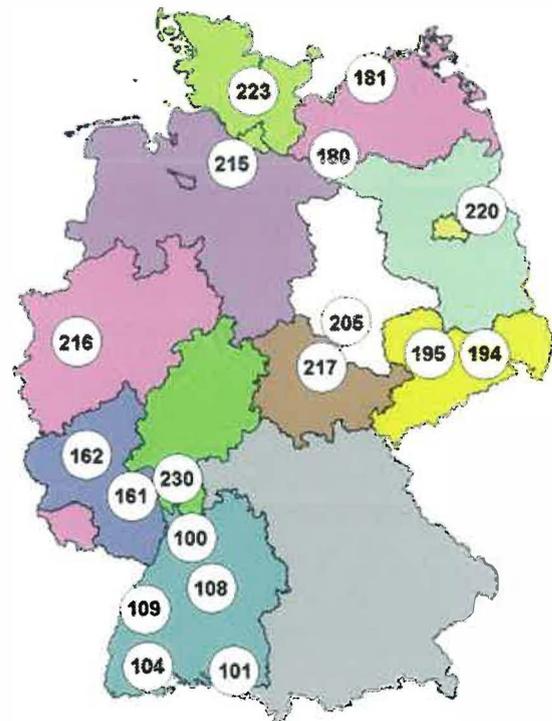
In Deutschland lagen, wie in vielen anderen europäischen Ländern auch, bis zum Jahre 2000 keine statistischen Erhebungen bzw. andere frei verfügbare Informationen zur tatsächlichen Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft vor. Für eine Reihe von wissenschaftlichen Fragestellungen wie auch für die politische Argumentation werden diese Daten dringend benötigt.

Deshalb wurde im Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in enger Zusammenarbeit mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst der Bundesländer ein Vorha-



Pflanzenschutzmittel-Applikation im Obstbau

ben mit dem Namen „Netzwerk zur Ermittlung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in unterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten Naturräumen Deutschlands (NEPTUN)“ entwickelt. Ziel des Vorhabens waren Erhebungen von realistischen, praxisbezogenen Daten zum Pflanzenschutzmitteleinsatz (Stichprobenverfahren). Nachdem in der ersten Ausbaustufe von NEPTUN (NEPTUN 2000) zunächst nur die ackerbaulichen Hauptkulturen (Getreide, Raps, Zuckerrüben, Kartoffeln, Mais und Feldfutter) betrachtet wurden, lag im Nachfolgeprojekt NEPTUN 2001 das Augenmerk auf dem Obstbau sowie dem Anbau von Hopfen und Erdbeeren. Im Jahre 2003 wurden diese Erhebungen im Weinbau durchgeführt (NEPTUN 2003).



Verteilung der Obstanbaugebiete der NEPTUN-Erhebung

Alle Teilvorhaben des NEPTUN-Projektes folgen den Prinzipien:

- regionalisierte Datenerfassung
- fruchtartsspezifische und schlagbezogene Datendokumentation
- enge Zusammenarbeit mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst der Bundesländer
- strikte Wahrung der Anonymität der Daten
- freiwillige Teilnahme der Landwirte an der Befragung.

Die Datenerfassung selbst erfolgte vor Ort entweder durch die beteiligten Landwirte selbst oder durch Mitarbeiter des Amtlichen Pflanzenschutzdienstes. Diese gaben die Aufzeichnungen an den jeweiligen örtlichen NEPTUN-Beauftragten weiter. Dieser war verantwortlich für die Anonymisierung der Daten und für erste Datenprüfungen (Plausibilitätskontrollen). Schließlich wurden die Erhebungsdaten an die Koordinierungsstelle im Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz weitergeleitet und dort elektronisch erfasst, verifiziert und analysiert.

Zu den Teilprojekten NEPTUN 2000 und NEPTUN 2001 gibt es inzwischen ausführliche und detaillierte Veröffent-

lichungen, in denen Methodik und Ergebnisse dieser Erhebungen dargestellt sind. Für das Projekt NEPTUN 2003 steht die Verifizierung und Datenanalyse noch aus. Beides wird in den ersten Monaten des Jahres 2004 erfolgen.

Fruchtart	Behandlungshäufigkeit	Behandlungsindizes
Apfel	17,34	28,01
Birne	14,46	15,69
Pflaume	6,98	11,50
Sauerkirsche	6,53	5,27
Süßkirsche	5,63	6,04
Erdbeere	6,80	6,90

Vergleich Behandlungshäufigkeiten - Behandlungsindizes (NEPTUN 2001; alle Maßnahmen)

Wirkstoff	[%]
Tebufofenozid	19,8
Fenoxycarb	19,2
Imidacloprid	10,6
Pirimicarb	10,1
Oxydemeton-methyl	9,6
Parathion-methyl	8,4
Fenpyroximat	5,3
Apfelwickler-Granulosevirus	5,2
Mineralöle	3,1
Propoxur	2,3
beta-Cyfluthrin	1,4

Wirkstofffranking (NEPTUN 2001; Insektizide im Apfelanbau)

Die wichtigsten Analyse-Ergebnisse sind:

- Behandlungsfrequenzen
- Behandlungsindizes
- Wirkstoff-Ranking.

Unter Behandlungshäufigkeit versteht man dabei die Anzahl durchgeführter Pflanzenschutzmaßnahmen/ha (unabhängig von der Anzahl der bei einer Applikation ausgebrachten Mittel und ausgebrachte Aufwandmengen). Sie ist sozusagen ein Maß für den technischen und arbeitszeitlichen Aufwand in Bezug auf den betrieblichen Pflanzenschutz.

Der („normierte“) Behandlungsindex hingegen ist eine Kennziffer, bei deren Berechnung sowohl die Anzahl der ausgebrachten Pflanzenschutzmittel als auch deren reale Applikationsraten bezogen auf die jeweils zugelassene Aufwandmenge und die tatsächlich behandelte Anbaufläche der Kultur berücksichtigt werden.

Die Analyseergebnisse dienen in aller erster Linie zur Beschreibung des Status quo bezüglich der Pflanzenschutzmittelanwendungen in der Praxis. Insbesondere die Kennziffer „Behandlungsindex“ wird inzwischen als ein von allen gesellschaftlichen Gruppen anerkannter Indikator für

die Pflanzenschutzintensität eines Betriebes akzeptiert. Die Erhebungsergebnisse werden auch für weiterführende wissenschaftliche Fragestellungen genutzt. So finden sie Eingang in das Bewertungsmodell SYNOPSIS zur Abschätzung des regionalen Risiko-Potenzials für die Umwelt, welches mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verbunden ist. Die Ergebnisse der NEPTUN-Erhebungen spielen auch in den politischen Diskussionen über den Pflanzenschutzmitteleinsatz eine wichtige Rolle. Zum einen erlauben sie, diese Diskussionen erstmals auf der Basis von objektiv ermittelten, quantitativen Werten zu führen und so die bisher üblichen „Glaubens-Argumente“ zu ersetzen. Zum anderen zeigen sie bereits jetzt, dass in Deutschland im Vergleich zu den anderen Staaten Europas Pflanzenschutzmittel wesentlich sparsamer im landwirtschaftlichen Produktionsprozess angewendet werden. Bereits jetzt werden die berechneten Behandlungsindizes als Referenzwerte in Verbindung mit der Vergabe von Umweltqualitätsiegeln für landwirtschaftliche Betriebe genutzt. Schließlich verstärkten sich in den letzten Monaten auch die Bestrebungen, bestehende „worst-case-Szenarien“ im Zulassungsprozess von Pflanzenschutzmitteln durch realistischere Risiko-Abschätzungen basierend auf den NEPTUN-Ergebnissen abzulösen und damit praxisgerechtere Bewertungen für die geprüften Mittel und Wirkstoffe ableiten zu können.

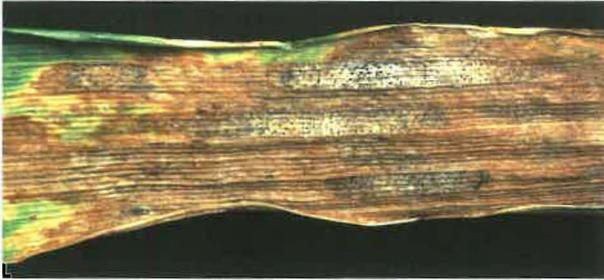
Den in den NEPTUN-Projekten erhobenen Daten kommt sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus politischer Sicht große Bedeutung zu, die periodische Fortführung der NEPTUN-Projekte ist daher unerlässlich. Die zeitliche Dichte der Erhebungen ist dabei noch nicht abschließend festgelegt, da sie wesentlich von der Personalkapazität bei den Pflanzenschutzdiensten der Länder abhängt.

Erarbeitung neuer Simulationsprogramme zur Unterstützung der Pflanzenschutzberatung

Eine weitere wichtige Aufgabe des Institutes für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz ist die wissenschaftliche Beratung der Zentralstelle der Pflanzenschutzdienste für Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP). So wurden in enger Kooperation mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst der Bundesländer und der ZEPP bereits mehrere Prognosemodelle und Expertensysteme entwickelt und der landwirtschaftlichen Praxis zur Verfügung gestellt. In jüngster Zeit sind die Aktivitäten der ZEPP sehr stark mit der Entwicklung des „Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion“ (ISIP) verflochten. Mittels des internetbasierten Beratungsinstrumentes ISIP sollen die Ergebnisse der Beratungsmodelle der Praxis direkt zur Verfügung gestellt werden. In diesem Projekt wird sowohl die programmtechnische Erstellung der notwendigen Internet-Software als auch die Entwicklung neuer Beratungsmodelle gefördert. Unter anderem gibt es ein Teilprojekt zur Entwicklung von Ontogenesemodellen für Getreide und Raps, die als Entscheidungshilfen in der integrierten Pflanzenproduktion genutzt werden sollen. Hauptauftragnehmer für dieses Forschungsprojekt ist die Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz (seit 01.08.2003 eingegliedert in das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum). Ein Großteil der Arbeit wird vom Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz geleistet.

SIMSEPT - eine Entscheidungshilfe zur Bekämpfung von *Septoria tritici* und *Septoria nodorum* in Winterweizen

Die beiden Schadpilzarten *Septoria tritici* bzw. *Septoria nodorum*, die Erreger von Blattdürren bzw. der Spelzenbräune, gehören zu den wirtschaftlich bedeutendsten Krankheitserregern im Weizenanbau Deutschlands und Europas. Die Epidemieentwicklung beider Schadpilze wird neben schlagspezifischen Einflüssen vor allem von Temperatur, relativer Luftfeuchte und Niederschlag bestimmt.



Septoria tritici auf einem Weizenblatt

Das Modell SIMSEPT bildet den Epidemieverlauf vom Termin des Auflaufens des Weizens bis zum Ende des Bekämpfungszeitraumes (spätestens Blühbeginn, BBCH-Stadium 61) ab. Die für die Modellierung erforderlichen Daten wurden zum Teil auf der Grundlage von Literaturangaben bestimmt, zum Teil wurden sie aus Feldversuchen abgeleitet, die im ehemaligen Institut für Pflanzenschutzforschung, Kleinmachnow, Bereich Eberswalde, durchgeführt wurden. Die Beziehungen zwischen Witterungsfaktoren und epidemiologischer Entwicklung des Pilzes sind dabei so vielseitig und komplex, so dass es notwendig war, im Modell gewisse Vereinfachungen vorzunehmen und sich auf die Schlüsselprozesse für die Pilzentwicklung zu konzentrieren. Als Einflussgrößen wurden nur solche Parameter einbezogen, die auch im Fall der geplanten, praxisnahen Modellanwendung verfügbar sind. Das betrifft vor allem die Witterungsparameter, die nicht bestandesbezogen definiert wurden, sondern sich auf Standardmesswerte einer meteorologischen Station beziehen. Das Modell basiert auf den Eingangsgrößen Lufttemperatur, relative Luftfeuchte und Niederschlag.

Die Befallsentwicklung wird durch zwei Werte repräsentiert. Der erste schätzt den „Neubefall“ der sich noch in der Latenzphase befindet und in der Regel noch nicht sichtbar ist. Der zweite Wert bildet Neuinfektionen ab (sichtbarer Befall), das sind Infektionen, die inzwischen durch die Fähigkeit, Sporen zu produzieren, selbst zu weiteren Neuinfektionen beitragen können. Die Abbildung der Wirkung von Bekämpfungsmaßnahmen ist im Modell nicht vorgesehen.

Die Praxis benötigt eine sichere und rechtzeitige Prognose zu dem sowohl kurz- als auch längerfristig zu erwartenden Befallsverlauf, die in eine entsprechende, zeitlich begrenzte Handlungsempfehlung für den Landwirt umgesetzt werden kann. Die Möglichkeit einer langfristigen Prognose ergibt sich daraus, dass sich bereits im Herbst und Winter in der Pflanze ein Infektionspotenzial entwickelt. Etwa 50 bis 70 % der von Oktober bis Mai auftretenden Infektions-

tage fallen in den Zeitraum Oktober bis Februar. Wenn auch die frühen Infektionstermine nur minimale Zuwachsraten erbringen, die sich zudem aufgrund der Temperatur bedingten längeren Latenzzeiten im Winter nur langsam weiterentwickeln, bilden diese Infektionen doch die Basis für die weitere Entwicklung des Pilzes. So wurden deutliche Beziehungen zwischen den simulierten Befallswerten der Monate Februar bis April und den bonitierten Befallswerten während des Bekämpfungszeitraumes April bis Juni gefunden. Vom Modell werden zu den Stichtagen 1. März, 1. April und 1. Mai Bekämpfungsempfehlungen ausgegeben.

Als weiteres Ergebnis der Simulation werden alle Perioden mit infektionsgünstigen Witterungsbedingungen in einer Tabelle aufgelistet. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu bemerken, dass die frühen Termine bis Ende März für eine Bekämpfungsentscheidung ohne Belang sind. Ab 1. April wird zu jeder berechneten Neuinfektion eine Kurzfrist-Prognose hinzugefügt, die anzeigt, ob der modellintern berechnete Befallswert eine Überschreitung des Bekämpfungsrichtwertes erwarten lässt.

Bei der bisherigen Modellverifizierung und Erprobung konnte festgestellt werden, dass SIMSEPT die witterungsbedingten Unterschiede im Auftreten der Krankheit recht gut widerspiegelt. Für eine detailliertere Bestimmung bzw. Einschätzung der Modellgüte wurden insgesamt 132 bonitierte Befallswerte bzw. Befallsverläufe von *S. tritici* sowie 36 von *S. nodorum* aus den Jahren 1995 bis 2002 mit den simulierten Daten verglichen. Durch diese Szenariorechnungen konnten einzelne Modellparameter genauer bestimmt und modifiziert werden, so dass das nun vorliegende Modell vor allem die Boniturwerte nach dem Stadium BBCH 39 auf den Blattetagen F-2 und F-3 gut abbildet.

Wesentlich für die Nutzung von SIMSEPT ist, wie die Modellergebnisse zur Steuerung der Fungizidanwendung in der Praxis umgesetzt werden können und wie sicher eine solche modellgestützte Bekämpfung des Schadpilzes zur Gesunderhaltung der Weizenpflanze beiträgt. Vorrangiges Ziel der Modellerprobung im Berichtsjahr war es deshalb, die auf dem modellinternen Befallswert beruhenden Aussagen zur Bekämpfungsnotwendigkeit auf ihre Praxis-tauglichkeit zu überprüfen. Im Einzelnen geht es dabei um die Einbeziehung von SIMSEPT in den Warndienst, den Vergleich von Bekämpfungsempfehlung nach ortsüblicher Strategie mit der Bekämpfungsempfehlung nach SIMSEPT sowie die Einschätzung des Nutzens von SIMSEPT. Die Erprobung wird in Zusammenarbeit mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst durchgeführt.

SIMONTO - ein Simulationsprogramm zur Ontogenese von Getreide und Raps

Ziel der Arbeiten war es, Ontogenesemodelle für die wichtigsten Getreidearten und für Winterraps bis zur Praxisreife zu entwickeln und an ausgewählte Schaderreger bezogene Entscheidungshilfen zu koppeln.

Folgende Schwerpunkte werden bearbeitet:

- Akquirierung bzw. Nachprogrammierung verfügbarer Ontogenesemodelle

- Aufbau einer umfassenden Datenbank mit Ontogeneseverläufen, basierend auf Daten aus Pflanzenschutz-, Sorten- und Düngungsversuchen der Officialberatung
- Anlage von einfachen Versuchen zur detaillierten Erfassung der Entwicklungsverläufe verschiedener Sorten einer Kulturart sowie Erfassung von Entwicklungsverläufen in Sortenversuchen
- Ermittlung der Abbildungsgüte der verfügbaren Modelle
- Auswahl oder Neuerstellung eines geeigneten Modellansatzes
- Übertragung auf verwandte Kulturen (z. B. Winterweizen auf Triticale)
- Test auf Eignung dieses Modellansatzes für Simulation der Ontogenese von Raps.

In der Literatur sind zahlreiche Modelle, die Wachstum oder Entwicklung von Kulturpflanzen simulieren, beschrieben. Trotzdem stehen zur Zeit lediglich für Winterweizen und Wintergerste praxistaugliche (allerdings noch nicht flächendeckend validierte) Ontogenesemodelle zur Verfügung. Die Abbildungsgüte dieser Modelle (ONTO, CERES, AGROSIM, ergänzt durch einfache Temperatursummenmodelle) wurde anhand der sehr umfangreichen Datenbasis getestet und bewertet.



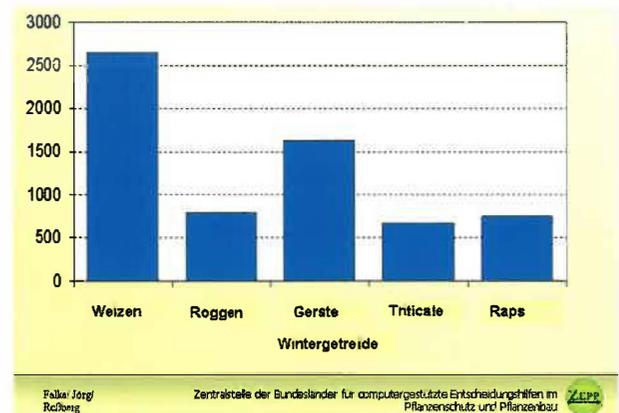
Raps im BBCH-Stadium 65 (Vollblüte)

Die besten Ergebnisse lieferte das Ontogenesemodell ONTO (WERNECKE UND CLAUS, 1996). Leider ist der Quelltext dieses Modells nicht verfügbar. Deshalb wurden die aus Literaturangaben verfügbaren Informationen zum Modellaufbau und zur Modellstruktur für eine vereinfachte „Nachprogrammierung“ dieses Modells genutzt. Es entstand das Modell SIMONTO.

SIMONTO zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass alle die Ontogenese beeinflussenden und damit modellrelevanten Prozesse vollständig parameterisierbar programmiert wurden. Damit ist durch eine entsprechende Parameterschätzung (Monte-Carlo-Methode) eine sehr hohe Anpassung der Modellergebnisse an die dafür genutzten Boniturdaten möglich. Das Modell SIMONTO wird schon 2004 in das Programmpaket PASO und in ISIP integriert und für die Beratung genutzt.

Die Schätzung der Parametersätze für die Fruchtarten Wintergerste, Winterroggen und Triticale wird im ersten Quartal 2004 erfolgen. Außerdem wird geprüft, ob sich

dieser Ansatz auch für die Nachbildung der Ontogenese von Raps eignet.



Anzahl erfasster Boniturdaten (Stand Oktober 2003)

Erhebungen zur Pflanzenschutzmittel- und Wirkstoffabgabe in Deutschland

Schwerpunkte der ökonomischen Arbeiten zur Folgenabschätzung 2003 waren Untersuchungen zu Entwicklungstendenzen des Absatzes von Pflanzenschutzmitteln und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe in Deutschland. Auf der Basis der jährlich erhobenen Meldedaten nach § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2002 wurden detaillierte Auswertungen vorgenommen und die Ergebnisse mit den entsprechenden Angaben aus den Jahren seit 1987 verbunden. Mit Hilfe dieser Daten wurden die differenzierten Zeitreihenstatistiken über den deutschen Pflanzenschutzmittelmarkt weitergeführt. Diese Statistiken sind sowohl auf das einzelne formulierte Mittel (mit Einführung der Meldepflicht erst ab 1998 möglich) als auch auf jeden abgegebenen Wirkstoff sowie nach klassifizierten Wirkstoffgruppen (ab 1987) bzw. Wirkungsbereiche bezogen.

Anhand der Daten ist es möglich, Veränderungen im Absatz von Pflanzenschutzmitteln und Wirkstoffen in Deutschland über längere Zeiträume und grundlegende Tendenzen im chemischen Pflanzenschutz sichtbar zu machen. Auf der Grundlage dieser Daten können auch Rückschlüsse auf die Pflanzenschutzmittelanwendung in der deutschen Landwirtschaft gezogen werden.

Verfügbar sind Daten für die Wirkstoffabgabe im Zeitraum von 1995 bis 2002. Erst ab 1995 sind exakte jährliche Abgabedaten von Wirkstoffen für das wiedervereinigte Deutschland in ihrer Gruppierung nach Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden und sonstigen Mitteln erfasst. In einem gesetzlich fixierten Übergangszeitraum konnten in den Neuen Ländern noch DDR-Altbestände verwendet werden.

Von 1995 bis 1998 ist bei der Wirkstoffabgabe eine ansteigende Tendenz festzustellen: das betrifft alle Wirkstoffgruppen außer "Sonstige Mittel". Ab 1998 ist eine fallende bzw. nahezu gleichbleibende Abgabendenzenz zu beobachten, die darauf hinweist, dass mit der Verstärkung des Anteils integrierter Verfahren, der Umsetzung der Prinzipien der Guten Fachlichen Praxis, der Ausdehnung des Anteils ökologisch bewirtschafteter

Flächen und anderer Maßnahmen ein weiterer Aufwärtstrend in der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel verhindert wurde. Die zu beobachtenden jährlichen Schwankungen sind hauptsächlich zu begründen mit

- unterschiedlichen witterungsbedingten Befallsituationen,
- Veränderungen in Anbaustrukturen einschließlich der Ausdehnung des ökologischen Landbaus,
- mit Zu- bzw. Abnahmen der Anteile von Stilllegungsflächen,
- Anteilen umweltgerechter und den natürlichen Lebensraum schützenden landwirtschaftlichen Produktionsverfahren,
- sowie auch mit Bevorratungen mit Pflanzenschutzmitteln in Erwartung von höherem Befall, wobei es dann zu einem geringeren oder auch keinem Mitteleinsatz kam, und entsprechende Mengen im Folgejahr aufgebraucht wurden.

Im Zeitraum von 1995/96 bis 2001/02 ist der Absatz von aktiven Wirkstoffen insgesamt in Deutschland um 2 % gesunken. Berücksichtigt man das ausschließlich im Vorratsschutz eingesetzte inerte Gas Kohlendioxid (CO₂), welches im Gegensatz zu anderen Ländern nur in Deutschland als aktiver Wirkstoff meldepflichtig ist, so ist die Abgabe (ohne CO₂) in diesem Zeitraum um 8 % rückläufig. Die Abgabe von Herbiziden und Insektiziden (ohne CO₂) wurde um 10 %, von Fungiziden um 8 % und von "Sonstigen Mitteln" um 30 % reduziert. Der Absatz von Wachstumsreglern stieg um 20 % und von CO₂ um 54 %.

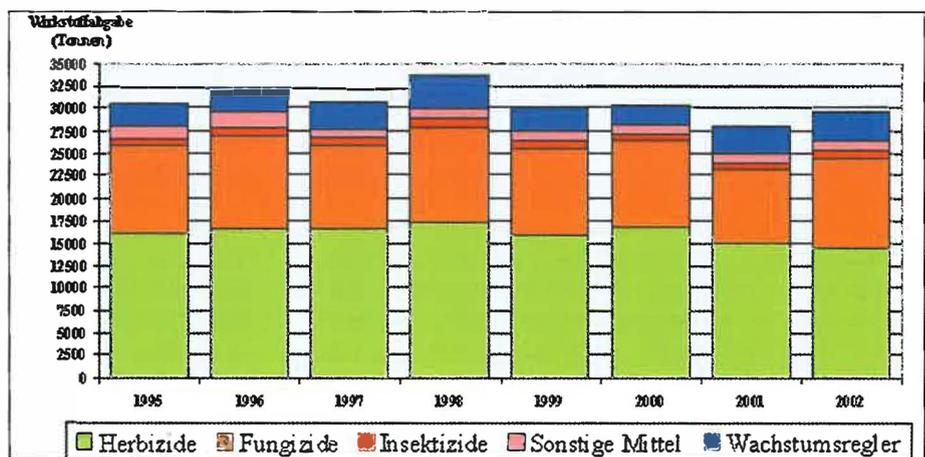
Analysiert wurden auch internationale Absatzdaten, um Entwicklungen und Trends in landwirtschaftlich vergleichbaren Ländern, insbesondere in den benachbarten Mitgliedsländern der EU, bewerten zu können. Deutschlands Bemühungen zur Reduzierung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind sowohl bei Fungiziden, Insektiziden als auch bei den Pflanzenschutzmittelwirkstoffen insgesamt zu erkennen. Bezogen auf die Wirkstoffmenge in kg je Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche liegen diese Werte im Zeitraum von 1995 bis 2001 unter dem Durchschnitt der 15 EU-Mitgliedsländer.

Wirkstoffgruppe	1996		1998		2000		2002	
	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)
Herbizide (einschl. Safener)	16 541	47,1	17 269	44,4	16 610	46,7	14 328	41,3
Fungizide	10 403	29,7	10 530	27,1	9 641	27,1	10 129	29,2
inerte Gase	3 006	8,6	5 238	13,5	5 266	14,8	5 147	14,8
sonstige Insektizide ohne inerte Gase	791	2,3	1 036	2,7	846	2,4	742	2,1
Sonstige Mittel	1 701	4,8	1 068	2,7	1 090	3,1	1 185	3,4
Wachstumsregler einschl. Keimhemmungsmittel	2 642	7,5	3 741	9,6	2 142	6,0	3 147	9,1
Wirkstoffe gesamt	35 084	100,0	38 882	100,0	35 595	100,0	34 878	100,0
Wirkstoffe ohne inerte Gase	32 078	91,4	33 644	86,5	30 329	85,2	29 531	85,2

Abgabe von Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln in Deutschland im Zeitraum 1996 bis 2002

Die vielfach in der Literatur und Öffentlichkeit als Beispiellösungen diskutierten Reduktionsmaßnahmen in anderen Ländern, besonders in Dänemark, Schweden, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich haben, legt man die Kennziffern in den jeweiligen Ländern auf der Basis der insgesamt gemeldeten Absatzmengen an Wirkstoffen, im Vergleich zu den Tendenzen in anderen EU-Ländern zugrunde, offensichtlich keine Wirkung gezeigt.

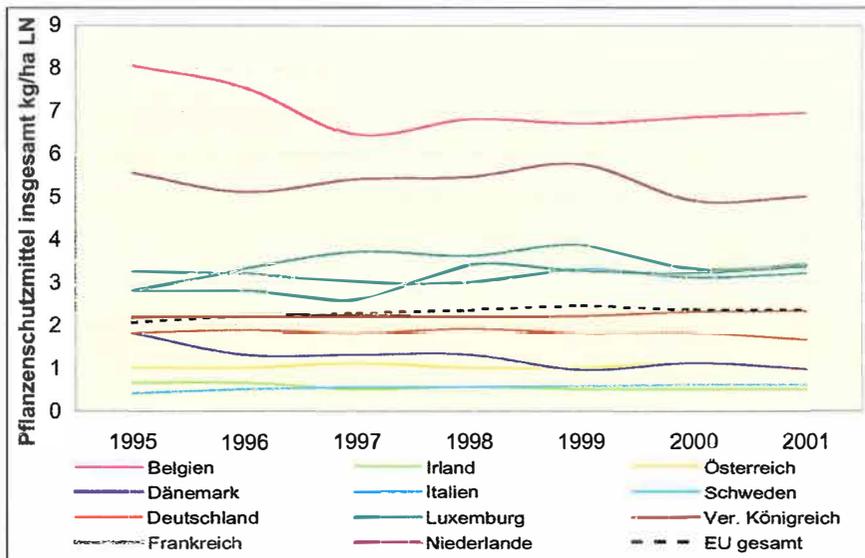
Bei der Anwendung von Fungiziden zeigen sich in Irland, Österreich, Dänemark und Deutschland leicht rückläufige Tendenzen. Alle anderen Länder weisen stagnierende Werte auf, wobei diese Werte in den Niederlanden 4-mal höher sind, als in Deutschland. Deutschland befindet sich in einer Gruppe von Ländern mit geringem Fungizideinsatz. Die Niederlande, Belgien, Luxemburg und Frankreich liegen dagegen zum Teil weit über dem EU-Schnitt von 1,0 kg/ha landwirtschaftliche Nutzfläche.



Wirkstoffabgabe in Deutschland nach Wirkungsbereichen (ohne inerte Gase CO₂)

Eine weitgehende Stagnation ist bei Herbiziden zu verzeichnen, wobei die Abgabewerte im Vereinigten Königreich sowie in den Niederlanden deutlich über den für Deutschland ermittelten Werten liegen. In Dänemark wurde die Herbizidabgabe stetig reduziert, von einem Niveau von 1,2 kg/ha LN im Jahre 1995 auf 0,7 kg ab 1999. Deutschland liegt seit 1995 beim Herbizideinsatz je ha LN im Bereich des EU-Durchschnitts von etwa 0,9 kg/ha LN. Darunter liegen Irland, Schweden, Österreich, Italien in einem Bereich von 0,3 bis 0,5 kg/ha LN und seit 1999 auch Dänemark. Besonders hoch war die Herbizidabgabe in Belgien.

Bei Insektiziden war der Inlandabsatz in den Niederlanden, Belgien und Italien in einem Bereich von 0,6 bis 0,7 kg/ha LN seit 1998 besonders hoch, wobei in den Niederlanden und in Frankreich deutliche Reduzierungen erreicht wurden. Die geringsten Absätze von 0,15 kg/ha LN wurden in Schweden, Irland, Dänemark, Österreich und Deutschland gemeldet.



Abgabe von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in ausgewählten EU-Mitgliedstaaten

Zusammenfassend für alle Pflanzenschutzmittelwirkstoffe ist festzuhalten, dass seit 1995 teilweise zwar geringfügige Abgaberückgänge erkennbar sind, diese jedoch auf keine nachhaltige Reduzierung hinweisen. Deutlich unter dem EU-Schnitt liegen Irland, Schweden, Österreich, Dänemark und Deutschland; das Abgabenniveau im Vereinigten Königreich liegt in Höhe des EU-Durchschnitts aller 15 Mitgliedsländer. Zum Teil deutlich darüber liegen die Werte in Belgien, den Niederlanden, Frankreich, Luxemburg und Italien.

Die weitere Beobachtung der Absatzentwicklungen ist eine wertvolle Grundlage für die Abschätzung des Standes und der Trends in den einzelnen Ländern. Die Arbeiten dienen der unmittelbaren Politikberatung in Bund und Ländern und helfen die Wirksamkeit und Ergebnisse der Reduktionsstrategie im Rahmen der deutschen Pflanzenschutzpolitik zu bewerten.

Ökonomische Bewertungen von Pflanzenschutzmitteln und -verfahren bei Ackerbaukulturen

Die in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für integrierten Pflanzenschutz geleisteten Arbeiten konzentrieren sich im Berichtsjahr auf Nutzen-Kosten-Untersuchungen für vier unterschiedliche Strategien zur Minderung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf der Basis von Langzeitversuchen auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf. In der Blockanlage mit drei Wiederholungen mit der

Anbauvariante	Winterweizen (1)	Winterweizen (2)	Wintergerste	Winterroggen	Mais	Kartoffeln
Praktikable Maßnahmen des nichtchemischen Pflanzenschutzes	70	87	63	85	84	97
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach "Guter Fachlicher Praxis"	100	100	100	100	100	100
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf der Basis 100 % Steuer	107	100	94	86	92	111
Reduzierter Behandlungsindex im Vergleich zu "Guter Fachlicher Praxis" um 50 %	94	96	91	88	92	105

Ergebnis des Langzeitversuchs „Strategien zur Minderung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ (Erträge in %)

Fruchtfolge Winterweizen – Wintergerste – Kartoffeln – Winterweizen – Winterroggen und Mais werden folgende Pflanzenschutzstrategien untersucht und ökonomisch bewertet:

- Variante 1: nichtchemischer Pflanzenschutz („ökologisch“),
- Variante 2: Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach Guter Fachlicher Praxis („integriert“),
- Variante 3: Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf der Basis einer Besteuerung (marktwirtschaftlicher Ansatz entsprechend voraussichtlicher Nutzen-Kosten-Relation),
- Variante 4: Reduzierung des Behandlungsindex von Pflanzenschutzmitteln im Vergleich zur Guten Fachlichen Praxis um 50 % (ordnungspolitischer Ansatz).

Untersucht werden dabei die Einflüsse von ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen auf das betriebswirtschaftlich notwendige Mindestmaß und auf den betriebswirtschaftlichen Nutzen von Pflanzenschutzmitteln und -maßnahmen sowie die Einflüsse dieser Strategien auf die Nachhaltigkeit der Pflanzenproduktion. Die Variante 2 ist die Basisvariante für alle Vergleiche und Relations-Bewertungen der Varianten 1, 3 und 4. Bei der Variante 1 kommen ausschließlich mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen, resistente Sorten und eine 20 % höhere Aussaatmenge bei Getreide zur Anwendung. Ebenso werden die gleichen praktikablen Maßnahmen in den Varianten 3 und 4 zur Kompensation der aus der Reduzierung der Pflanzenschutzmittel-Intensität resultierenden verringerten Wirkung einbezogen. Bei der Variante 3 wird vor einer eventuellen Mittelanwendung eine kultur- und situationsbezogene ökonomische Abschätzung von Kosten und Nutzen der Pflanzenschutzmittel-Anwendung vorgenommen, unter den Bedingungen einer 100%igen Abgabe auf Pflanzenschutzmittel auf den Mittelpreis. Diese Abschätzung entscheidet über den praktischen Einsatz oder Nichteinsatz des Mittels sowie über die Anwendung alternativer Pflanzenschutzverfahrensschritte.

Die ökonomischen Berechnungen und Bewertungen erfolgen mit jeweils aktuellen durchschnittlichen Preisen für Maßnahmen unter Nutzung von KTBL-Tabellen, Darstellungen in Form von „Modellbetrieben“ und Anwendung der durchschnittlichen Marktneuropreise für eingesetzte Pflanzenschutzmittel, Saatgut und andere Betriebsmittel.

Im ersten Anbaujahr 2003 war das Ertragsniveau bei allen Kulturen in der Variante 1 deutlich geringer als bei der Basisvariante. Die beiden Varianten mit reduziertem Mitteleinsatz zeigen differenzierte Werte, was zum Teil



Heckensaum mit *Bunias orientalis* an einer konventionell bewirtschafteten Fläche in Brandenburg

auch auf den extremen Witterungsverlauf im Jahr 2003 und unterschiedliche Bodenbedingungen zu erklären ist. Eine abschließende Bewertung der Daten ist erst nach langjährigen Feldversuchen mit diesen Pflanzenschutzstrategien möglich.

Der Einfluss unterschiedlicher Maßnahmen der Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen auf die Vegetation angrenzender Saumbiotope

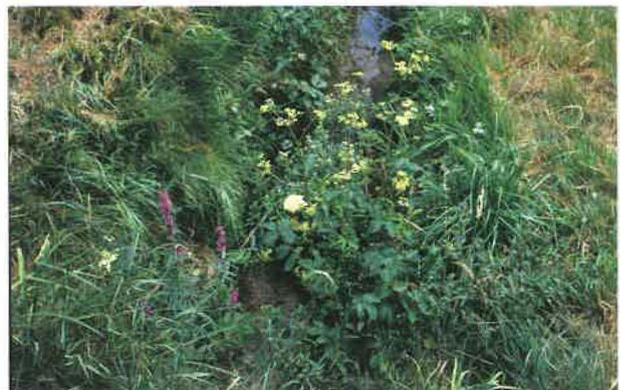
Im Rahmen eines Beobachtungsprogramms zur Ermittlung der Auswirkungen unterschiedlich bewirtschafteter Flächen auf die floristische Diversität der angrenzenden Saumbiotope werden Vegetationsuntersuchungen in verschiedenen Bundesländern Deutschlands durchgeführt. Vorrangig werden in diesem Beobachtungsprogramm die Auswirkungen der Extensivierungsmaßnahmen auf Ackerflächen und der angrenzenden Saumbiotope hinsichtlich der Veränderungen der Vegetation beobachtet, auch als Grundlage zur Bewertung von Agrarumweltprogrammen.

Im Jahre 2003 wurden die Untersuchungen der ausgewählten Saumbiotope in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern fortgesetzt. So zeigte sich z. B. auf einem breiten Straßenrain bei Buchholz (Brandenburg), der an eine Ackerfläche grenzt, die bis zum Jahr 2000 neun Jahre stillgelegt war und das Sukzessionsstadium der Silbergrasflur erreichte, auf der Feldseite eine relativ hohe floristische Diversität mit niedrigerer Stickstoffzahl (nach Ellenberg). Einige Pflanzenarten der Sandtrockenrasen traten auch im Jahre 2003 noch auf. Die Vegetation eines Heckensaumes, einer *Anthriscus sylvestris*-Gesellschaft, in Groß Kreutz (Brandenburg), der an einen über viele Jahre mit Herbiziden und mineralischer Düngung behandelten Acker grenzt, zeichnete sich durch die Dominanz stickstoffliebender Pflanzenarten aus. Bemerkenswert ist, dass sich trotz konventioneller Bewirtschaftung im genannten Heckensaum aber auch die für das Gebiet seltenere, mäßig stickstoffliebende ausdauernde Art *Bunias orientalis* (Orientalische Zackenschote) ausgebreitet hat. Eine mögliche Herbizidabtrift hat die Ausbreitung dieser Art nicht behindert.

In Baden-Württemberg wurden zur Bewertung der Qualität der Saumbiotope im Rahmen der Erweiterung von Grundlagen für ein regionalisiertes Risikomanagement zum Schutz des Naturhaushalts bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel ebenfalls an ausgewähl-

ten Standorten in den Obstanbaugebieten der Offenburger Rheinebene und des Bodenseebeckens stichprobenartige vegetationskundliche Erhebungen vorgenommen. Die untersuchten Saumbiotope in der Offenburger Rheinebene hatten unterschiedliche floristische Qualität je nach Breite und Lage der Säume sowie Bewirtschaftungsmaßnahmen der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen. Säume, die an Wein- oder Obstflächen grenzten und extensiv bewirtschaftet waren, wiesen eine Flora mit zum Teil nicht ganz so häufigen Pflanzenarten auf, wie z. B. *Roegneria canina* (Hunds-Quecke), *Galeobdolon luteum* (Goldnessel), *Campanula trachelium* (Nesselblättrige Glockenblume) oder *C. rapunculus* (Rapunzel-Glockenblume). Das Obstanbaugebiet des Bodenseebeckens zeichnet sich durch viele Gräben aus. Die Vegetation der Grabenböschungen ist geprägt durch Fragmentgesellschaften der Mädesüß-Fluren (*Filipendulion ulmariae*). Stellenweise wurden auch Fragmentgesellschaften gefunden, die als floristisch wertvoller zu bewerten sind, z. B. die Baldrian-Mädesüß-Staudengesellschaft (*Valeriana officinalis-Filipenduletum ulmariae*).

Aufgrund der vegetationskundlichen Erhebungen in ausgewählten Naturräumen ist es auch möglich, Aussagen über die möglichen Auswirkungen einer Herbizidabtrift auf Nichtzielpflanzenarten bzw. auf Veränderungen in der Vegetation zu bewerten. Dazu werden die vegetationskundlichen Erhebungen sowie ein orientierender Langzeitversuch zur Herbizidabtrift im Freiland bei Groß Kreutz (Brandenburg) genutzt. Es wurden Vegetationsbeobachtungen an einem Saumbiotop mit angrenzendem konventionell bewirtschafteten Acker durchgeführt, auf dem im Jahre 2001 gezielt Herbizidabtrift auf mit Folie abgedeckten und nicht abgedeckten Parzellen erfolgte. Es zeigten sich bisher keine wesentlichen Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung. Für eindeutige Aussagen sind längerfristige Vegetationsuntersuchungen notwendig.



Mädesüß-Flur an einem Graben im Bodenseebecken

Ergänzend wurden Modelluntersuchungen mit ausgewählten seltenen Segetalarten und geringen Dosierungen der Herbizide HARMONY (Thifensulfuron) und GOLTIX WG (Metamitron) durchgeführt. Die getesteten Nichtzielpflanzenarten *Ranunculus arvensis* (Acker-Hahnenfuß), *Calendula arvensis* (Acker-Ringelblume), *Stachys annua* (einjähriger Ziest) und *Ajuga chamaepitys* (Gelber Günsel) gehören zur einheimischen Flora und dienen zur Orientierung, inwieweit einzelne bedrohte bzw. seltene

Pflanzenarten auf geringe Herbiziddosierungen reagieren. Die Herbizidwirkung wurde anhand des Schädigungsgrades der Pflanzen, der Sprossmasseproduktion und der Samenproduktion bestimmt. Signifikante Unterschiede zwischen unbehandelter Kontrolle und sehr niedriger Herbizidaufwandmenge konnten teilweise bei der Sprossmasseproduktion festgestellt werden. Hinsichtlich Samenproduktion konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

INSTITUT FÜR PFLANZENVIROLOGIE, MIKROBIOLOGIE UND BIOLOGISCHE SICHERHEIT BRAUNSCHWEIG UND BERLIN

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig,
Telefon: 0531 299-3701, 3800
Telefax: 0531 299-3006, 3013
E-Mail: G.Demi@bba.de

Leiter:
Dir. und Prof. Prof. Dr. rer. nat. habil. Günther **Deml**

Vertreter:
WD Dr. rer. nat. Joachim **Schiemann**

Fachgruppe Gentechnik und biologische Sicherheit

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3800, 3801
Telefax: 0531 299-3013
E-Mail: J.Schiemann@bba.de

Leiter:
WD Dr. rer. nat. Joachim **Schiemann**

Vertreter:
WOR Dr. rer. nat. Jörg **Landmann**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
Prof. Dr. rer. nat. habil. Horst **Backhaus**
Dr. rer. nat. Antje **Dietz-Pfeilstetter**
WOR'in PD Dr. rer. nat. habil. Kornelia **Smalla**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Modupe Felicia **Adesina**
Dr. sc. agr. Lutz **Beißner**
Rodrigo da **Silva Costa**
Dr. rer. nat. Monika **Götz**
Dr. Newton **Gomes** (bis 31.10.)
Dr. rer. nat. Ulrike **Harr**
Leonor Garmendia **Jorge** (seit 11.11.)
Dr. Lilia **Kopertekh**
Dr. rer. nat. Detlef **Lobas**
Dr. rer. nat. Kai **Metge**
Annett **Milling** (bis 31.12.)
Prof. Dr. Sergey **Morozov** (14.06. bis 13.07.)
Miruna **Oros-Sichler**
Raquel Silva **Peixoto** (bis 23.03., 13.08. bis 06.09.)
Babette **Richter**
Dr. Andrey **Solovyev** (22.03. bis 21.04., 15.11. bis 15.12.)
Marco **Swenty**
Dr. rer. nat. Ralf **Wilhelm**

Fachgruppe Pflanzenvirologie und Mikrobiologie

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3701, 3801
Telefax: 0531 299-3006, 3013
E-Mail: G.Demi@bba.de

Leiter:
Dir. und Prof. Prof. Dr. rer. nat. habil. Günther **Deml**

Vertreter:
WD Dr. sc. agr. Heinrich-Josef **Vetten** (am Standort Braunschweig)
WD'in Dr. agr. Helgard I. **Nirenberg** (am Standort Berlin)

Wissenschaftliche Mitarbeiter in Braunschweig (planmäßig):
WOR Dr. rer. nat. Dr. med. habil.
Wolfgang Burgermeister
WD Dr. rer. nat. Dietrich-**Äckhardt Lesemann**

Wissenschaftliche Mitarbeiter in Berlin (planmäßig):
Gregor **Hagedorn**

Wissenschaftliche Mitarbeiter in Braunschweig (außerplanmäßig):
Elijah Miinda **Ateka**
Dr. agr. Erhard **Barg**
Inas Farouk **Fahmy**
WD a. D. Dr. rer. nat. Winfried **Huth**
Dr. agr. Lina **Katul**
Dr. agr. Kerstin **Lindner**
Dr. rer. nat. Max **Schönfelder**
Dr. phil. Valeria **Torok**
Aritua **Valente**
Dr. sc. agr. Stephan **Winter**

Wissenschaftliche Mitarbeiter in Berlin (außerplanmäßig):
Dr. rer. nat. Matthias **Burhenne** (bis 31.03.)
Raeed Mohammed **Elhassan** (seit 01.04.)
Dr. sc. Uta **Feiler** (bis 31.12.)
Matthias **Gliech** (bis 31.03.)
Tom **Gräfenhan** (bis 31.12.)
Oscar M. Guerrero **Cartin** (bis 31.03.)
Dr. agr. Hans-Holger **Liste** (bis 31.12.)
Anette **Weyers** (bis 31.03.)

Die Aufgaben des Instituts für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit leiten sich aus dem Pflanzenschutzgesetz, dem Gentechnikgesetz und dem Forschungsplan des BMVEL ab.

Ziel der Arbeiten in der Fachgruppe Pflanzenvirologie und Mikrobiologie ist die Diagnose und Minimierung von Schäden durch Phytopathogene und damit die Sicherung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Produktionssysteme (Agrarökosysteme). Arbeitsschwerpunkte sind:

- Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Kulturpflanzenbeständen
- Kooperation sowie Informations- und Wissenstransfer bei aktuellen Pflanzenschutzproblemen
- Referenzlabor für klassische und moderne Diagnosemethoden.

Die Fachgruppe für Gentechnik und biologische Sicherheit wirkt umfassend mit am Genehmigungsverfahren für die Freisetzung und das Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen und untersucht im Rahmen von freisetzungsbegleitenden Forschungsarbeiten, biologischer Sicherheitsforschung und Anbau begleitendem Monitoring Sicherheitsaspekte und mögliche Auswirkungen gentechnisch veränderter Organismen auf den Naturhaushalt, insbesondere im Agrarbereich. Arbeitsschwerpunkte sind:

- Risikobewertung von und biologische Sicherheitsforschung zu gentechnisch veränderten Organismen
- Folgenabschätzung der Anwendung neuer Methoden der Biotechnologie in der Pflanzenproduktion
- Forschung zum Einsatz gentechnisch veränderter Organismen im Agrarökosystem
- Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für ein Anbau begleitendes Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen.

Nach knapp 2-jähriger Bauzeit konnte Mitte des Jahres das neue Sicherheitsgewächshaus in Betrieb genommen werden. Damit stehen 28 Kabinen und vier Klimakammern der Sicherheitsstufe 1 sowie 14 Kabinen und zwei Klimakammern der Sicherheitsstufe 2 für Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen und Mikroorganismen der Sicherheitsstufen 1 und 2 zur Verfügung. Neben den üblichen Einrichtungen für die Vorbereitung der Pflanzenversuche ist für Versuche mit gentechnisch veränderten Organismen im Gewächshauskomplex ein cytologisches Labor der S2-Kategorie integriert.

Im Berichtsjahr wurden 13 deutsche Anträge auf Freisetzung transgener Pflanzen einschließlich Nachmeldungen

von Versuchsstandorten im vereinfachten Verfahren bearbeitet. Zum Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen wurden in den EU-Mitgliedstaaten elf neue Anträge gestellt. Für die Europäische Union wurden 72 Informationen zu Freisetzungsanträgen in Europa (SNIFs) überprüft.

Das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft wird bei der Vorbereitung von Gesetzen und Verordnungen beraten. Der Deutsche Pflanzenschutzdienst wird bei der Diagnose und Bekämpfung von Viruskrankheiten unterstützt. Im Institut werden neue Diagnoseverfahren entwickelt und zur Praxisreife gebracht. Zu den Aufgaben des Institutes gehört auch die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Kulturpflanzenarten gegen Viren für das Bundessortenamt. In Zusammenarbeit mit der Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit werden molekularbiologische Identifizierungsmethoden für Quarantäneschädlinge entwickelt. Im Institut wird über alternative Pflanzenschutzmaßnahmen einschließlich der Verwendung gentechnischer Organismen geforscht. Als Referenzzentrum für Gentechnik steht das Institut dem Ressortforschungsbereich des BMVEL zur Verfügung.

Entsprechend dem Gentechnikgesetz ist die Biologische Bundesanstalt Einvernehmensbehörde bei der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen. Zur Unterstützung dieser Aufgabe wird eine Datenbank über gentechnisch veränderte Organismen ausgebaut. Eingang in die Datenbank finden Meldungen über Freisetzungen und das Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen aus den Ländern der Europäischen Union. Bisher sind über 2.000 europäische Freisetzungsanträge erfasst. Die Zahl der von 1990 bis 2003 genehmigten Freisetzungen ist in Deutschland auf über 2.700 (aus 250 Anträgen und Nachmeldungen) und in der EU insgesamt auf über 16.000 gestiegen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass ein Antrag mehrere Freisetzungsorte beinhalten und über mehrere Jahre laufen kann. Im Internet (<http://www.bba.de/gentech/gentech.htm>) werden Auswertungen der Datenbank der Öffentlichkeit nutzerfreundlich zugänglich gemacht. Als Informationssystem zur Gentechnik werden außerdem eine ständig aktualisierte Textsammlung europäischer und nationaler Gesetze sowie Richtlinien, Proceedings von Symposien zur biologischen Sicherheit und thematisch verwandte Literatur sowie weiterführende Verknüpfungen zu nationalen und internationalen Anbietern von Informationen zu Gentechnik und Umwelt und zu neuartigen Lebensmitteln angeboten.

Für das Bundessortenamt wurden jeweils 129 Wintergerstensorten gegen BaYMV/BaMMV und BaYMV-2, 90 Proben von Kartoffelzuchtstämmen und Vergleichssorten im Rahmen der Wertprüfung auf Resistenz gegen Blattroll- und Y-Virus und 50 Zuchtstämmen auf Freiheit von M- und S-Virus untersucht. Bei der Zuchtaufbauüberwachung wurden 180 Herkünfte von Kartoffeloberstufen auf Virusbesatz geprüft. Für das Bundessortenamt wurden weiter folgende Resistenzprüfungen durchgeführt: zwei

Salatsorten gegen das Salatmosaikvirus. In Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzämtern und anderen Institutionen wurden 12 Getreide-, 155 Gemüse-, 158 Zierpflanzen- sowie 75 sonstige Proben auf Virusbefall geprüft. Auf Pilzbefall wurden 246 Einsendungen untersucht, davon 169 als Kulturen und 77 als Naturmaterial.

Die in Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzämtern und anderen Institutionen durchgeführten Untersuchungen von Proben auf Virus- oder Mikroorganismenbefall ermöglichen eine Analyse und Bewertung der existierenden und neu auftretenden phytosanitären Probleme. Die dazu essentiellen Referenzsammlungen von Pflanzenviren und phytopathogenen Mikroorganismen wurden weitergeführt.

In enger Zusammenarbeit mit dem Institut führt die Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) Sammlungsaufgaben durch, die sich von der Authentifizierung und Konservierung von Referenzviren bis zur Entwicklung von Diagnoseverfahren für Pflanzenviren wichtiger Kulturen erstrecken. Besonderer Schwerpunkt ist die Sammlung von Quarantäneviren, zu denen auch außereuropäische Isolate von einheimischen Viren zu zählen sind. Das Institut ist in EU-Aktivitäten eingebunden und unterhält einen intensiven wissenschaftlichen Austausch mit verschiedenen internationalen Forschungszentren der Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).

Bei der Entwicklung von diagnostischen Methoden für Pflanzenviren wird mit Instituten in Deutschland, den Niederlanden, Iran, Österreich, Großbritannien und Frankreich zusammen gearbeitet. In diesem Jahr wurden zwei EU-geförderte Projekte fortgeführt: Das eine konzentriert sich unter Beteiligung von Partnerlabors in den Niederlanden, Spanien und England auf Untersuchungen zur Ätiologie und Bekämpfung des *Lettuce big vein virus* und des *Lettuce ring necrosis virus*, während das andere Projekt auf die Charakterisierung und Diagnose von Viren an Süßkartoffeln in Ost- und Südafrika ausgerichtet ist. Die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) wurde in ihren Pflanzenschutzprojekten beraten und unterstützt. Ausländische Wissenschaftler ließen sich im Rahmen von Fortbildungsaufenthalten des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) und der Deutschen Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE) in speziellen Problemen unterweisen. Auf dem Gebiet der biologischen Sicherheit wird mit der Peking University, Department of Biology, und der Moscow State University, A. N. Belozersky Institute, zusammengearbeitet. Im Rahmen der deutsch-russischen Kooperation in der Agrarforschung waren drei russische Wissenschaftler zu Arbeitsaufenthalten im Institut.

Das Institut veranstaltet wöchentlich ein Kolloquium, das zum Ziel hat, neueste wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Virologie, Mikrobiologie und biologischen Sicherheit vorzustellen und zu diskutieren. Durch einen großen Anteil von Gastvortragenden können auch die Interaktionen mit anderen Instituten und Einrichtungen des In- und Auslandes verstärkt werden.

Immunität - Resistenz des Weizens gegenüber bodenbürtigen Viren

In vergleichenden Untersuchungen wurden 45 Sorten von Weizen und 21 Sorten von Triticale auf vier Versuchsstandorten in Deutschland und Frankreich auf ihre Resistenzeigenschaften geprüft. Für ein Resistenzscreening sind nur homogen mit *Wheat spindle-streak mosaic virus* und *Soil-borne cereal mosaic virus* bzw. *Soil-borne wheat mosaic virus* verseuchte Felder geeignet. Neben willkürlich ausgewählten Sorten und Zuchtstämmen aus deutschen Zuchtbetrieben wurden als Vergleichssorten die bisher schon in Frankreich angebauten, virusresistenten Sorten 'Charger', 'Tremie' und 'Autan' sowie die Sorte 'Soissons' als virusanfällige Kontrolle in die Versuche einbezogen. Während die Pflanzen der anfälligen Vergleichssorte übereinstimmend auf allen Testflächen an der 'Virose erkrankten und Wachstumsreduzierungen zeigten, blieben die der resistenten Vergleichssorten virusfrei. Da in Deutschland im Vergleich zu Frankreich die Züchtung von Weizensorten mit Resistenz gegenüber den bodenbürtigen Viren noch am Anfang steht, waren die meisten deutschen Testsorten virusanfällig. Insgesamt blieben nur die Pflanzen von neun Testsorten auf allen Standorten virusfrei, darunter die der bereits in den Vorjahren in Frankreich als nicht anfällig selektierte Sorte 'Caesar'.

Die Virusfreiheit der Sorten wurde durch serologische Analysen bestätigt. Weder in den symptomfreien Blättern noch in den Wurzeln, die bei anfälligen Pflanzen primär befallen werden, wurden mittels Tissue-print Immunoassay Viren nachgewiesen. Die diesjährigen Ergebnisse bestätigen die Existenz einer Immunität als höchster Resistenzform gegenüber bodenbürtigen Viren bei Weizen. Basierend auf den Erfahrungen mit Gerste, bei der eine vergleichbare Resistenz gegenüber bodenbürtigen Viren nutzbar gemacht wurde, kann bei Verwendung immuner Sorten als Resistenzquellen in Züchtungsprogrammen die Bedeutung der bodenbürtigen Weizenviren in Deutschland begrenzt werden, noch bevor sie sich großflächig ausbreiten.

Vergleichende Analysen der Abstammung immuner Weizensorten führten zu dem Ergebnis, dass die Sorte 'Capelle Deprez' der Resistenzspender der zur Zeit bekannten immunen Sorten ist. Pflanzen dieser Sorte sind wegen günstiger agronomischer Eigenschaften sehr häufig als Kreuzungspartner herangezogen worden. Deshalb ist damit zu rechnen, dass sich innerhalb des deutschen Weizensortimentes weitere immune Sorten befinden. Immunität wurde auch in vier der 21 untersuchten Sorten und Linien von Triticale nachgewiesen. Sie ist möglicherweise auch auf 'Capelle Deprez' zurückzuführen, da bei Roggen diese Resistenzform unbekannt ist.

Charakterisierung des *Calibrachoa mottle virus* (CbMV) als neues Virus der Gattung *Carmovirus* und Auswirkungen der Infektion durch CbMV und andere Viren in *Calibrachoa*

Vegetativ durch Stecklinge vermehrte Zierpflanzen machen eine effektive Viruskontrolle notwendig, um eine

schnelle Ausbreitung von Viren und die Verseuchung ganzer Bestände zu verhindern. An einer neuen Massenkultur, der mit Petunien verwandten Calibrachoa, bei der die Virusindexierung und -kontrolle zurzeit noch nicht umfassend durchgeführt werden, wurde ein vor 1999 unbekanntes, neuartiges Virus gefunden. Der effektive Nachweis des Virus war nach Herstellung eines spezifischen Antiserums möglich, das die diagnostische Grundlage für die Eliminierung befallener Mutterklone bildet. In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Pflanzenviren der DSMZ wurden ELISA-Kits und auch Streifen-tests entwickelt, die Massenuntersuchungen und eine schnelle Virusidentifizierung direkt im Bestand ermöglichen. Weiterhin wurde die vollständige Nukleotidsequenz des CbMV bestimmt und eine Klassifizierung des Virus vorgenommen. Das Virus gehört zur Gattung *Carmovirus* und stellt eine eigenständige Virusspezies dar, welche Sequenzähnlichkeit zu *Saguaro cactus virus* besitzt.

An infiziertem gärtnerischen Pflanzenmaterial war eine klare Symptomansprache nicht möglich, weil CbMV-Infektionen gemeinhin latent verlaufen. Da außerdem keine Informationen zur Übertragungscharakteristik vorlagen, wurden Virusübertragungsexperimente mit drei virusfreien Calibrachoa-Klonen vorgenommen. Neben CbMV wurden Inokulationsversuche mit *Tobacco mosaic virus* und *Tomato mosaic virus* (ToMV) durchgeführt, da diese Viren in natürlichen Infektionen von Calibrachoa gefunden worden waren.

Alle Inokulationsversuche mit einzelnen Viren oder Virusgemischen verliefen erfolgreich. Es bestätigte sich, dass CbMV Infektionen immer latent verlaufen, d. h. keine Symptome ausgeprägt werden. ToMV- und TMV-Infektionen in Calibrachoa wurden etwa zwei Wochen nach Inokulation in infizierten Pflanzen sichtbar. Auffällige Blattsymptome in Form von chlorotischen Mustern und Scheckungen sowie Blütenfarb- und Blütengrößenveränderungen waren deutliche Merkmale einer Virusinfektion. Mischinfektion von ToMV und CbMV zeigten einen schweren Symptomverlauf (Synergismus). In Calibrachoa ist CbMV also als Einzelinfektion nicht symptomauslösend, in Mischinfektionen mit anderen Viren verstärkt es jedoch die Symptome. Da CbMV wie auch ToMV und TMV sehr infektiös ist, wird es durch Kontakt, z. B. beim Ausgeizen oder Stecklingsschnitt, leicht übertragen und verbreitet sich somit schnell im Bestand. Für Calibrachoa-Kulturen sind strenge Hygienemaßnahmen und regelmäßige Virusindexierungen unbedingt angezeigt. Letztere sollten aber nicht nur CbMV, sondern besonders die Tobamoviren mit einbeziehen.

Identifizierung und Charakterisierung von Viren an Süßkartoffeln in Ost- und Südafrika

In den letzten Jahren hat die Bedeutung von Süßkartoffeln für die menschliche Ernährung im tropischen Afrika weiter zugenommen. Zu den wichtigsten Schaderregern an Süßkartoffeln gehören Viren. Starke Ertragsdepressionen verursachten insbesondere Mischinfektionen des Potyvirus *Sweet potato feathery mottle virus* (SPFMV) und des *Crinivirus Sweet potato chlorotic stunt virus* (SPCSV). Im Rahmen eines EU-Projektes wurden Virus-erhebungen in den Hauptanbaugebieten von Süßkartoffeln in Kenia, Uganda und Südafrika durchgeführt, um die

relative Bedeutung der einzelnen Viren in den einzelnen Ländern zu bestimmen, Einblicke in die Variabilität der einzelnen Viren zu erhalten und bisher unvollständig oder nicht beschriebene Viren gründlich zu charakterisieren. Dabei standen auch Versuche zur Entwicklung von diagnostischen Methoden zum Nachweis der einzelnen Viren bzw. zur Differenzierung von deren Stämmen (Pathotypen) im Vordergrund.

SPCSV-Isolate werden aufgrund ihrer Reaktion mit bestimmten monoklonalen Antikörpern in einen ost- (EA) und einen westafrikanischen (WA) Serotyp unterschieden. Da die vollständige Sequenz eines EA-Isolates schon vorlag, wurde im Rahmen unserer Untersuchungen zur molekularen Variabilität von SPCSV-Isolaten das Genom eines zum WA-Serotyp gehörenden Isolates fast vollständig sequenziert. Die Sequenzvergleiche legen nahe, den EA- und den WA-Serotyp als getrennte Virusarten zu betrachten. Die Bestimmung und Analyse der Sequenzen des Capsidprotein (CP)- und HSP70h-Gens einer Reihe von geographisch unterschiedlichen Isolaten bestätigten die serologisch begründete Differenzierung in einen EA- und WA-Serotyp. Eine Reihe von SPCSV-spezifischen Primern und Antikörpern erlauben nun den Nachweis und die Differenzierung von sehr unterschiedlichen SPCSV-Isolaten mittels RT-PCR bzw. ELISA.

Alle bisher bekannten Stammgruppen (RC, O, S, EA, C) des SPFMV wurden auch in Ostafrika gefunden. Die biologische Charakterisierung von SPFMV-Isolaten aus Ost- und Südafrika zeigte beträchtliche Wirkkreisunterschiede, die jedoch nicht mit den Variabilitäten in den P1-, HC/Pro- P3- oder CP-Genen korrelierte. Statt dessen wurde ein scheinbar geographischer Unterschied beobachtet, da das P1-Gen der vier afrikanischen Isolate (Kenia: 3, Sambia: 1) einen Abschnitt von 75 Nukleotiden aufweist, der jedoch in der einzigen anderen vorliegenden P1-Sequenz eines SPFMV-Isolates aus Japan fehlt. Isolate der Stammgruppe RC, die in Ostafrika weit verbreitet sind, scheinen in Südafrika selten zu sein oder zu fehlen, wo wiederum Isolate der Stammgruppe C scheinbar vorherrschen.

Zur Charakterisierung von bisher unvollständig beschriebenen Süßkartoffelviren wurden die morphologischen, biologischen, serologischen und molekularen Eigenschaften eines Potyvirusisolates (SPV2) aus Taiwan bestimmt. Dieses Virus, das im südlichen Afrika weit verbreitet ist, wurde als neue Potyvirusart beschrieben, für die der Name *Sweet potato virus Y* (SPVY) vorgeschlagen wurde. In südafrikanischen Proben wurde auch häufig das Potyvirus *Sweet potato virus G* gefunden, das bislang nur aus China bekannt war, jüngst aber auch in Ägypten, Portugal und USA gefunden wurde. SPVY und SPVG konnten in Ostafrika nicht nachgewiesen werden. Außerdem wurde das offensichtlich weltweit verbreitete, aber bislang nur teilweise beschriebene *Sweet potato chlorotic fleck virus* (SPCFV) vollständig sequenziert und kann nun eindeutig der Gattung *Carlavirus* zugeordnet werden. Ähnlich wie beim SPVY wiesen auch geographisch unterschiedliche Isolate des SPCFV eine erhebliche molekulare Variabilität (auch im CP-Gen) auf, die offensichtlich jedoch nicht den serologischen Nachweis der Isolate mit einem bestimmten SPVY- bzw. SPCFV-Antiserum erschwerte.

Identifizierung und Charakterisierung von Viren an Möhren in Deutschland

Die Möhre (*Daucus carota*) gehört zu den bedeutendsten Gemüsekulturen im ökologischen Landbau und wird häufig von Viren befallen, was zu erheblichen Ertragseinbußen führen kann. Ziel war es daher, das Auftreten und die Verbreitung der im heimischen Möhrenanbau auftretenden Viruskrankheiten zu erfassen, aus befallenen Pflanzen Viren zu isolieren bzw. deren Genomteile nachzuweisen und zuverlässige Nachweisverfahren für Möhrenviren zu entwickeln.

Da fast keine Antiseren gegen Möhrenviren vorhanden waren, wurden für die Analyse virusverdächtiger Möhrenproben fast ausschließlich molekularbiologische Methoden (Isolierung von viralen Nukleinsäuren, PCR mit degenerierten Primern und Sequenzanalysen) eingesetzt. Auf diese Weise gelang es, in Möhren wenigstens acht verschiedene Viren zu identifizieren:

- *Carrot red leaf virus* (CtRLV; Gattung *Polerovirus*);
- *Carrot mottle virus/Carrot mottle mimic virus* (CMoV/CMoMV; Gattung *Umbravirus*);
- *Carrot yellow leaf virus* (CYLV; Gattung *Closterovirus*);
- der *Anthriscus*-Stamm des *Parsnip yellow fleck virus* (PYFV; Gattung *Sequivirus*);
- ein unbekanntes Virus der Gattung *Carlavirus*, bei dem es sich wahrscheinlich um das *Anthriscus latent virus* (AntLV) handelt;
- *Carrot thin leaf virus* (CTLV; Gattung *Potyvirus*);
- *Heracleum latent virus* (HLV; Gattung *Vitivirus*);
- ein noch unbekanntes Virus (HV), das aufgrund der vorliegenden Sequenzinformationen keiner bekannten Gattung von Pflanzenviren zugeordnet werden kann.

CtRLV und HV wurden mit Abstand am häufigsten nachgewiesen. Für alle genannten Viren wurden spezifische RT-PCR-Primer entwickelt. Es gelang auch die Herstellung von CTLV- und CYLV-Antiseren nach Immunisierung mit gereinigten Viruspräparaten bzw. bakteriell exprimierten Virus-hüllprotein. Besonderes Augenmerk galt dem Viruskomplex „Möhrenröte“, an dessen Entstehung nach bisheriger Auffassung das CtRLV und eines der beiden Umbraviren CMoV oder CMoMV beteiligt sind, wobei das CtRLV als Helfervirus für die Übertragung der Umbraviren durch die Gierschblattlaus (*Cavariella aegopodii*) fungiert. Es wurde keine Korrelation zwischen den Symptomen und dem Vorkommen der genannten Viren festgestellt. Jedoch konnte aufgrund der vorliegenden Hüllproteinsequenzen nachgewiesen werden, dass Möhren von wenigstens vier verschiedenen Polerovirusarten infiziert werden. Derzeit ist noch unklar, ob sich diese Virusarten auch biologisch (Wirtskreis, Vektorspezifität) unterscheiden lassen. Deswegen muss nicht nur ihre Namensgebung zurückgestellt werden, sondern auch die Entscheidung darüber, welche der Sequenzen am ehesten dem Typstamm des CtRLV aus Schottland zugeordnet werden kann.

Untersuchungen der Möglichkeit von Genom-Rekombinationen in transgenen Zuckerrüben

Die Expression von viralen Genen in transgenen Pflanzen hat sich in verschiedenen Systemen als äußerst wirksames Mittel zur Erzeugung von Virus-Resistenz erwiesen

(‘Pathogen-derived resistance’). Der Haupteinwand gegen die Anwendung dieses Prinzips im Freiland besteht darin, dass es zu Rekombinationen zwischen den viralen Sequenzen aus dem Transgen und den Genomen von anderen Viren oder Virusstämmen, die die transgenen Pflanzen befallen, kommen kann. Bei RNA-Viren sind Rekombinationen bei Defektmutanten beschrieben worden, deren Genom durch die Aufnahme von viralen Sequenzen aus dem Transgen zum vitaleren Wild-Typ restauriert wurde. Es lag also ein starker Selektionsdruck für die Vermehrung von Rekombinanten vor. In einem vom BMBF finanzierten Forschungsvorhaben wurde geprüft, ob in Zuckerrüben, die Hüllproteine vom A-Typ des Rhizomaniavirus (BNYVV) exprimieren und in Erde mit B-Typ-Virus angezogen werden, auch in Abwesenheit eines solchen Selektionsdruckes Rekombinationen nachzuweisen sind, und ob solche Rekombinationen auch in mischinfizierten nichttransgenen Pflanzen feststellbar sind.

Zunächst schien es, dass Rekombinationen in mischinfizierten Pflanzen sehr häufig auftreten. Sie erwiesen sich jedoch als PCR-Artefakte, die dadurch entstehen, dass während der PCR neben den ganzlängigen auch unvollständige cDNA-Kopien gebildet werden, die sich in den folgenden PCR-Zyklen an die Matrizen des anderen Virus-Typs anlagern und ihn kopieren. Dadurch kann z. B. eine BNYVV A-Typ-Sequenz als B-Typ-Sequenz fortgesetzt werden. Es wurde eine verfeinerte Methodik entwickelt, mit der ein Molekül einer BNYVV A-Typ/B-Typ Rekombinante in einer Million von reinen B-Typ Molekülen nachgewiesen werden kann. Trotz dieser hohen Empfindlichkeit konnten weder auf früheren Feisetzungsfeldern noch in einem Modellversuch mit transgenen Zuckerrüben im Gewächshaus Rekombinationen festgestellt werden.

Molekulare Diagnose invasiver Schadorganismen am Beispiel des Kiefernholznermatoden

Seit Auffindung des aus Übersee eingeschleppten Kiefernholznermatoden (*Bursaphelenchus xylophilus*) in Portugal im Jahre 1999 werden innerhalb der EU große Anstrengungen unternommen, um die weitere Ausbreitung dieses gefährlichen Quarantäneschädlings zu verhindern. Im portugiesischen Befallsgebiet mussten seit 2000 jährlich etwa 50.000 Kiefern mit Welkesymptomen gefällt werden. Dennoch konnte der durch Bockkäfer verbreitete Nematode dort bisher nicht ausgerottet werden. Das Risiko erneuter Einschleppungen von *B. xylophilus* aus seinem Ursprungsgebiet Nordamerika bzw. seinen sekundären ostasiatischen Verbreitungsgebieten wird nach wie vor hoch eingeschätzt, obwohl in der EU Quarantäneauflagen (Desinfektion mit Kontrollmarkierung) für Nutz- und Verpackungsholz aus Befallsländern gelten. Für die Einfuhrkontrollstellen ergeben sich Probleme der repräsentativen Probenahme und der eindeutigen Erkennung des Schädling angesichts seiner morphologischen Ähnlichkeit mit bis zu 60 weiteren, meist apathogenen *Bursaphelenchus*-Arten.

Im Rahmen des im Berichtsjahr begonnenen EU-Projektes PHRAME werden von acht Partnern aus sechs europäischen Ländern verbesserte Risikoanalyse-Techniken für den Kiefernholznermatoden entwickelt. Bei einem Treffen der Projektteilnehmer im November in der BBA in Braunschweig wurden erste Ergebnisse zur Verbreitung

von *Bursaphelenchus*-Arten in Europa, zur Anfälligkeit verschiedener Kiefernarten und zur Ermittlung besonders gefährdeter Gebiete anhand biogeographischer Daten diskutiert. Als Beitrag der BBA wurden molekulare Diagnoseergebnisse vorgestellt. Durch Clusteranalyse der molekulargenetischen Merkmale von *B. xylophilus*-Isolaten aus allen Verbreitungsländern (Kanada, USA, Mexiko, Japan, China, Südkorea, Taiwan und Portugal) sollen Informationen über Herkunft und Einschleppungsweg des in Portugal gefundenen Kiefernholznematoden gewonnen werden. Dadurch könnten Überwachungsmaßnahmen gezielter eingesetzt und weiteren Einschleppungen besser vorgebeugt werden.

Im Berichtsjahr wurden neben der RAPD-Analyse neuartige PCR-Verfahren erprobt, die eine intraspezifische Klassifizierung der *B. xylophilus*-Isolate nach ihrer genetischen Verwandtschaft anhand vieler DNA-Marker ermöglichen, und erste Clusteranalysen mit noch eingeschränktem Nematodenmaterial ausgeführt. Zur molekularen Artbestimmung bei *Bursaphelenchus* hat sich die ITS-RFLP-Analyse als robuste und gut handhabbare Technik bewährt. Im Berichtsjahr wurden ITS-RFLP-Merkmale für weitere Arten etabliert, wobei das Referenzmaterial von der Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit der BBA morphologisch bestimmt und teilweise aus eigenen Zuchten bereitgestellt wurde.

Derzeit können 22 *Bursaphelenchus*-Arten und vier intraspezifische Typen anhand ihrer molekularen „Steckbriefe“ identifiziert werden. Bei einigen Arten, z. B. auch der phytopathologisch relevanten sog. „*B. sexdentati*-Gruppe“, wurden neue Erkenntnisse über ihre Taxonomie und Verbreitung in Europa gewonnen. Die ITS-RFLP-Analyse sollte bei den Einfuhr-Kontrollstellen als unabhängige Methode neben der schwierigen morphologischen Bestimmung zur sicheren Erkennung des Quarantäneschädlings *B. xylophilus* eingesetzt werden. Die im Berichtsjahr begonnene Schulung von Fachleuten des Pflanzenschutzdienstes mit der ITS-RFLP-Technik sollte daher verstärkt fortgesetzt werden.

Bei zwei Proben lebender Nematoden, die in Bremerhaven bzw. Hessen vom Pflanzenschutzdienst aus importiertem Nutzholz bzw. Verpackungsholz aus den USA isoliert worden waren, konnten wir den morphologischen Verdacht auf *B. xylophilus* durch die ITS-RFLP-Analyse bestätigen. In den beiden vergangenen Jahren war der Kiefernholznematode je zweimal in Verpackungsholz aus den USA (2002) und aus China (2001) gefunden worden. Aus allen EU-Ländern wurden vom 1. Januar 2000 bis zum 24. September 2003 insgesamt 40 Nachweise von *B. xylophilus* in importiertem Verpackungsholz gemeldet.

Aus Kapazitätsgründen können bei der Prüfung von Nutz- und Verpackungsholz nur Stichproben genommen werden, die vom Pflanzenschutzdienst auf weniger als 0,1 % des importierten Materials geschätzt werden. Die reale Einschleppungsrate des Kiefernholznematoden dürfte daher im Bereich von hundert bis mehreren tausend Fällen pro Jahr liegen. Von der EU wurden die seit 1989 bestehenden Vorschriften zur Desinfektion von Koniferen-Nutzholz aus Befallsländern im Jahre 2001 auch auf

Verpackungsholz ausgedehnt. Trotzdem ist es nach den erwähnten Befunden zweifelhaft, ob eine Etablierung des Kiefernholznematoden in weiteren europäischen Waldgebieten mit den bestehenden Regularien und Abwehrmaßnahmen auf Dauer verhindert werden kann.

Biologische Sicherheitsforschung; Gentechnik

Die Entwicklung und Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung wirft Fragen nach möglichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt auf. Eine sachgerechte, vorurteilsfreie Bewertung der Chancen und Risiken gentechnischer Verfahren und Produkte für Mensch und Umwelt ist nur auf der Basis fundierter und umfassender wissenschaftlicher Untersuchungen möglich. Die biologische Sicherheitsforschung der Fachgruppe konzentriert sich auf folgende Schwerpunkte:

- Aufklärung gentechnikspezifischer Effekte in transgenen Pflanzen
- Aufklärung der Auswirkungen transgener Pflanzen auf die Umwelt
- Erarbeitung von Sicherheitsaspekten für Transformationssysteme zur Erzeugung transgener Pflanzen
- Aufklärung von Verbreitung und Auswirkungen von Antibiotika-Resistenzgenen in der Umwelt
- Aufklärung von Ursachen und Effekten von Veränderungen mikrobieller Lebensgemeinschaften.

Auf der Grundlage des BMBF-Förderkonzeptes "Sicherheitsforschung und Monitoring" werden seit dem Frühjahr 2001 neun Verbundvorhaben gefördert. Fünf dieser Verbundvorhaben werden von Mitarbeitern der BBA koordiniert, vier hiervon vom Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit:

- Gezielte Übertragung minimierter Transgensequenzen mit optimierter Funktion
- Potenzielle Auswirkungen des Anbaus von transgenem Raps
- Methodenentwicklung für ein Anbau begleitendes Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) im Agrarökosystem
- Querschnittsverbund - Methoden zur Untersuchung von Mikrobengemeinschaften für das anbaubegleitende Monitoring von transgenen Pflanzen.

Die Ergebnisse der biologischen Sicherheitsforschung stellen eine wichtige Grundlage für die Tätigkeit von Genehmigungs- und Vollzugsbehörden dar und sind von großer Bedeutung für eine angemessene und ausgewogene öffentliche Diskussion über die Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung.

Anbau begleitendes Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen im Agrarökosystem

Die gesetzlichen Regelungen der EU zur Gentechnik (Richtlinie 2001/18/EG, Verordnung (EG) 1829/2003) schreiben für die Genehmigung des EU-weit gültigen Inverkehrbringens gentechnisch veränderter Organismen eine den kommerziellen Anbau in der Landwirtschaft begleitende Beobachtung (Monitoring) vor. Das Monitoring dient der Erfassung etwaiger schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit. Die Ergebnisse des Monitorings sind eine Entscheidungsgrundlage für die Genehmigungsbehörden hinsichtlich einer Verlängerung oder auch Aufhebung der Genehmigung des Inverkehrbringens. Die in der Richtlinie formulierten und seit Oktober 2002 formal in Kraft getretenen Vorgaben sind in eine noch ausstehende Novellierung des deutschen Gentechnikgesetzes einzubinden. Um ein praktikables Monitoring zu entwickeln und in die Praxis umzusetzen, sind gemeinsame Bemühungen von Wissenschaft, Regulierungsbehörden, Industrie und Politik zwingend erforderlich.

Mitarbeiter der BBA widmen sich dieser Aufgabe in der Arbeitsgruppe „Anbaubegleitendes Monitoring gentechnisch veränderter Pflanzen im Agrarökosystem“ und im Rahmen der Koordination des vom BMBF geförderten Forschungsverbundes „Methodenentwicklung für ein anbaubegleitendes Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen im Agrarökosystem“.

Ein grundlegendes Konzept zur Gestaltung des Monitorings gentechnisch veränderter Organismen (GVO) wurde im Jahr 2003 publiziert. Ausgehend von den gesetzlichen Rahmenbedingungen, den Aktivitäten der Arbeitsgruppe „Anbaubegleitendes Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen im Agrarökosystem“ und weiterer Arbeiten der BBA zum Thema, wurden Gestaltungsvorschläge für ein Monitoring unterbreitet. Schwerpunkt ist es, dem Anspruch eines flexiblen und effizienten Monitoring gerecht zu werden. Da bisher langfristige Erfahrungen fehlen, sollten auf jeden Einzelfall zugeschnittene Monitoring-Pläne erstellt und reflexiv überprüft werden. Die fachlichen Kompetenzen der beteiligten Bundesbehörden sollten die Grundlage für die Koordination des Monitorings in Deutschland bilden. Zudem ist bei der zu erwartenden Datenfülle ein effektiver Informationsfluss für die Öffentlichkeit, den Anmelder und beteiligte Institutionen zu schaffen.

Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Anbaubegleitendes Monitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen im Agrarökosystem“ stellten verschiedene im Agrarsektor tätige Institutionen und Verbände, wie die Pflanzenschutzdienste der Länder, das Bundessortenamt, der VDLUFA, Pflanzenzüchter u. a., ihre derzeitigen Aktivitäten und Vorstellungen hinsichtlich einer zukünftigen Einbindung in ein Monitoring vor. Hierbei sind die Strukturen der Datenerhebungen der verschiedenen Institutionen in einem effizienten Netzwerk zu verknüpfen und ggf. auszubauen. Die Einbindung des BMBF-Verbundes bietet dabei die Möglichkeit, Resultate aus der aktuellen Forschung in die Entwicklung eines praktikablen Monitoring-Konzeptes zu integrieren.

Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit mit Pflanzenzüchtern und Biometrikern ein Fragebogen für Landwirte zum Anbau von gentechnisch verändertem Mais entwickelt. Der Fragebogen bietet eine einfache Möglichkeit, Erfahrungen und Beobachtungen der Anbauer von gentechnisch verändertem Mais beim Monitoring zu berücksichtigen. Das Fragebogen-Konzept sollte zukünftig als integrativer Bestandteil eines GVO-Monitorings ausgebaut und auf andere Pflanzenarten sowie Eigenschaften übertragen und weiterentwickelt werden.

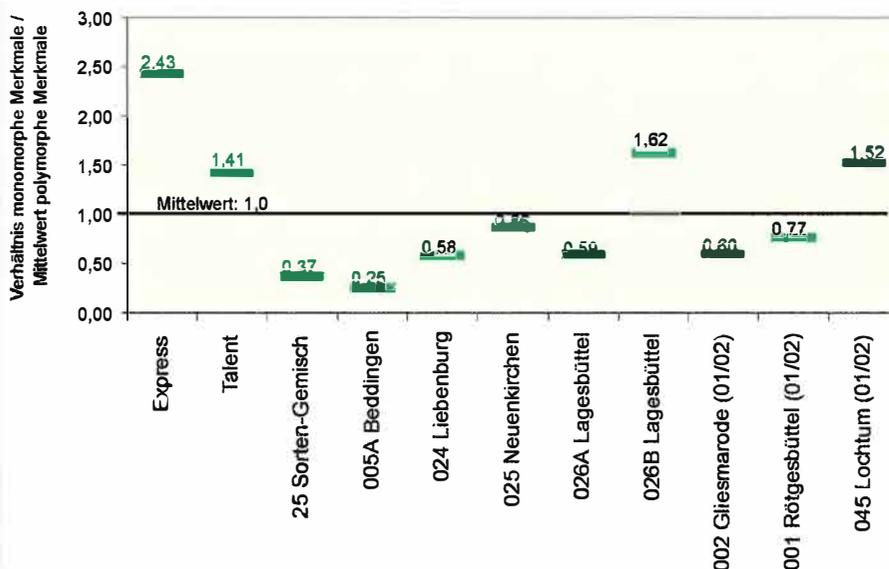
Ausbreitung von Transgenen und Koexistenz

Transgene aus gentechnisch veränderten Kulturpflanzen können einerseits durch Auskreuzung in verwandte Wild- oder Unkrautarten, andererseits auch durch eine Ausbreitung der Kulturpflanzen in der Umwelt verbreitet werden. Das Risiko der Verwilderung und Ausbreitung transgener Kulturpflanzen ist unter anderem abhängig davon, ob den Pflanzen durch die gentechnische Veränderung ein ökologischer Fitnessvorteil verschafft wird.

Raps besitzt auch ohne gentechnische Veränderung ein gewisses Verwilderungspotenzial und kommt häufig als Neophyt auf Ruderalstandorten vor. Im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsverbunds „Potenzielle Auswirkungen des Anbaus von transgenem Raps“ soll die Herkunft solcher Ruderalrapspflanzen aufgeklärt und deren Verwilderungspotenzial abgeschätzt werden. Darüber hinaus sollen mit Raps unter natürlichen Bedingungen kreuzbare Kreuziferenpflanzen untersucht werden, um Basisdaten für die Wahrscheinlichkeit der Etablierung von Rapsgenen in verwandten Wild- oder Unkrautpflanzen zu erhalten.

Dazu wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Unkrautforschung über drei Jahre in der Umgebung von Braunschweig auf Ruderalstandorten, an Straßen und Bahnstrecken vorkommende Rapspflanzen bonitiert und beprobt. Von den im Jahr 2001 beprobten 56 Standorten wurden im Jahr 2002 an 23 Standorten erneut Rapspflanzen gefunden, entsprechend einer Wiederfindungsrate von 41 %. Im selben Jahr wurden 28 neue Standorte mit Funden von Rapspflanzen zusätzlich aufgenommen, so dass nunmehr eine Gesamtanzahl von 85 Standorten für jahresbezogene Fundortvergleiche vorliegt. In 2003 wurden an 18 dieser Standorte Rapspflanzen beprobt (21 % der Gesamtanzahl von Standorten). Im Vergleich zum Vorjahr entspricht diese Anzahl einer Wiederfindungsrate von 35 %. In sechs Fällen waren Standorte des Jahres 2001 nur in 2003 wieder bewachsen, entsprechend 11 % der Standorte aus 2001.

Die Pflanzen wurden standortbezogen und im Vergleich der jeweiligen Fundjahre unter Anwendung der ISSR (inter simple sequence repeat)-PCR analysiert. Es erfolgte eine Zuordnung der Ruderalrapspflanzen zu Rapsorten. Zur Auswertung der ISSR-Bandenprofile wurden zusätzlich zu den bereits in den Vorjahren eingesetzten verschiedenen Clusteranalyseverfahren Korrespondenz- und Hauptkomponentenanalysen eingeführt. Mit der Berechnung des Verhältnisses von monomorphen (bei allen Proben vorhandenen) Bandengrößen zum Mittelwert der polymorphen Bandengrößen wurde eine Darstellungsform gefunden, die es erlaubt, Variabilitäten im Vergleich der Standorte



Variabilität der ISSR-PCR-Bandenprofile von einzelnen Rapsorten, einem Sortengemisch und verschiedenen Ruderalstandorten im Jahr 2001 und 2001/2002

und der Sorten zu verdeutlichen. Nach dem derzeitigen Stand der Auswertung ist bei der Mehrzahl der Fundorte von einem Neueintrag unterschiedlicher Sorten von Raps in den aufeinander folgenden Jahren auszugehen. Nur in Einzelfällen wurde ein Wiederauflaufen oder aber ein Neueintrag von Pflanzen, die der gleichen Sorte zuzuordnen sind, beobachtet. Für im Jahr 2001 beprobten Ruderalraps, für den mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) Erucasäure- und Glucosinolatgehalte der Samen bestimmt wurden, wurde ein Vergleich mit ausgewähltem Sortenraps durchgeführt. Für drei von einem Standort stammende Pflanzen mit hohen Erucasäurewerten und niedrigem Glucosinolatgehalt konnte eine Clusterung mit der erucasäurereichen, glucosinolatarmen Sorte 'Maplus' gezeigt werden.



Beidseitig mit Ruderalraps bewachsener Fahrweg in der Feldmark in Hondelage

Als potenziell kreuzbare Wildkruzipferenart war an den untersuchten Standorten lediglich Ackersenf vorhanden und wurde in die Untersuchungen mit einbezogen. Entsprechend der Vorgehensweise beim Ruderalraps werden die Funde von Ackersenf im Jahres- und Standortvergleich analysiert. Verglichen mit Ruderalraps zeigte der untersuchte Ackersenf sehr hohe genetische Variabilitäten innerhalb der Fundorte und im Vergleich der Fundjahre bezüglich der ISSR-Bandenprofile.

Die Versuche zum Pollen vermittelten Genfluss und zur

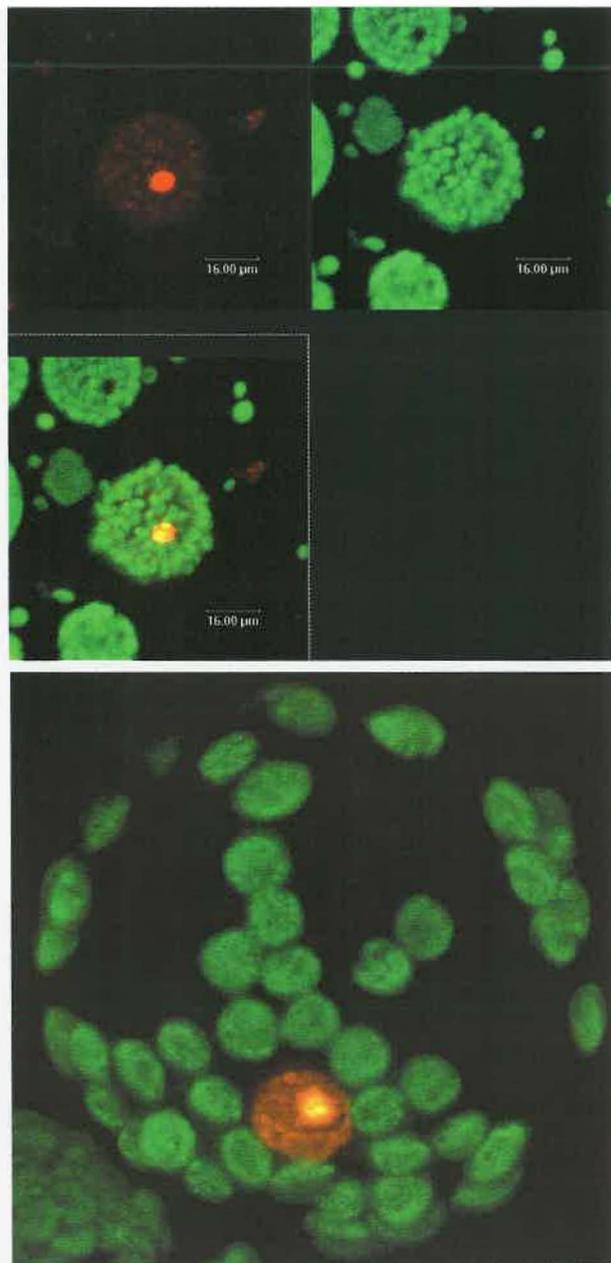
Überdauerung bei Raps sowie die großflächigen Anbauversuche zur Einkreuzung transgener Eigenschaften aus Mais in benachbarte nicht-transgene Felder in den Jahren 2000, 2001 und 2002 lieferten eine solide Grundlage für die aktive Beteiligung an der wissenschaftlichen Koexistenzdiskussion. Bei der Frage der Koexistenz geht es um die wirtschaftlichen Folgen des zufälligen Vorhandenseins von gentechnisch veränderten Pflanzen in nicht gentechnisch veränderten Pflanzenbeständen. Koexistenz ergibt sich aus dem Grundsatz, dass Landwirte frei wählen können, welche Kulturpflanzen sie anbauen wollen, sowie der Wahlfreiheit der Verbraucher hinsichtlich des Erwerbs von Erzeugnissen aus unterschiedlichen Be-

wirtschaftungsformen. Leitlinien für die Erarbeitung einzelstaatlicher Strategien und geeigneter Verfahren für die Koexistenz sind in der Empfehlung der Kommission vom 23. Juli 2003 dargelegt. Die EU-Mitgliedstaaten sind aufgefordert, nationale Strategien für ein Nebeneinander der verschiedenartigen Bewirtschaftungsverfahren zu erarbeiten. Ein Mitarbeiter der BBA war an dem von der EU-Kommission im April 2003 organisierten Round Table zu Forschungsergebnissen zur Koexistenz beteiligt. Die BBA war Mitausrichter der ersten Europäischen Konferenz zur Koexistenz im November 2003 in Dänemark. Weiterhin ist das Institut an dem neuen EU-finanzierten Forschungsprojekt "Sustainable Introduction of GM Plants into the European Agriculture" beteiligt, das sich mit Fragen der Koexistenz und der Umweltauswirkungen des Anbaus transgener Pflanzen befassen wird.

Sicherheitsaspekte von Transformationssystemen

Innerhalb des vom BMBF geförderten und von einem Mitarbeiter des Instituts koordinierten Verbundes "Gezielte Übertragung minimierter Transgensequenzen mit optimierter Funktion" werden unterschiedliche Ansätze zur Optimierung von Transformationssystemen unter Aspekten der biologischen Sicherheit erarbeitet und bewertet. Eine Zielstellung besteht darin, die Einführung und Modifizierung von Gensequenzen auf diejenigen Nukleotide zu beschränken, die zur Erzeugung einer gewünschten pflanzlichen Eigenschaft benötigt werden. Nukleinsäuren mit dreifach helikaler Struktur bilden sich sequenzspezifisch aus, wenn sich ein DNA-Oligonukleotid an eine Homopurin-Region einer DNA-Doppelhelix anlagert. Diese triplex-forming oligonucleotides (TFOs) bilden sich in der großen Grube der Doppelhelix, ohne dass sich der DNA-Doppelstrang öffnen muss. Die TFOs können dann mit Mutagenen für eine gezielte Mutationsinduktion gekoppelt werden. Die Verwendung von bifunktionellen Oligonukleotiden kann die gezielte Mutationsinduktion zu einer gezielten Sequenzmodifikation ausweiten. Die Methodik kombiniert die oben beschriebenen TFOs mit einer Reparaturdomäne, die die gewünschte Sequenz trägt. Bei der Testung von bifunktionellen Oligonukleotiden zeigte

sich, dass die Effizienz der Oligonukleotid-induzierten Mutationen (Umwandlung des Stop- in ein Startkodon und damit Expression des GFP-Gens) sehr gering ist. Die wenigen zu beobachtenden GFP-positiven Protoplasten wurden durch die Beobachtung unter dem Mikroskop verbraucht. Daher wurde auf ein neues System umgestellt, das eine positive Selektion erlaubt: die Oligonukleotid-vermittelte Aktivierung des PAT-Gens und damit eine Selektion positiver Kalli auf Phosphinothricin. Aufbauend auf den Erfahrungen mit dem GFP-System wurden neue Modellpflanzen erstellt und molekular charakterisiert. Die für die weitere Testung geeigneten Modellpflanzen befinden sich in der Vermehrung, um Anfang 2004 ausreichend Blattmaterial für Protoplastenisolierung, Behandlung mit Oligonukleotiden und Regeneration auf Phosphinothricin zu gewinnen.



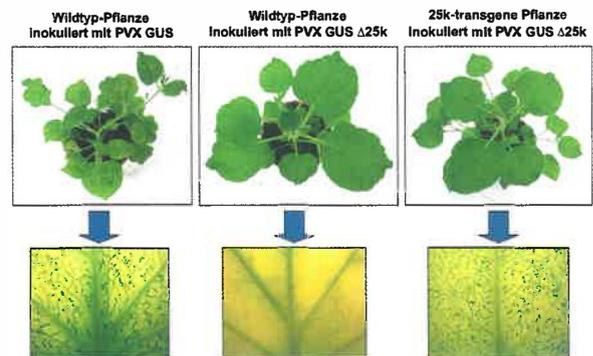
Konfocale Laserscanning-Mikroskopie von aus Kartoffelblättern isolierten Protoplasten; der Zellkern fluoresziert rot (Originalgröße der Zellen ca. 40 µm)

Eine weitere Zielstellung ist die Etablierung von Systemen zur Markergen-Eliminierung, die durch transiente Expression der Rekombinase des Bakteriophagen P1 bewirkt wird. Markergene werden zwar zur Erzeugung transgener Pflanzen benötigt, sind aber nach erfolgreicher Selektion und Regeneration überflüssig. Die transiente Expression der Cre-Rekombinase erfolgt durch Pflanzenvirus-Vektoren (basierend auf TMV- und PVX-Viren). Die Versuche belegen erstmalig, dass diese Methode der Markergen-Eliminierung am Modellobjekt Tabak sehr effizient und präzise ist. Die Rekombinase-vermittelten Rekombinationsereignisse werden stabil an die Nachkommen weitergegeben. Die am Modell gewonnenen positiven Erfahrungen werden nun auf die vegetativ vermehrte Kulturpflanze Kartoffel übertragen.



Analyse der Samennachkommen nach Entfernung eines Herbizidresistenz-Markergens auf herbizidhaltigem Medium. A: Markergen wurde erfolgreich entfernt; B: Kontrolle mit Markergen

Die Synthese rekombinanter Proteine in Pflanzen mit Hilfe modifizierter viraler Volllängenkone hat ein großes Interesse hervorgerufen, da der Anteil viraler Proteine am Gesamtprotein infizierter Pflanzen im Prozentbereich liegen kann. Die Erzeugung transgener Pflanzen entfällt und durch die Möglichkeit, eine Vielzahl unterschiedlicher Fremdgene in virale Volllängenkone einzubauen, wird eine hohe Flexibilität erreicht. Die Verwendung vermehrungsfähiger chimärer Pflanzenviren wirft jedoch zahlreiche Sicherheitsfragen auf, so dass die Etablierung von Sicherheitssystemen zur Produktion von Fremdproteinen in Pflanzen mittels viraler Volllängenkone dringend geboten ist. Es wurde ein System entwickelt, das eine sichere Synthese rekombinanter Proteine in Pflanzen mit Hilfe modifizierter viraler Volllängenkone erlaubt. Aus einem PVX-GUS-Volllängenkone (hier dient das GUS-Gen als Modell für beliebige andere Fremdgene) wurde das Transport-



Sicherheitssystem zur Herstellung von Fremdproteinen

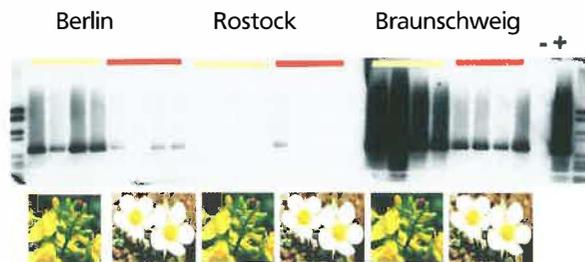
protein-Gen entfernt. Das modifizierte Virus kann sich nun nicht mehr systemisch in *Nicotiana benthamiana*-Pflanzen ausbreiten. Wird das modifizierte Virus dagegen auf transgenen Pflanzen abgerieben, die das PVX-Transportprotein ausprägen, erfolgt eine normale systemische Infektion, die allerdings nicht zur Ausbildung von Virussymptomen führt. Die vergleichbar hohe Ausprägung des GUS-Gens lässt erwarten, dass dieses Sicherheitssystem auch zur Synthese anderer Fremdproteine nutzbar sein sollte.

Mikrobenökologie

Die Untersuchung von Effekten landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsformen auf die strukturelle und funktionelle Diversität mikrobieller Gemeinschaften ist wissenschaftlich anspruchsvoll, weil für viele Bakterien, aber auch Pilze, die geeigneten Kultivierungsbedingungen nicht bekannt sind. Da Mikroorganismen eine große Bedeutung sowohl für die Pflanzengesundheit als auch für Stoffkreisläufe im Agrarökosystem und die Bodenqualität haben, ist es wichtig, empfindliche und aussagekräftige Methoden zu haben, die es ermöglichen, Effekte z. B. von transgenen Pflanzen, mikrobiellen Inokula oder Pflanzenschutzmitteln auf die strukturelle und funktionelle Diversität mikrobieller Gemeinschaften zu untersuchen. Die Entwicklung und Nutzung von kultivierungsunabhängigen molekularen Methoden zur Analyse mikrobieller Gemeinschaften ist daher ein Schwerpunkt der Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der mikrobiellen Ökologie. Eine kultivierungsunabhängige Analyse mikrobieller Gemeinschaften wird möglich durch die molekulare Analyse von DNA oder RNA, die nach einer harschen Zell-Lyse direkt aus den Bodenproben extrahiert und anschließend gereinigt wird. Zur Untersuchung der strukturellen Diversität von Bakterien- und Pilzgemeinschaften hat sich die Analyse von 16S oder 18S rRNA-Genen durchgesetzt. Mit Hilfe der PCR werden die 16S oder 18S rDNA-Fragmente mit Bakterien- oder Pilz-spezifischen Primern aus der Boden-DNA amplifiziert und mit der denaturierenden Gradientengelelektrophorese (DGGE) analysiert. Allerdings sind in den DGGE-Fingerprints nur Banden für dominante Bakterien oder Pilzpopulationen zu finden. Um auch weniger abundante Populationen verfolgen zu können, wurden verschiedene Taxon-spezifische Primersysteme (z. B. für Pseudomonaden oder Actinobakterien) entwickelt.

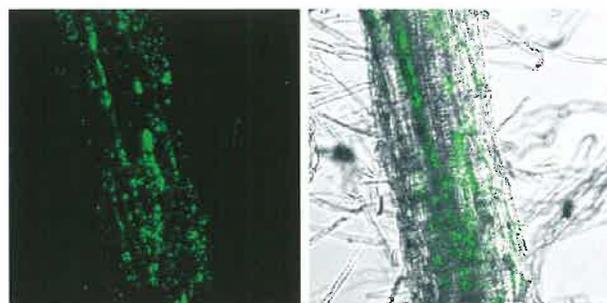
Die 16S oder 18S rDNA DGGE-Fingerprints werden in verschiedenen EU-, DFG- und BMBF-geförderten Projekten genutzt, um die Abhängigkeit der mikrobiellen Diversität in der Rhizosphäre von der Pflanzensorte, der Pflanzenart oder dem Bodentyp zu untersuchen. Es konnte gezeigt werden, dass die relative Abundanz von Bakterien und Pilzen von der Pflanzenart, aber auch vom Standort abhängig ist. Es kommt zur Selektion bestimmter Mikroorganismen im wurzelnahen Boden (Rhizosphäreneffekt), deren Zusammensetzung sich im Verlaufe der Pflanzenentwicklung ändert. Der Effekt von verschiedenen Sorten der gleichen Pflanzenart ist erwartungsgemäß deutlich geringer. Aber auch hier zeigte sich, dass das Auftreten sortenabhängiger Effekte auf die mikrobielle Diversität vom Standort (klimatische Faktoren, Bodentyp) abhängen kann. Im Rahmen des Querschnittsverbundes „Methoden zur Untersuchung von Mikrobengemeinschaften für das Anbau begleitende Monitoring von transgenen Pflanzen“ wurde eine vergleichende Analyse von Boden-DNA von

unterschiedlichen Standorten auf der Basis PCR-amplifizierter 16S rDNA-Fragmente mit Hilfe verschiedener Fingerprinting-Methoden (DGGE, SSCP, t-RFLP) durchgeführt.



PCR-Nachweis des 2,4-Diacetylphloroglucinol-Gens in direkt extrahierter DNA aus der Rhizosphäre von Raps und Erdbeeren

Die Fortschritte bei der Nutzung molekularer Methoden zur Analyse mikrobieller Gemeinschaften und die bereits erhaltenen Ergebnisse haben nicht nur Bedeutung für die Bewertung von Effekten transgener Pflanzen auf mikrobielle Gemeinschaften, sondern auch für den biologischen Pflanzenschutz. Molekulare Fingerprinting-Methoden wurden auch genutzt, um die Diversität suppressiver Böden aus England, den Niederlanden, Schweden und Frankreich oder die Effekte mikrobieller Inokulants zu untersuchen. Während die Untersuchungsmethodik zur strukturellen Diversität mikrobieller Gemeinschaften inzwischen gut etabliert ist, ist die Analyse der funktionellen Diversität immer noch eine Herausforderung. Daher wurden im Berichtsjahr Methoden zur Detektion der Abundanz und der Expression funktioneller Gene etabliert. Besonders interessant sind die Ergebnisse mit den Genen, die für die Antibiotikaproduktion von Pseudomonaden kodieren. Während das Phenazin-Gen relativ selten nachgewiesen wurde, kommen Bakterien, die das Pyronitril-Gen besitzen, sehr häufig im Boden vor. Populationen, die das 2,4-Diphloroglucinol-Gen besitzen, waren in der Rhizosphäre von Raps an zwei von drei Standorten abundanter als in der Rhizosphäre von Erdbeeren.



Detektion des gfp-markierten *Ralstonia solanacearum* Antagonisten *Pantoea agglomerans* in der Rhizosphäre von Tomaten mit Hilfe der konfokalen Laser-scanning-Mikroskopie

Mit Hilfe der konfokalen Lasermikroskopie wurden 2002 erste Untersuchungen zur in situ-Detektion von gfp-markierten biologischen Kontrollstämmen durchgeführt. Die Untersuchungen geben nicht nur Auskunft darüber, an welchen Wurzelkompartimenten sich die inokulierten Stämme befinden, sondern auch darüber, ob sie metabolisch aktiv sind.

**INSTITUT
FÜR NEMATOLOGIE UND WIRBELTIERKUNDE
MÜNSTER/WESTF. MIT AUSSENSTELLEN IN
ELSDORF UND KLEINMACHNOW**

Topphaideweg 88, 48151 Münster
Telefon: 0251 8710-60
Telefax: 0251 8710-633
E-Mail: bba-muenster@bba.de

Leiter:
Dir. u. Prof. Dr. rer. hort. Joachim **Müller**

Vertreter:
WD Dr. rer. nat. Hans-Joachim **Pelz**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WOR Dr. rer. nat. Hubert **Gemmeke**
WR Dr. agr. Eberhard **Große**
Dr. agr. Johannes **Hallmann**
Dr. agr. Björn **Niere** (ab 01.12.)
Dr. agr. Josef **Schlang**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Torsten **Heidecke**
Nicole **Klemann**
Brigitte **Slaats** (ab 03.03.)
WD a. D. Dr. rer. nat. Dieter **Sturhan** (bis 30.09.)
Bernd **Walther**

Im Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA in Münster wird über pflanzenschädigende Nematoden und Wirbeltiere geforscht, und es werden Verfahren zur Abwehr der von ihnen verursachten Schäden erarbeitet. In beiden Fachgebieten wird nach ökologisch unbedenklichen Verfahren und neuen Anbausystemen gesucht, mit deren Hilfe die Dichte des Schaderregerbesatzes dauerhaft niedrig gehalten werden kann. Mit wenigen Ausnahmen stehen dabei sowohl gegen Nematoden als auch gegen Wirbeltiere keine chemischen Pflanzenschutzmittel zur Verfügung, so dass alternative Ansätze der Bekämpfung hier besonders gefragt sind. Ziel ist es, umfassendes Wissen auf diesen Spezialgebieten bereit zu halten mit dem Zweck der Beratung der Bundesregierung.

Da die Möglichkeiten der Nematodenbekämpfung stark eingeschränkt sind, ist es besonders wichtig, die Einschleppung und Ausbreitung von Schadnematoden zu verhindern. Dazu müssen Diagnoseverfahren entwickelt und erprobt sowie Maßnahmen der Pflanzenquarantäne verbessert und aktualisiert werden. Bei der Pflanzenquarantäne und bei der Entwicklung neuer Anbausysteme nach den Grundsätzen des ökologischen Landbaus sind eine exakte Bestimmung der Arten und die erforderliche diagnostische Begleitforschung wichtige Schwerpunkte. Diese Arbeiten werden durch moderne molekularbiologische Techniken unterstützt und abgesichert. In der „Deutschen Nematodensammlung“ werden Vorkommen und Verbreitung wichtiger pflanzenparasitärer Nematoden in Deutschland erfasst und in Form von Dauerpräparaten dokumentiert. Über pflanzenparasitäre Nematoden, die in Deutschland von Rechtsvorschriften betroffen sind, wurde in Zusammenarbeit mit den Fachreferenten der Pflanzenschutzdienststellen der Länder eine Zusammenstellung wichtiger Untersuchungsmethoden erarbeitet und in der Reihe „Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft“ veröffentlicht (Heft 121).

Wichtige Arten der Zysten-Nematoden an Zuckerrüben, Kartoffeln und Getreide sind in Deutschland weit verbreitet und stellen in vielen Gebieten ein großes Problem dar. Als wichtigste Abwehrmaßnahme wird versucht, auf befallenen Flächen keine Wirtspflanzen anzubauen. Um solche Schläge zu erkennen, bedarf es effizienter, aber auch praxisgerechter Nachweismethoden. An der Entwicklung geeigneter Verfahren wird im Institut auf breiter Ebene gearbeitet. Besondere Bedeutung hat der Befallsnachweis im Kartoffelanbau, der strengen pflanzenschutzrechtlichen Regelungen unterliegt, wenn ein Besatz der Felder mit Kartoffelzysten-Nematoden (*Globodera rostochiensis* oder *G. pallida*) festgestellt wird. Diese Regelungen basieren auf einer Bekämpfungsrichtlinie der EU, die seit etwa 1970 in nationale Verordnungen umgesetzt wurde. Im abgelaufenen Jahr wurde in verschiedenen Gremien intensiv darüber beraten, ob eine Lockerung der Anbauauflagen und -beschränkungen sinnvoll ist. Besonders umstritten ist die bisher gültige Regelung, auf befallenen Flächen den Anbau resistenter Sorten vorzuschreiben. Ein Teil der Experten hält dies für die wirksamste und

sinnvollste Maßnahme, die weitere Ausbreitung der Schädlinge einzudämmen. Die Mehrheit strebt dagegen eine Lockerung der Anbaubeschränkungen an. Eine Einigung wird in erster Linie durch die Tatsache erschwert, dass es keine ausreichenden Hinweise über die Wirksamkeit der Bekämpfungsrichtlinie gibt. Das Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde koordiniert international die fachliche Diskussion und strebt an, ein für alle EU-Länder akzeptables Nachweisverfahren zu finden. Seit dem 1. Dezember 2003 ist ein Wissenschaftler befristet eingestellt worden, der sich diesem Thema intensiv widmen wird.

Untersuchungen zum Auftreten und zu den molekulargenetischen Ursachen der Resistenz gegenüber Rodentiziden bei kommensalen Nagern und die Entwicklung darauf gründender Bekämpfungsstrategien bilden einen der Arbeitsschwerpunkte im Fachgebiet Wirbeltiere. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Humangenetik der Universität Würzburg gelang im Berichtsjahr ein entscheidender Schritt zur Aufklärung des genetischen Hintergrundes der Resistenz gegenüber Blutgerinnungshemmern, die auch in der Humanmedizin zur Thromboseprophylaxe angewendet werden. Es konnte ein Gen identifiziert werden, das offensichtlich eine entscheidende Rolle in der Resistenzgenetik spielt. Wanderratten, die gegenüber dem blutgerinnungshemmenden Wirkstoff Warfarin resistent sind, weisen in diesem Gen spezifische Punktmutationen auf, die die Resistenzeigenschaft vermitteln.

Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Entwicklung von Maßnahmen zur Abwehr von Wühlmausschäden. Im Berichtsjahr wurde ein Projekt im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ zur mechanischen Abwehr von Wühlmausschäden im ökologischen Obstbau durchgeführt. Ein weiteres Vorhaben in Zusammenarbeit mit dem Institut für Waldbau und Forstschutz der TU Dresden ist auf die Entwicklung von Repellentmitteln auf der Basis von Naturstoffen zur Abwehr von Wühlmausschäden in Forstkulturen gerichtet.

In Forstkulturen ist die Menge der insgesamt ausgebrachten Pflanzenschutzmittel im Vergleich zu anderen Kulturen äußerst gering. Ein bedeutender Teil der wenigen im Forst angewandten Mittel (> 50 %) sind Rodentizide. Deshalb besteht ein starkes öffentliches Interesse daran, die Rodentizidanwendung im Rahmen eines „integrierten Waldschutzes“ weiter zu verringern. Der Unterstützung dieses Zieles dienen unter anderem regelmäßige Treffen einer Arbeitsgruppe von Waldschutz- und Nagetierexperten. Die Arbeitsgruppe sieht eine wichtige Aufgabe darin, der forstlichen Praxis sowohl Hintergrundwissen als auch praktische Anleitungen zur Lösung der Mäuseprobleme an die Hand zu geben. Im Berichtsjahr konnte unter maßgeblicher Beteiligung des Institutes ein entsprechender Leitfaden für die Abwehr von Mäuseschäden entwickelt werden. Dieser soll den Landesforstverwaltungen als Kernstück für den Entwurf eigener Merkblätter dienen.

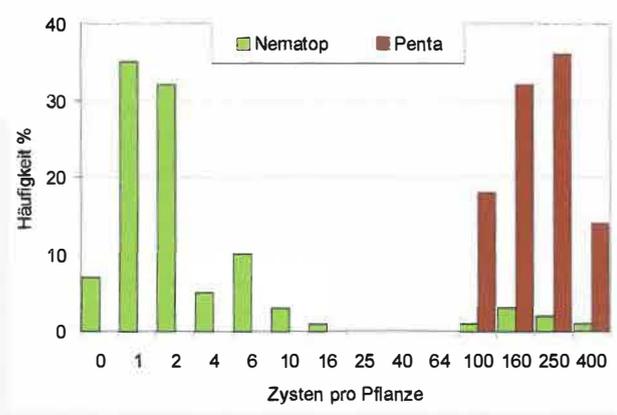
Im abgelaufenen Jahr fand die obligatorische Wiederho-

lungsinspektion des Instituts durch die GLP-Bundesstelle statt. Mit dieser positiv verlaufenen Inspektion sind die Voraussetzungen für die Erteilung eines GLP-Zertifikates (Gute Laborpraxis) durch das BMVEL in der Prüfkategorie 4: „Umwelttoxikologische Prüfungen zur Bestimmung der Auswirkungen auf aquatische und terrestrische Organismen“ erfüllt. Damit können im Institut weiterhin umwelttoxikologische Untersuchungen zu den möglichen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf aquatische und terrestrische Organismen nach den Grundsätzen der GLP durchgeführt werden.

Neue Ansätze für eine effizientere Resistenzprüfung gegen Rübenzystennematoden

Resistenz gegen den Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) wurde aus der Wildform *Beta procumbens* in die Zuckerrübe (*B. vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *altissima* Doll.) eingekreuzt. Sie ist monogen und wird dominant vererbt, so dass aus der Kreuzung einer homozygot resistenten Bestäuberlinie mit einer männlich sterilen, anfälligen Mutterpflanze theoretisch eine zu 100 % resistente Nachkommenschaft hervorgehen müsste. Die bisher zugelassenen Sorten haben aber einen Anteil von etwa 5 bis 10 % anfälligen Pflanzen, was meistens mit einer genetischen Instabilität der aus *B. procumbens* übertragenen Resistenzinformation begründet wird. Es ist aber durchaus möglich, dass Fremdbestäubung oder in ihrer Resistenz nicht reinerbige Bestäuberpflanzen die Ursache sind.

Es ist Aufgabe der BBA, diese Sorten auf ihre Resistenz hin zu prüfen und zu bewerten. Hierzu werden Verfahren benötigt, die sichere, reproduzierbare Ergebnisse liefern und nicht zu arbeitsaufwändig sind. Die Resistenz der Zuckerrübensorten wird mit einem Biotest ermittelt. Dabei werden die Pflanzen einzeln in definiertem Substrat in speziellen Gefäßen angezogen und mit Nematodenlarven infiziert. Nach Ablauf von etwa sieben Wochen wird der Besatz an neu herangewachsenen Weibchen (Zysten) bestimmt. Ca. 480 Pflanzen werden je Testsorte untersucht.



Häufigkeitsverteilungen der Zysten pro Pflanze an einer anfälligen ('Penta') und einer resistenten ('Nematop') Zuckerrübensorte

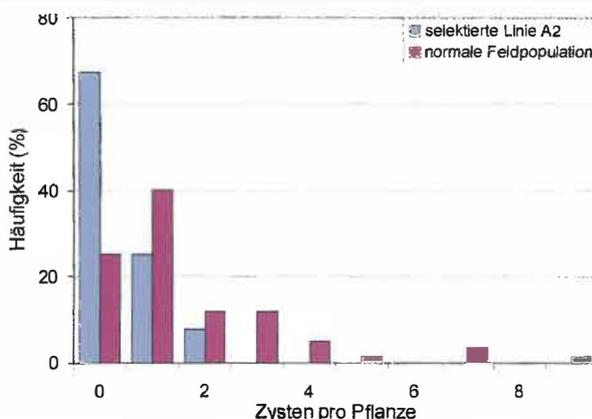
Es fällt auf, dass nicht alle als resistent bewertete Pflanzen frei von Zysten sind, sondern dass an einzelnen Pflanzen bis zu 20 Zysten gefunden wurden. Pflanzenzüchter sehen die Ursache hierfür in einer genetischen Variabilität der Pflanze, Nematologen dagegen vermuten genetische

Unterschiede innerhalb der Nematodenpopulation. Die meisten Nematodenlarven sind avirulent, d. h. sie können resistente Zuckerrüben nicht befallen. Ein kleiner Teil aber ist virulent und kann die Resistenz überwinden.

Für die Resistenzprüfung sind diese virulenten Nematoden von großem Nachteil. Es bedarf sehr genau eingestellter Prüfbedingungen, um anfällige Pflanzen von resistenten sicher unterscheiden zu können. Die Versuche müssen oft wiederholt werden, z. B. wenn an einigen anfälligen Kontrollpflanzen weniger als 40 Zysten auftreten. Ziel war, speziell für die Resistenzprüfung eine Nematodenpopulation zu entwickeln, in der virulente Tiere nicht mehr vorkommen. Der wissenschaftliche Hintergrund dafür baut auf der Hypothese auf, dass einem dominanten Resistenzgen in der Pflanze ein entsprechendes rezessives Avirulenzgen im Nematoden gegenüber steht. Trifft diese Hypothese zu, so sollte es möglich sein, durch gezielte Kreuzungszüchtung eine reinerbig avirulente Nematodenpopulation zu entwickeln. Dazu wurden einzelne Larven in Sterilkultur auf Agar in Petrischalen an junge sterile Rapssämlinge pipettiert. Entwickelte sich daraus ein junges Weibchen, so wurde ein ebenfalls steril angezogenes Männchen dazu gesetzt. Aus mehreren Hundert solcher Paarungen gingen ca. 40 einzelne befruchtete Weibchen hervor, die Eier produzierten und in getrennten Linien weiter vermehrt wurden.



Weibchen von *Heterodera schachtii* in Sterilkultur



Zystenentwicklung einer Feldpopulation und einer selektierten Population von *Heterodera schachtii* an einer homozygot resistenten Rübe

inzwischen sind von mehreren Kreuzungen so viele Nachkommen vorhanden, dass eine Überprüfung der Virulenz an resistenten Zuckerrüben möglich ist. Es zeigte sich, dass die einzelnen Populationen unterschiedlich virulent sind, es war jedoch keine Population darunter, die an resistenten Pflanzen gar keine Zysten entwickelte.

Es ist noch zu prüfen, ob die Unterschiede stabil sind und sich in weiteren Testserien reproduzieren lassen. Sollte dies der Fall sein, so würde die Prüfmethode mit einer fast avirulenten Population unkritischer und sicherer werden. Die Tatsache, dass keine völlig avirulenten Nachkommenschaften erzielt wurden, lässt vermuten, dass die Virulenz nicht monogen, wie als Hypothese angenommen, in den Nematoden vererbt wird. Auch dieses Erkenntnis ist wichtig, denn sie hat weit reichende Konsequenzen für zukünftige Strategien, die Entwicklung resistenzbrechender Nematodenpopulationen im Feld zu verhindern.

Hohe Ertragsausfälle im ökologischen Landbau durch pflanzenparasitäre Nematoden

Pflanzenparasitäre Nematoden verursachen zunehmend Schwierigkeiten im ökologischen Landbau. Betroffen sind vor allem Betriebe mit einem hohen Anteil an Feldgemüse und Kartoffeln in der Fruchtfolge. In weiten Fruchtfolgen mit einem hohen Anteil an Leguminosen, Gemüse und Hackfrüchten, ständiger Begrünung sowie oftmals unzureichender Unkrautregulierung sind kontinuierlich Wirtspflanzen vorhanden. Arten mit einem breiten Wirtspflanzenspektrum wie Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.) und Wurzelläsionsnematoden (*Pratylenchus* spp.) werden hierdurch gefördert. Innerhalb des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ beschäftigten sich zwei Forschungsvorhaben mit dieser Problematik. In einem gemeinsamen Projekt mit der Landwirtschaftskammer Rheinland wurde die Verbreitung pflanzenparasitärer Nematoden bundesweit erfasst. In einem weiteren Projekt wurden Maßnahmen zur Abwehr von *Meloidogyne hapla* erarbeitet.



Einsatz verschiedener Kulturen zur Reduzierung der Besatzdichte von *Meloidogyne hapla* im Feldversuch

Auf über 90 % der insgesamt 128 untersuchten Flächen von 35 Betrieben aus sechs Bundesländern wurde auf *Pratylenchus* und auf immerhin 50 % der Flächen *Meloidogyne* festgestellt. Als häufigste Arten wurden *P. neglectus*, *P. crenatus* und *M. hapla* bestimmt. Vereinzelt konnten auch *P. penetrans* und *M. naasi* nachgewiesen werden. Auf den meisten Flächen war die Besatzdichte dieser Arten zu gering, um eine Schädigung der Kulturpflanzen hervorgerufen zu werden. Auf einzelnen Flächen wurden aber auch hohe Besatzdichten von bis zu 3.000 *M. hapla*- bzw. 500 *Pratylenchus* spp.-Larven pro 100 ml Boden gefunden. Solch hohe Dichten traten vor allem beim Anbau von Möhren und Kartoffeln auf. Wie Untersuchungen in Niedersachsen zeigten, wurden auch Zwiebeln stark von

Pratylenchus sp. und *M. hapla* befallen. Obwohl Zwiebeln als schlechte Wirtspflanzen für *M. hapla* gelten, wurden in den Wurzeln von Sämlingen wenige Tage nach dem Aufgehen über 30 Tiere gefunden. Bezüglich *Pratylenchus* wurden in ertereiften Zwiebeln sogar bis zu 8.000 Tiere pro 10 g Wurzelfrischmasse gezählt. Betroffene Zwiebelflächen zeigten das für Nematodenbefall typische nesterweise Auftreten von kümmerlichem Wuchs und Fehlstellen. Auf vier Zwiebelflächen wurden Boden- und Wurzelproben von äußerlich gesund erscheinenden sowie von verkümmerten Pflanzen genommen und hinsichtlich des Nematodenbesatzes miteinander verglichen. In allen Fällen lag die Besatzdichte von *Pratylenchus* und *M. hapla* im gesund erscheinenden Zwiebelbestand deutlich niedriger als im verkümmerten Zwiebelbestand, was ein weiterer Hinweis dafür ist, dass die pflanzenparasitären Nematoden die Ursache für den beobachteten kümmerlichen Wuchs waren.



Nesterweises Auftreten von Fehlstellen und kümmerlichem Wuchs in einem Zwiebelbestand, verursacht durch *Pratylenchus crenatus*

Die Wirkung verschiedener Kulturpflanzenarten auf die Besatzdichte von *M. hapla* wurde auf einem ökologisch bewirtschafteten Betrieb in Niedersachsen untersucht. Der Ausgangsbesatz mit *M. hapla* lag im April 2003 in den einzelnen Versuchspartellen zwischen 200 und 400 Larven pro 100 ml Boden. Im September 2003 wurde auf allen Flächen der Endbesatz von *M. hapla* ermittelt. Die geringste Besatzdichte und damit die beste Wirkung zeigte die Schwarzbrache, gefolgt von Mais. Der Rückgang des *M. hapla*-Besatzes betrug 90 bzw. 82 %. Klee/Gras-Gemisch, Ölrettich 'Commodore' und Ölrettich 'Siletina' als Fangpflanzen verhinderten ein Ansteigen der Besatzdichte. Bei der Klee/Gras-Variante gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass der Klee (Wirtspflanze) aufgrund der Sommertrockenheit nur schlecht aufblühte, so dass Gras (Nichtwirtspflanze) auf der Fläche dominierte und eine stärkere Vermehrung von *M. hapla* vermutlich verhinderte. Weiterhin führten die hohen Temperaturen zu einem schnelleren Abschluss des Lebenszyklus von *M. hapla*, so dass es im Falle von Ölrettich 'Siletina' als Fangpflanze bereits zur Vermehrung einzelner Tiere kam, bevor der Ölrettich umgebrochen wurde. Der Anbau von Blauer Lupine und Ölrettich 'Siletina' führte erwartungsgemäß zu einer deutlichen Erhöhung der Besatzdichte von *M. hapla*.

Die Untersuchungen zur Abwehr pflanzenparasitärer Nematoden im ökologischen Landbau durch pflanzenbauliche Maßnahmen werden in den kommenden Jahren auf ökologisch geführten Betrieben fortgeführt. Ziel dieser Untersuchungen ist es, geeignete Gegenmaßnahmen

men zu entwickeln und an die Erfordernisse des ökologischen Landbaus anzupassen. Dies soll durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Beratern (Landwirtschaftskammer Rheinland, Ökoring Niedersachsen) sowie der Industrie (Prophyta GmbH) gewährleistet werden.

Wurzelgallennematoden in Hydrokultur – ein ernst zu nehmendes Problem?

Beim Anbau von Fruchtgemüse und Zierpflanzen kann es zu erheblichen Problemen mit bodenbürtigen Schadern kommen. Unter den Hauptschadern sind Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.) und Wurzelläsionsnematoden (*Pratylenchus* spp.), die man in Hydrokultur auszuschließen hoffte. Dies ist in der Praxis jedoch nicht immer der Fall. Mehrere Arten pflanzenparasitärer Nematoden können Hydrokulturen infizieren, wie z. B. *Radopholus similis* an *Anthurium andreaeanum* und *Maranthaceae* oder *Meloidogyne incognita*, *M. hapla* und *M. arenaria* an Rosen.

Wenn pflanzenparasitäre Nematoden bisher auch keine großen wirtschaftlichen Schäden in Hydrokulturen verursachten, handelt es sich doch um ein ernst zu nehmendes Problem. Sind die Nematoden erst einmal in der Hydrokultur vorhanden, werden sie über die Nährlösung rasch verbreitet. Sind erste Symptome an den Pflanzen erkennbar, kann bereits der gesamte Betrieb verseucht sein. Da sich die Nematoden in Hydrokultur vermehren können, können die Schäden mit zunehmender Anbau-dauer der Kultur zunehmen. Besonders gefährdet sind somit mehrjährige Kulturen, wie zum Beispiel Rosen. Doch woher kommen die pflanzenparasitären Nematoden und wie gelangen sie in die geschlossenen Systeme? Wie kann ihre Einschleppung verhindert werden und welche Möglichkeiten der Bekämpfung gibt es? Dies sind Fragen, denen das Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde gemeinsam mit der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe nachgeht.

Derzeit geht man davon aus, dass die Nematoden mit befallenen Pflanzgut, wie z. B. im Freiland vermehrten Unterlagen, in die Hydrokultur gelangen. Ein exakter Nachweis hierfür steht aber noch aus. Auch eine Einschleppung über kontaminiertes Wasser erscheint möglich, wenn die Gewächshäuser aus natürlichen Oberflächengewässern versorgt werden. Um das Infektionsrisiko gering zu halten, sollten zugekauft Pflanzgut und Bewässerungswasser daher auf Kontamination mit pflanzenparasitären Nematoden untersucht werden. Einen effektiven Schutz vor Einschleppung über Bewässerungswasser bzw. Verbreitung innerhalb des Betriebes bietet die Behandlung der Nährlösung mit Hitze oder UV-Strahlung. Die in der Praxis üblichen Behandlungen (Hitze: 2 min bei 60 °C, UV: 100 mJ/cm³) töten die Nematoden bzw. verhindern im Falle von UV-Strahlung die Infektion der Wirtspflanze. Entsprechende Untersuchungen am Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde bestätigten, dass Larven von *M. hapla* nach UV-Behandlung an Tomate als Wirtspflanze nicht mehr infektiös waren.

Pflanzenparasitäre Nematoden lassen sich in Hydrokultur visuell als Nematodengallen (*Meloidogyne* spp.) an Pflanzenwurzeln oder durch Extraktion der Nematoden

aus Pflanzenwurzeln bzw. aus den Substraten nachweisen. Zu ihrem Nachweis in der Nährlösung wird von der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe eine einfache und schnell durchzuführende Technik genutzt. Hierbei wird die überschüssige Nährlösung durch ein 25 µm feines Sieb geschickt. Auf dem Sieb verbleibende pflanzenparasitäre Nematoden können abgetrennt und unter dem Mikroskop bestimmt werden.

Da eine Bekämpfung dieser Nematoden innerhalb der Kultur derzeit nicht möglich ist, sollten sich Abwehrmaßnahmen auf die Vermeidung der Einschleppung bzw. der Ausbreitung im Betrieb konzentrieren. Wurde ein Befall festgestellt, so ist bei Neuanlage der Kultur zu beachten, dass alle mit der Nährlösung in Kontakt kommenden Materialien Nematoden enthalten können und erneuert bzw. wirkungsvoll entseucht (Wärmebehandlung im Ofen, Spülen mit kochendem Wasser) werden müssen, um einen Befall der Folgekultur zu vermeiden. Die neuen erdelosen Kulturverfahren wurden entwickelt, um die im traditionellen Anbau kaum noch beherrschbaren bodenbürtigen Schadereger von vornherein auszuschließen. Doch auch hier ist eine phytopathologische Betreuung und Beratung notwendig.



Produktion von Rosen auf Steinwolle in Hydrokultur



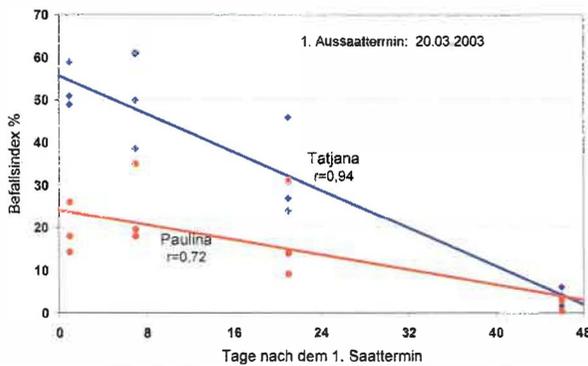
Wurzelgallen (Pfeil) an Rosen 'Ilios' in Hydrokultur, verursacht durch den Wurzelgallennematoden *Meloidogyne hapla*

Die Rübenkopffäule der Zuckerrübe, verursacht durch *Ditylenchus dipsaci*

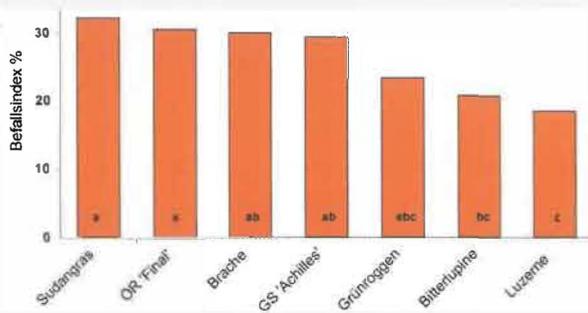
Beobachtungen vergangener Jahre zeigen, dass die durch *Ditylenchus dipsaci* verursachte Rübenkopffäule der Zuckerrübe durch Saattermin und Sortenwahl beeinflusst wird. Um dies zu überprüfen, werden unter der Federführung der Außenstelle Elsdorf mehrfaktorielle Saatzeit- und Sortenversuche durchgeführt.

Die Befunde des Jahres 2003 ergaben, dass das Auftreten der Rübenkopffäule der Zuckerrübe durch eine Saatzeitverzögerung von 7, 21 und 46 Tagen signifikant reduziert werden kann. Die Schadsymptome an der Zuckerrübensorte 'Tatjana' gingen von 56 % (frühester Aussaattermin) über 32 % (drei Wochen später) auf etwa 4 % (46 Tage nach dem ersten Saattermin) zurück. An der Zuckerrübensorte 'Paulina' wurden signifikant geringere Schadsymptome festgestellt als an 'Tatjana'. Die Befallsymptome verringerten sich an dieser Sorte von 24 über 18 auf 2 %. Der Unterschied im Krankheitsverlauf zwischen den beiden Zuckerrübensorten war auf allen Standorten statistisch abzusichern. Neben den Sortenunterschieden zeigen die Versuche des Jahres 2003, dass nur zu den frühesten Aussaatterminen, vom 20. bis 27. März, günstige Befallsbedingungen für *D. dipsaci* vorlagen. Mit jeder Saatzeitverzögerung nahm der Befallsindex linear ab, dies ist offenbar auf abnehmende Bodenfeuchte zurückzuführen.

Mit einer versuchsweisen Applikation nematizider Granulate konnte im Jahre 2003 bei einer fast vollständigen Unterdrückung der Befallssymptome eine umfassende Ertragssicherung erzielt werden. Diese Wirkung dürfte in erster Linie auf den Schutz der Pflanze in der frühen Phase der Wirt-Parasit-Interaktion zurückzuführen sein. Die Frage, ob *Heterodera schachtii*-resistente Zwischenfrüchte wie Öklettich und Weißer Senf den Befall der Zuckerrübe mit *D. dipsaci* fördern und damit das Schadausmaß erhöhen, konnte auch im zweiten Versuchsjahr nicht geklärt werden. Positive Wirkungen wurden mit



Einfluss einer Saatzeitverzögerung von 7, 21 und 46 Tagen auf das Auftreten der Rübenkopffäule der Zuckerrübe, verursacht durch *Ditylenchus dipsaci* (drei Standorte mit je zwei Sorten, Versuchsjahr 2003)



Wirkung verschiedener Zwischenfrüchte (Vorfrüchte) auf das Auftreten der Rübenkopffäule der Zuckerrübe. Zwischenfruchtanbau: 30.07. - 22.10.2002, Zuckerrübenanbau: 15.04. - 25.09.2003

vorher angebaute Luzerne erzielt. Der Befallsindex bei Zuckerrübe wurde hier im Vergleich zu den Brachepartellen um mehr als 10 % signifikant vermindert, was mit einer gesicherten Erhöhung des Bereinigten Zuckerertrages einherging. Der Anbau von Zwischenfrüchten mit suppressiver Wirkung gegen *D. dipsaci* könnte zu einem Baustein für eine Bekämpfungsstrategie gegen den Erreger der Rübenkopffäule werden.

Singvögel können auch in intensiv bewirtschafteten Weinbergen brüten

Ornithologische Untersuchungen zeigen, dass Singvögel in intensiv bewirtschafteten und flurbereinigten Weinbergen nur selten brüten. Dies wird begründet mit einem Mangel an natürlichen Nistplätzen, mit Nahrungsknappheit sowie häufigen Störungen durch Pflanzenschutz- und sonstige Pflegemaßnahmen. Tatsächlich sind geeignete Nistmöglichkeiten in strukturarmen Rebanlagen kaum vorhanden. An den Rebstöcken können Freibrüter ihre Nester meistens nicht sicher befestigen, und erfolgreich angelegte Nester sind wegen der späten Belaubung häufig nicht ausreichend vor Nesträubern geschützt. Auch Höhlenbrüter finden in den Anlagen nur selten geeignete Bruthöhlen zum Nestbau. Daher wurden in sechs 0,25 ha bis 1,15 ha großen Rebanlagen des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues insgesamt 81 Vogelnistkästen aufgehängt und folgende Fragen untersucht: Können Höhlenbrüter durch Aufhängen von Nistkästen in Weinbergen dauerhaft angesiedelt werden und können sie trotz der vermuteten Nahrungsknappheit und der häufigen Störungen in Weinbergen erfolgreich brüten?

In den beiden Untersuchungsjahren 2002 und 2003 wurden die Nistkästen sehr gut angenommen. Im ersten Jahr wurden 61 % und im zweiten Jahr 56 % der Kästen als Schlaf- oder Nistplatz genutzt. Die häufigsten Brutvögel waren Kohlmeisen, gefolgt von Blaumeisen und Feldsperlingen. Bei Kohlmeisen lag die Aufzugsrate bei 6,6 im ersten Jahr und bei 7,1 Jungen pro Brut im zweiten Jahr. Verglichen mit Angaben aus der Literatur liegen diese Werte noch über denen aus Waldbiotopen, die als optimale Brutbiotope für Kohlmeisen angesehen werden. Die Ergebnisse der bisherigen Beobachtungen zeigen, dass nicht Nahrungsknappheit und Störungen, sondern fehlende Nistmöglichkeiten für das geringe Brutvorkommen von Singvögeln in intensiv bewirtschafteten Rebanlagen verantwortlich sind. Das Aufhängen von Vogelnistkästen in Weinbergen kann daher zur Reduzierung von Rebschädlingen beitragen.



Weinberg mit Nistkasten (Foto: Maixner, BBA)

Abwehr von Wühlmausschäden im ökologischen Obstbau mit Hilfe von Migrationsbarrieren

Wühlmausschäden gehören zu den am schwierigsten lösbaren Pflanzenschutzproblemen im ökologischen Obstbau. Wühlmäuse benagen vor allem die Wurzelstöcke von Obstbäumen, was zu einer starken Schädigung bis zum Absterben der betroffenen Bäume führen kann. Im Rahmen einer Umfrage, an der sich 279 sowohl ökologisch als auch integriert wirtschaftende Betriebe beteiligten, wurde die Schadenssituation im deutschen Obstanbau im Jahre 2002 dokumentiert. Danach waren 76 % der Betriebe von Wühlmausschäden betroffen. Auf 80 % der Flächen trat die Schermaus (*Arvicola terrestris*) als Hauptschadensverursacher auf. Die Feldmaus (*Microtus arvalis*) wurde für Schäden auf 53 % der Flächen verantwortlich gemacht. 61 % aller befragten Obstbauern sahen einen hohen bis sehr hohen Bedarf an der Entwicklung neuer Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen.

Ein Wühlmausbefall wird in Obstanlagen meist erst nach dem Auftreten massiver Schäden wahrgenommen, entsprechend spät werden Bekämpfungen eingeleitet. Die Anwendung synthetischer Pflanzenschutzmittel ist im ökologischen Landbau nicht gestattet. Deshalb wird die Wühlmausbekämpfung überwiegend mit den am Markt befindlichen Fallen durchgeführt. Aufgrund der schnellen Zuwanderung von Wühlmäusen aus den umliegenden Flächen sind erzielte Bekämpfungserfolge allerdings meist nur von kurzer Dauer. In einem Forschungsvorhaben im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurde geprüft, ob Migrationsbarrieren als Präventivmaßnahme die Zuwanderung von Wühlmäusen in Obstanlagen dauerhaft verhindern und so einen langfristigen Bekämpfungserfolg sicher stellen können. Zur Erprobung solcher Barriersysteme wurde je eine geeignete Obstanlage in Baden-Württemberg und in Rheinland-Pfalz ausgewählt. An jedem der beiden Standorte wurden im Oktober 2002 zwei Versuchs- und eine Kontrollparzelle von je ca. 0,7 ha eingerichtet. Eine der beiden Versuchspartellen wurde mit Drahtgitter, die andere mit Polyolefin-Folie (PL-Folie) umgeben. Die Barrieren waren 20 cm tief im Boden verankert und ragten 30 cm darüber hinaus. Die Kontrollparzellen blieben ungeschützt.

Drahtgitter waren nicht nur wesentlich kostengünstiger, sondern als Barriere auch weitaus besser als PL-Folie geeignet. Das Material war besser zu verarbeiten, stabiler und es bot Wind, Schnee und Wasser kaum Widerstand. Nützlinge, wie Laufkäfer und Spinnen, aber auch Spitzmäuse, konnten die Drahtbarriere durchqueren. Nach der Installation der Barrieren wurden Versuchs- und Kontrollparzellen mit Schlagfallen leergefangen. Entlang der Außenseiten der Barrieren wurden Fallenkästen aufgestellt, um zuwandernde Wühlmäuse abzufangen. Bis November 2003 wurden an den Außenseiten der Barriereparzellen beider Standorte insgesamt 33 Schermäuse und 1.247 Feldmäuse abgefangen. In die ungeschützten Kontrollparzellen wanderten in Baden-Württemberg fünf und in Rheinland-Pfalz vier Schermäuse ein. Die relativ geringe Zahl abgefangener und zugewandter Schermäuse spiegelt die derzeit in Deutschland allgemein niedrige Populationsdichte dieser zyklischen Wühlmausart wider. Hohe Populationsdichten werden wieder für die Jahre 2005/2006 erwartet.

Parallel zu den Untersuchungen im Freiland wurden Versuche zur Funktion und Effizienz des Barriersystems in zwei Gehegen auf dem Institutsgelände in Münster durchgeführt. Die durch Barrieren geschützten Flächen innerhalb der beiden Gehege blieben während der mehrmonatigen Beobachtungszeit wühlmausfrei. Sowohl die Ergebnisse aus den Gehegeversuchen als auch die Ergebnisse aus dem Freiland deuten auf eine gute Wirksamkeit des Barriersystems hin. In einem weiteren Schritt soll es nun auf die Anforderungen in der obstbaulichen Praxis abgestimmt und in die betrieblichen Abläufe integriert werden. Bei erfolgreicher Anwendung der Migrationsbarriere kann die im ökologischen Obstbau aufgrund der Wühlmausproblematik übliche, intensive Bodenbearbeitung reduziert und den Erfordernissen im ökologischen Obstbau entsprechend neu gestaltet werden. Ökologisch erwünschte Kulturmaßnahmen, wie die Anlage von Blütenstreifen zur Förderung nützlicher Kleinorganismen, werden wieder praktikabel. Migrationsbarrieren können somit maßgeblich zur Verbesserung der betrieblichen Rahmenbedingungen für den ökologischen Obstbau beitragen.



Drahtbarriere zum Schutz vor zuwandernden Wühlmäusen auf der Versuchsfläche in Alfien (Eifel, Rheinland-Pfalz)



Schermaus, *Arvicola terrestris*

Erarbeitung tierschutzgerechter Standards für Methoden zum Fang von Nagern

Zwischen der Europäischen Gemeinschaft, Kanada und Russland wurde 1998 ein Übereinkommen über Internationale Humane Fangnormen geschlossen. Ziel dieses Übereinkommens ist es, tierschutzgerechte Standards für Fangmethoden und Fallen zu gewährleisten. Im Rahmen einer in Münster durchgeführten Studie wurden am Bisam als Modellart eine Reihe physiologischer und verhaltensrelevanter Parameter auf ihre Eignung zur Bewertung der verschiedenen zum Bisamfang verwendeten Fallen unter Tierschutzgesichtspunkten untersucht. Kooperationspartner waren das Central Science Laboratory in York, Großbritannien, das auf nationaler Ebene bereits ein Fallentestprogramm entwickelt hat, sowie der Niedersächsische Bisambekämpfungsdienst beim Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Weser-Ems. Das mehrstufige Versuchsprogramm schloss Labortests mit betäubten Individuen sowie Gehege- und Freilandversuche ein. Die Untersuchung hat gezeigt, dass das gewählte Prüfverfahren auf den Bisam grundsätzlich anwendbar ist. Für die Prüfung von Schlagfallen unter Wasser muss jedoch noch eine geeignete Methode zur Bestimmung des Einsetzens der Insensibilität gegenüber Schmerzen und Leiden entwickelt werden. Sowohl die zwei ausgewählten Totschlagfallen als auch eine Lebendfalle können gemäß den Kriterien des Übereinkommens als tierschutzgerecht bewertet werden.

Die Anpassung der Wanderratte (*Rattus norvegicus*) an unterschiedlich strukturierte Lebensräume

Die Wanderratte ist ein bedeutender Vorrats- und Materialschädling in landwirtschaftlichen Betrieben und kann zahlreiche Krankheitserreger auf Mensch und Vieh übertragen. Eine erfolgreiche Rattenbekämpfung ist daher unabdingbar. Die Anwendung von Rodentiziden führt jedoch häufig nicht zur Vermeidung des Befalls. Neben lokal bestehenden Resistenzproblemen wurde in den letzten Jahren immer deutlicher, dass Ratten vielfach keine ausreichende Ködermenge aufnehmen. Die Bekämpfung dieses kommensalen Nagers kann nur dann effektiv sein, wenn Lebensweise und Verhalten des Tieres im betreffenden Habitat berücksichtigt werden.

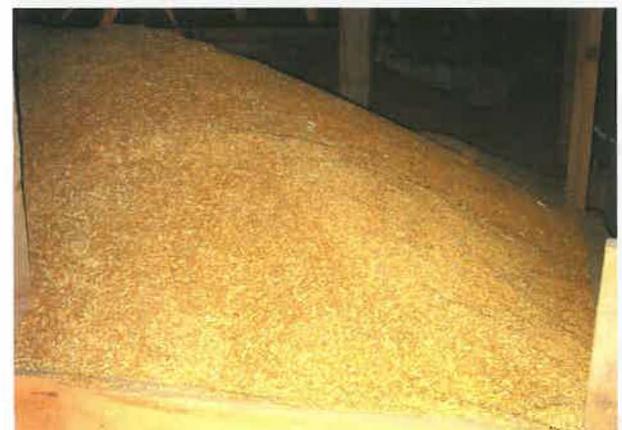
Im Rahmen einer Dissertation wurde untersucht, ob Wanderratten ihr Verhalten an die unterschiedlich strukturierten Bereiche eines Hofes anpassen, in denen sie ihre Nahrung suchen. Lebend gefangene Ratten wurden mit Transpondern markiert, so dass die Besuche der Individuen an mit Lesegeräten ausgestatteten Köderstationen registriert wurden. Zusätzlich konnten durch Videoaufnahmen die Aktivitäten an den Köderplätzen ausgewertet werden.

Es zeigte sich, dass Ratten auch in landwirtschaftlichen Betrieben in Rudeln leben, die i. d. R. von einander getrennt sind. Sie passen ihr Verhalten den jeweiligen Habitatbedingungen an. Beispielsweise verhält sich ein Rudel auf dem Kornboden, wo konstante Bedingungen herrschen und unbegrenzt Nahrung zur Verfügung steht, anders als ein Rudel im Schweinestall, einem Lebensraum mit vielen Störungen und zeitlich sowie quantitativ begrenztem Futterangebot. Während auf dem ungestörten Kornbo-

den lebende Ratten die angeborene Nachtaktivität zeigen, sind die Tiere im Schweinestall auch am Tag aktiv. Durch die somit wesentlich längeren Aufenthaltszeiten an der Nahrungsquelle im Schweinestall nehmen diese Tiere mehr Köder auf als diejenigen im Getreidelager. Daher ist es einfacher, Ratten im Schweinestall zu bekämpfen als auf dem Kornboden. Im Getreidelager muss der Köder den Ratten möglichst einladend angeboten werden. Er sollte attraktiver als die gelagerten Getreidekörner sein und an optimal erreichbaren Plätzen ausgelegt werden. Umgestaltungen der Lebensbedingungen, wie eine kurzzeitige Entfernung natürlicher Nahrungsressourcen, sind sehr erfolgversprechend, aber selten praxisgerecht. Weitere im Rahmen der Studie durchgeführte Untersuchungen zum Futterwahlverhalten und zum individuellen Verhalten gegenüber unbekanntem Köder werden ausgewertet und sollen ergänzende Hinweise für eine möglichst effektive Bekämpfungsmethode im jeweiligen Lebensraum geben.



Wanderratten an einer Köderstation mit Lesegerät (unter der Schale mit Köder)



Zwei unterschiedliche Lebensräume auf einem Betrieb oben: Schweinestall, unten: Kornboden

INSTITUT FÜR BIOLOGISCHEN PFLANZENSCHUTZ DARMSTADT

Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt

Telefon: 06151 407-0

Telefax: 06151 407-290

E-Mail: biocontrol@bba.de

Leiter:

Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. Jürg **Huber**

Vertreter:

WD Dr. phil. nat. Horst **Bathon**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):

WD Dr. phil. nat. Sherif A. **Hassan**

Dr. rer. nat. Brigitte **Keller**

Dr. rer. nat. Regina G. **Kleespies**

WR Dr. sc. agr. Eckhard **Koch**

WOR Dr. agr. Gustav-Adolf **Langenbruch**

WOR Prof. Dr. Wolfgang **Zeller**

WOR Dr. forest. Gisbert **Zimmermann**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):

Kamal Mohamed **Abo Elours** (bis 30.09.)

Nashwa Mohamed **Atef Sallam** (bis 30.09.)

Britta **Bickelhaupt** (bis 31.12.)

Dr. sc. agr. **Peter Eibel** (ab 05.05.)

Dr. agr. Said **El-Salamouny** (bis 31.01.)

Dr. rer. nat. Martin **Felke** (bis 31.10.)

Dr. rer. nat. Eva **Fritsch** (05.05. bis 31.07.)

Nicole **Glock** (bis 31.12.)

John Aponte **Hernandez** (ab 08.09.)

Dr. rer. silv. Annette **Herz**

Anhandhakumar **Jayamani**

Dr. rer. nat. Kerstin **Jung** (bis 31.12.)

Dr. agr. Renate **Kaiser-Alexnat** (ab 10.06.)

Andrew **Kalyebi** (01.06. bis 30.11.)

Jaspal **Kaur** (ab 01.08.)

In Hyok **Ko** (01.04. bis 24.10.)

Dr. rer. nat. Peter **Laux** (bis 31.12.)

Dr. sc. agr. Hans Norbert **Lorenz** (bis 31.12.)

Thi **Nguyen** (01.08. bis 31.10.)

Fikre Lemessa **Ocho** (bis 16.02., ab 05.11.)

Kyong Sik **Ryang** (01.04. bis 24.10.)

Hamed **Sakr** (bis 29.05)

Dr. rer. nat. Annegret **Schmitt** (bis 30.04., ab 01.11.)

Dr. agr. Dietrich **Stephan**

Dr. rer. nat. Karin **Undorf-Spahn** (05.05. bis 31.07.)

Dr. rer. nat. Rebecca **Wächter** (bis 31.12.)

Dr. Guren **Zhang** (bis 30.04.)

Olaf **Zimmermann** (bis 31.12.)

Institut für biologischen Pflanzenschutz

Die Arbeiten des Instituts befassten sich im Berichtsjahr zu einem großen Teil mit der Entwicklung von Pflanzenschutzverfahren für den ökologischen Landbau. Wissenschaftler des Instituts konnten durch die Förderung von insgesamt sieben Forschungsprojekten im "Bundesprogramm Ökologischer Landbau" an diesem vom BMVEL finanzierten Forschungsprogramm partizipieren. Die Forschungsaktivitäten befassten sich primär mit Fragen zur biologischen Regulierung von Schädlingen im ökologischen Obst- und Gemüsebau, wie z. B. Apfelwickler, Apfelsägewespe und Blutlaus, sowie von Fruchtschalenwickler und Erbsenwickler. Hinzu kamen Arbeiten, die sich mit der biologischen Bekämpfung von Pilzkrankheiten im Ackerbau befassten. Außerdem wurde in einem größeren Vorhaben die Resistenz von Apfel- und Birnensorten im Streuobstbau gegenüber dem Feuerbrand getestet; erste Ergebnisse dieser Überprüfung konnten bereits in einem Faltblatt mit dem Titel „Der Feuerbrand, eine Gefährdung für den Streuobstbau“ der Obstbaupraxis als erste Anbauempfehlung zur Verfügung gestellt werden.

In den Untersuchungen zu den samenbürtigen Krankheiten des Winterweizens konnte gezeigt werden, dass einzelne Sorten des deutschen Sortiments sowie verschiedene Zuchtlinien eine verminderte Anfälligkeit gegen den Erreger des Steinbrandes (*Tilletia caries*) bzw. des Zwergsteinbrandes (*T. controversa*) aufweisen. Des Weiteren wurde ein immunologisches Frühdiagnosesystem (ELISA) zur Charakterisierung des Resistenzgrades gegenüber Steinbrand optimiert und weiter entwickelt, das in der Züchtung Anwendung finden kann.

Im Rahmen der Untersuchungen in dem internationalen Forschungsprojekt „Triphelio“ der EU zur Bekämpfung des Olivenbohrers (*Prays oleae*) wurden lokale Arten der Schlupfwespengattung *Trichogramma* im Oliven-Ökosystem der beteiligten Länder (Portugal, Griechenland, Tunesien und Ägypten) gefangen. Es handelte sich dabei um die für den mediterranen Raum typischen Arten *T. bourarachae*, *T. cordubensis*, *T. oleae* und *T. cacoeciae*. Im Selektionstest wurden die Eier der Olivenmotte von allen Arten bereitwillig angenommen, eine eindeutige Präferenz zeigte sich allerdings nur bei *T. cordubensis* aus Ägypten. In Versuchen mit getopften Olivenbäumen wurde bei einem Parasitoid-Wirtsverhältnis von 7 : 1 eine maximale Parasitierung von 27 % erzielt. Dies entspricht den unzureichenden Parasitierungsraten im Freiland. Ein möglicher Optimierungsansatz besteht in einer besseren Verteilung der Schlupfwespen bei der Freilassung.

Der Suche nach Alternativen zum Antibiotikum Streptomycin, der im Rahmen der Strategie des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft zur Bekämpfung des Feuerbrandregers im Obstbau höchste Priorität zukommt, wurde in verschiedenen Freiland- und Laborversuchen Aufmerksamkeit gewidmet. Getestet wurden eine Reihe von neuen Präparaten und Verbindungen auf der Basis von bakteriellen Antagonisten, Hefen, ätherischen Ölen, Wachstumsregulatoren sowie deren Kombination miteinander.

Im Berichtsjahr wurde die Reihe Fachgespräche zum biologischen Pflanzenschutz im Institut für biologischen Pflanzenschutz begonnen. Im Berichtszeitraum fanden drei Veranstaltungen statt. Am 3. Juni 2003 befasste sich das erste Fachgespräch mit der „Einfuhr und Freisetzung gebietsfremder Nützlingsarten“. Dabei wurden sowohl Fragen des Naturschutzes und der Populationsgenetik als auch internationale Aktivitäten zur Regulierung der Einfuhr und Freisetzung von Nützlingen behandelt. Die lebhaft diskutierte Diskussion der 28 Teilnehmer zeigte, dass auch in Deutschland ein Genehmigungsverfahren zum Einsatz von Nützlingen dringend erforderlich ist, wobei die Positionen der Landwirtschaft und des Naturschutzes recht nahe beieinander lagen.

Das Thema des zweiten Fachgesprächs am 4. und 5. November 2003 lautete „Maikäfer und verwandte Scarabaeiden in Deutschland: Vorkommen, Monitoring und Bekämpfungserfahrungen“. Die etwa 40 Teilnehmer kamen überwiegend aus dem Pflanzenschutzdienst und der Praxis (Forst und Obstbau) sowie von Herstellerfirmen biologischer Pflanzenschutzmittel. Die Erfahrungen zum Vorkommen, zum Monitoring, zum Verhalten und vor allem zu langjährig im Ausland bewährten und in der Entwicklung befindlichen Bekämpfungsstrategien wurden ausgetauscht und diskutiert. In Deutschland sind keine Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Maikäfern und verwandten Arten sowie deren Larven (Engerlinge) zugelassen. Wegen der zunehmenden Bedeutung dieser Schädlinge besteht deshalb ein erheblicher Forschungsbedarf zur Erarbeitung neuer Lösungsansätze.

Das dritte Fachgespräch mit dem Titel „Kommerzialisierung mikrobiologischer Pflanzenschutzmittel“ fand am 27. und 28. November statt. Es nahmen mehr als 50 Vertreter aus verschiedenen Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder, aus dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst sowie Vertreter von verschiedenen Firmen teil. Nach einem Überblick über die praktische Nutzung mikrobiologischer Produkte im Pflanzenschutz in Deutschland wurden die aktuellen Forschungsaktivitäten der BBA auf diesem Gebiet vorgestellt. Anschließend äußerten sich die Firmen zu ihren bisherigen Erfahrungen bei der nationalen Zulassung und der Wirkstoffprüfung in der EU. Am zweiten Tag wurden die gesetzlichen Grundlagen, die Anforderungen für die Zulassung mikrobiologischer Pflanzenschutzmittel und die Bemühungen in der EU und der OECD um Harmonisierung erläutert. Abschließend wurde beschlossen, unter Federführung des Instituts für biologischen Pflanzenschutz ein Strategiepapier zu erarbeiten, um der Entwicklung und dem Einsatz mikrobiologischer Pflanzenschutzmittel neue Impulse zu verleihen.

Anlässlich einer Pressekonferenz zum biologischen Pflanzenschutz am 14. August 2003 in Frankfurt/M. rief das Institut die Bevölkerung auf, bei der Suche nach kranken Insekten mitzuhelfen. Seit der Etablierung des Labors für Diagnose, Zyto- und Histopathologie von Arthropodenkrankheiten im Jahr 1953 werden hier insektenspezifische Pathogene diagnostiziert und deren Einsatzmöglichkeiten

im biologischen Pflanzenschutz geprüft. Der Aufruf fand großes Interesse, so dass das Institut in verschiedenen Medien (Fernsehen, Radio, Presse) über Ziele und bisherige Erfolge des Diagnoselabors Auskunft gab. Die Bevölkerung beteiligte sich bis Ende November 2003 mit insgesamt 34 Einsendungen von toten oder krank erscheinenden Insekten unterschiedlicher Arten. In zwei Proben wurden Protozoen und in jeweils einer Probe eine Virus- bzw. Pilzkrankung diagnostiziert. Ob es sich um für den biologischen Pflanzenschutz interessante Erreger handelt, wird derzeit näher untersucht.

Am 18. Oktober 2003 wurde wiederum der in 2-jährigem Abstand am Institut stattfindende „Tag der offenen Tür“ abgehalten. Mehr als 500 Interessenten konnten sich über neueste Forschungen im biologischen Pflanzenschutz sowie über biologische Bekämpfungsverfahren sowohl für den Erwerbsanbauer als auch für den Haus- und Kleingärtner informieren.

Nutzung der Widerstandsfähigkeit von Apfel- und Birnensorten im Streuobstbau gegenüber dem Feuerbrand (*Erwinia amylovora*)

Der Anbau von Feuerbrand resistenten Streuobstsorten kann als eine indirekte Maßnahme zur Bekämpfung des Feuerbrandes angesehen werden, da durch sie das Inokulum-Potenzial des Erregers deutlich reduziert wird und damit eine Befallsausbreitung auf gefährdete Erwerbsobstanlagen verhindert wird. Im Rahmen eines Projektes des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurde eine kombinierte Untersuchung von Apfel- und Birnensorten unter natürlichen und künstlichen Infektionsbedingungen durchgeführt, die zu ersten Anhaltspunkten bezüglich der Widerstandsfähigkeit von Streuobstsorten gegenüber dem Feuerbrand führte. Die Birnensorten 'Nordhäuser Winterforelle', 'Oberösterreichischer Weinbirne', 'Gelbmöstler', 'Große Rommelter', 'Grünmöstler' und 'Wilde Eierbirne' können demnach als hochanfällig; die Apfelsorten 'Brettacher', 'Engelsberger Renette' und 'Pilot' als anfällig bezeichnet werden. Die genannten Birnensorten sollten daher nur in nicht Feuerbrand gefährdeten Lagen angebaut werden.

Die Beobachtung der Sorten unter natürlichen Befallsbedingungen wurde in den Jahren 2002 und 2003 aufgrund der Befallsituation vor allem in Rheinhessen und im östlichen Bodenseegebiet durchgeführt. Während sich der Befall 2002 meist auf die Birnensorten 'Oberösterreich' und 'Nordhäuser Winterforelle' beschränkte, war 2003 zusätzlich Befall an den Birnensorten 'Clapps Liebling' und 'Gelbmöstler' sowie an den Apfelsorten 'Brettacher', 'Jakob Fischer' und 'Berlepsch' zu beobachten. Sowohl 2002 als auch 2003 traten während der Monate Juni, Juli und August an den untersuchten Standorten vor allem Triebinfektionen auf. Die stärksten Infektionen waren in den Landkreisen Lindau und Ravensburg in Höhenlagen von 400 bis 600 m zu beobachten. Sorten, die unter künstlichen Infektionsbedingungen schwach anfällig reagierten, waren auch unter natürlichen Infektionsbedingungen nicht oder nur schwach befallen.

Biologische Regulierung von bodenbürtigen *Phytophthora*-Wurzelfäulen der Erdbeere

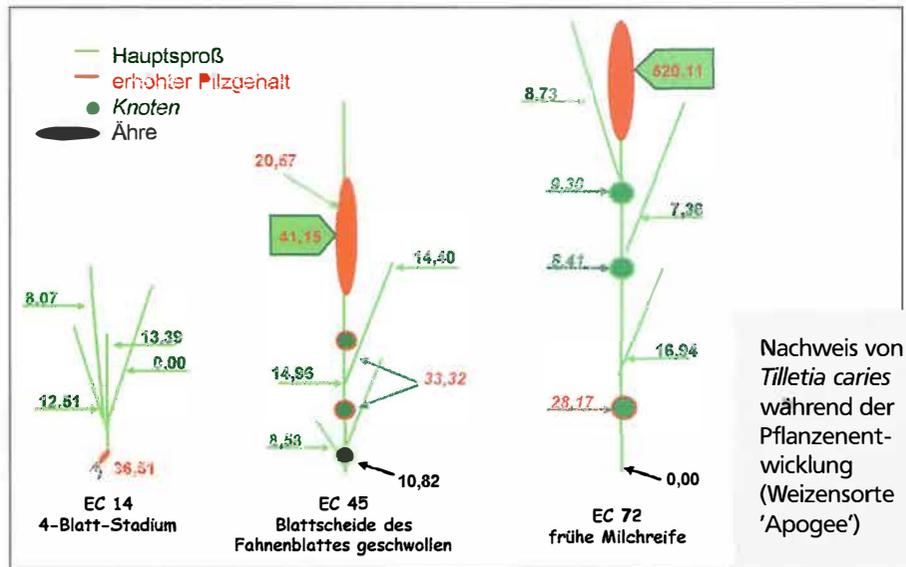
In einem weiteren Projekt des ökologischen Landbaus sollte auf Basis des Antagonismus ein wirksames biologisches Bekämpfungsverfahren gegen die im Erdbeeranbau als besonders problematisch angesehenen, von *Phytophthora*-Arten (*P. fragariae* und *P. cactorum*) verursachten Rhizomfäule und Roten Wurzelfäule entwickelt werden. Im Screening mit verschiedenen Rhizosphären-Bakterien auf ihren antagonistischen Effekt erwiesen sich die drei Isolate *Raoultella terrigena* (G584), *Bacillus amyloliquefaciens* (G-V1) und *Pseudomonas fluorescens* (2R1-7) mit einer Hemmwirkung des Mycelwachstums von bis zu 63 % gegenüber den Erregern der Rhizomfäule und der Roten Wurzelfäule der Erdbeere als sehr wirkungsvoll. Die positiven *in vitro*-Ergebnisse konnten auch in Gewächshaus-tests bestätigt werden. Das effektivste Isolat von *R. terrigena* erreichte eine Reduktion des Krankheitsindex von *Phytophthora fragariae* bzw. *P. cactorum* um 59 bzw. 64 %, vergleichbar mit der Wirkung des Fungizids ALIETTE. Zusätzlich konnten wachstumsfördernde Effekte bei allen drei Isolaten nachgewiesen werden.

In einem Freilandtest auf der Versuchsanlage der BBA in Darmstadt wurden die obigen drei Isolate zusätzlich unter künstlichen Infektionsbedingungen gegen die beiden Wurzelfäule-Erreger an Erdbeerpflanzen überprüft. Nach dem Tauchen der Wurzeln in die jeweilige Bakterien suspension der Antagonisten von 10^8 bis 10^9 CFU/ml ergaben sich jeweils signifikante Effekte gegen beide Pilzkrankheiten. Die höchsten Wirkungsgrade zeigte jeweils der *P. fluorescens*-Stamm 2R1-7 mit 43 % gegenüber der Roten Wurzelfäule und 36 % Rhizomfäule gefolgt von *R. terrigena* (31 bzw. 32 %) und *B. amyloliquefaciens* (34 bzw. 27 %) gegenüber der Kontrolle. Weitere Freilandversuche mit verschiedenen ökologisch wirtschaftenden Erdbeeranbauern auf natürlich verseuchten Böden sind vorgesehen. Darüber hinaus sind erste Versuche mit Himbeeranbauern abgesprochen, um auch hier gegen die durch *Phytophthora* spp. hervorgerufenen Wurzelfäulen wirksam vorzugehen. Zur Ermittlung der Belastung der Flächen wurden Proben von potenziell befallenen Pflanzen und Boden entnommen und auf die beiden *Phytophthora*-Arten hin untersucht. Dies erfolgte mit Hilfe von Selektivmedien, mikroskopischen Untersuchungen und einem speziellen Nachweis-Kit aus den USA (Alert, Neogen Corporation).

Dem Industriepartner Enema ist es gelungen, die Bakterienisolate *R. terrigena* und *B. amyloliquefaciens* auf preisgünstigen Nährmedien zu kultivieren, so dass ausreichend Material für die Freiland- und Gewächshausversuche zur Verfügung stand. Die Formulierung für *P. fluorescens* ist in Bearbeitung und die Parameter für die Sporulation von *B. amyloliquefaciens* wurden optimiert. Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Untersuchungen gezeigt haben, dass die Regulierung der durch *Phytophthora*-Arten hervorgerufenen Wurzelfäulen an Erd- und Himbeeren mit Antagonisten möglich ist.



Mit Flugbrand befallene Weizenähre



Regulierung von Brandkrankheiten an Getreide durch Sortenresistenz und Saatgutbehandlung

In Deutschland kommen bei Weizen drei Brandpilzarten vor: Steinbrand (*Tilletia caries*), Zwergsteinbrand (*T. controversa*) und Flugbrand (*Ustilago nuda*). Letzterer befällt auch Gerste. Im konventionellen Landbau werden diese Brandkrankheiten mit der meist routinemäßig durchgeführten chemischen Beizung gut bekämpft. Im ökologischen Landbau, wo die chemische Saatgutbeizung nicht erlaubt ist, stellen samenbürtige Krankheiten zunehmend ein Problem dar. Die Situation dürfte sich noch verschärfen, wenn das Saatgut ab 2004 aus ökologischem Anbau kommen muss (EU-Verordnung 2092/91/EWG). Daher wurden im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ Vorhaben zur Entwicklung von Strategien zur Regulierung von Brandpilzen an Getreide gefördert.

In einem am Institut durchgeführten Projekt des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ zur Entwicklung alternativer Saatgutbehandlungsmittel gegen den Flugbrand wurden Pflanzenstärkungsmittel, Resistenzinduktoren, Pflanzenextrakte und Mikroorganismen erprobt. In Gewächshausversuchen konnte eine Wirksamkeit von max. 60 % ausschließlich bei den Pflanzenextrakten gefunden werden. In einem Feldversuch an Sommergerste ließ sich die Wirksamkeit zwar tendenziell bestätigen, allerdings war der Wirkungsgrad mit < 30 % zu gering für die Anwendung in der Praxis. Die Untersuchungen machen deutlich, dass eine Bekämpfung des Flugbrandes über das Saatgut mit biologischen Mitteln sehr schwierig ist. Der Grund dafür ist, dass das Pilzmyzel im Embryo, also im Innern des Kornes, lokalisiert ist. Daher sind weiterführende Untersuchungen unter Einbeziehung zusätzlicher Behandlungsverfahren nötig. So könnte eventuell eine zusätzliche Behandlung zu einem späteren Entwicklungszeitpunkt (Keimlingsstadium) die Wirksamkeit steigern. Ein möglicher anderer Ansatz ist, die Infektion durch Mittelapplikation während der Blütezeit zu verhindern.

In einem weiteren Projekt wurden 30 Weizensorten in Feldversuchen an fünf verschiedenen Standorten auf ihre natürliche Resistenz gegenüber dem Steinbrand bzw. Zwergsteinbrand untersucht. Dabei zeigten die Sorten /

Zuchtlinien 'Stava', 'Tambor', 'Magnifik', 'SW 51136', 'Tommi', 'Tarso', 'Tataros', 'Jakobi', 'Korund', 'Pegassos', 'Toronto' und 'Cardos' Resistenz bzw. verminderte Anfälligkeit gegenüber dem Steinbrand bzw. dem Zwergsteinbrand. Die Sporenherkunft hatte bei einigen Sorten einen entscheidenden Einfluss auf das Resistenzverhalten.

In Laborversuchen wurde mit Hilfe von hochspezifischen Antikörpern (vergl. Jahresbericht 2001) ein Testverfahren zur Frühdiagnose (ELISA) von Steinbrand und Flugbrand erfolgreich weiter entwickelt und standardisiert. Dabei konnte der Pilz im jungen Pflanzenstadium (EC 20) im Vegetationspunkt quantitativ nachgewiesen und eine positive Korrelation zwischen Pilzgehalt und Resistenzgrad (im Fall von Steinbrand befallenen Pflanzen) gefunden werden. Damit lässt sich die Dauer von Versuchen, sowohl zum Auffinden effektiver Saatgutbehandlungsmittel als auch zur Selektion resistenter Sorten, deutlich verkürzen.

Untersuchungen zu transgenem Bt-Mais

Transgene Bt-Maissorten, die in ihren Zellen ein insektizid wirkendes Toxin des *Bacillus thuringiensis* produzieren, befinden sich vor der Sortenzulassung. Sie sollen chemische Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Maiszünsler, den bedeutendsten Maisschädling in Deutschland, erübrigen und werden auf mögliche Auswirkungen gegenüber Zünslerlarven geprüft. Bei einem großflächigen, mehrjährigen Anbau besteht die Gefahr, dass bei dem Schädling Resistenzen gegenüber diesem Toxin entstehen. Um eine solche Entwicklung möglichst frühzeitig erkennen und ihr begegnen zu können, werden die Basisempfindlichkeiten verschiedener Populationen des Schädlings im Rahmen von BMBF-Projekten untersucht. Auf der Basis von in Bt-Mais gefundenen Larven wurde eine Zucht aufgebaut und ein ca. 40.000 Larven umfassendes Resistenz-Screening in der F₂-Generation durchgeführt. Ein Teil der Larven überlebte den Biotest und wurde weitergezüchtet. In der F₃ überlebten bisher keine Larven.

Ein weiteres Ziel besteht darin, mögliche Resistenzmechanismen gegenüber dem Bt-Toxin aufzuklären. Dazu wurde zunächst die Proteaseaktivität im Darmsaft anfälliger L₅-Larven mit Hilfe photometrischer Tests untersucht. Hierbei konnten Trypsin, Chymotrypsin, Elastase und Aminopep-

tidase nachgewiesen werden. Untersucht wurde auch der proteolytische Abbau des Bt-Mais-Toxins bzw. des natürlichen Bt-Protoxins Cry1Ab mit Darmsaft. Dabei zeigte sich, dass das 65 kDa Toxin nach Inkubation mit Darmsaft um 2 kDa abgebaut wurde. Um festzustellen, welche der im Darmsaft des Maiszünslers nachgewiesenen Proteasen am Abbau des Toxins bzw. Protoxins beteiligt sind, wurden diese mit jeder der nachgewiesenen Proteasen inkubiert. Sowohl das 65 kDa Toxin als auch das 135 kDa Protoxin wurden von allen Proteasen außer Aminopeptidase zu einem 63 kDa Protein abgebaut.

Im Rahmen eines vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebenen Vorhabens wurde untersucht, in welchem Ausmaß Nicht-Ziel-Schmetterlinge durch den Ausbau von transgenem Bt-Mais gefährdet sein könnten. Dazu wurden Labor- und Freilanduntersuchungen durchgeführt. Mit Bt-Mais-Pollen wurden LD₅₀-Werte für Larven einiger einheimischer Schmetterlingsarten ermittelt, darunter Kohlmotten, Kohlweißlinge und Tagpfauenaugen. Durch Erhebungen wurde ermittelt, welche Schmetterlingsarten Maispollen aufnehmen und somit potenziell durch den Anbau von Bt-Mais gefährdet sein könnten. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Pollen der Maislinie Bt-176 vor allem für Kleinschmetterlinge eine gewisse Gefahr darstellen könnte. Generell sind Junglarven empfindlicher als ältere Larven. Bislang gibt es auch keinen Hinweis dafür, dass Maispollen der Linie Bt-176 innerhalb von zwei Wochen an Toxizität verliert.

Mais der Linie MON-810 enthält weitaus weniger Bt-Toxin im Pollen. Im Laborversuch wurden Larven der Kohlmotte, die sich als besonders Bt-empfindlich erwiesen hatten, selbst durch vergleichsweise hohe Pollenmengen von MON-810 nicht signifikant geschädigt. Allerdings führte die Aufnahme von Staubgefäß-Bruchstücken der Linie MON-810 bei diesen Tieren zu einer signifikant erhöhten Mortalitätsrate. Um das Risiko für Nicht-Ziel-Schmetterlinge durch den Anbau von Bt-Mais zu minimieren, wird vorgeschlagen, nur Linien mit äußerst geringer Toxin-Expression im Pollen zuzulassen. Darüber hinaus sollten eine Mantelsaat mit konventionellem Mais angelegt und Mindestabstände zu Naturschutzgebieten festgelegt werden.

Untersuchungen zur Regulierung der Apfelsägewespe im ökologischen Obstbau

In den letzten Jahren stellte die Apfelsägewespe (*Hopllocampa testudinea*) insbesondere im ökologischen Obstbau ein großes Problem dar, da sie sich mit den dort gebräuchlichen wässrigen Auszügen aus dem Quassia-Holz nur unzureichend bekämpfen ließ. Ziel von Untersuchungen, die im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ erfolgten, war es, eine praxisingerechte Regulierung der Sägewespe zu erarbeiten. In Laborversuchen wurden die Effekte der Inhaltsstoffe Quassin und Neoquassin auf Eier und Larven der Sägewespe untersucht. Während eine Wirkung gegen Eier kaum festgestellt werden konnte, zeigte sich eine sehr gute Wirksamkeit bei der oralen Aufnahme durch die Larven. Bei den frischgeschlüpften Larven wies Quassin eine nicht signifikant höhere Wirksamkeit auf als Neoquassin, bei älteren Larven (Übertritt in die zweite Frucht) war Neoquassin signifikant schlechter wirksam, d. h.



Schadbild der Apfelsägewespe

Sekundärbefall wird durch Neoquassin kaum verhindert.

Für die Praxis bedeutet dies, dass die beiden Inhaltsstoffe nicht gleichzusetzen sind, sondern bevorzugt Präparate mit hohem Gehalt an Quassin eingesetzt werden sollten. Die Anwendung sollte möglichst kurz vor Larvenschlupf erfolgen. Untersuchungen über die benötigte Anzahl von Applikationen und die Aufwandmenge werden folgen.

Untersuchungen zum Gesundheitszustand der süd-hessischen Maikäferpopulation

Im Berichtsjahr wurden die Untersuchungen zum Gesundheitszustand der süd-hessischen Maikäferpopulation weitergeführt. Aufgrund knapper finanzieller Mittel konnten nur insgesamt 300 Engerlinge, die sich im zweiten und dritten Entwicklungsstadium befanden, diagnostisch untersucht werden. Die finanzielle Unterstützung dieser Arbeiten erfolgte durch „Hessen Forst“ (Hann. Münden). In fast allen untersuchten Gebieten waren mit Rickettsien befallene Engerlinge zu finden. Besonders häufig trat *Rickettsiella melolonthae* in den Revieren Hüttenfeld (33 % Befall), Lorsch und Pfungstadt (19 % bzw. 17 % Befall) auf. Pilzbefall wurde in allen Revieren außer Jägersburg nachgewiesen. Bei den bereits determinierten Pilzen wurde bis auf eine Infektion mit *Metarhizium anisopliae* jeweils *Beauveria brongniartii* nachgewiesen. Vereinzelt war auch ein Befall mit Mikrosporidien festzustellen (Revier 6 des Forstamts Darmstadt, Hüttenfeld, Lampertheim und Bürstadt). Weitere Untersuchungen im nächsten Jahr sind geplant, um über eventuell notwendige Bekämpfungsmaßnahmen entscheiden zu können.

Einsatz von *Trichogramma*-Schlupfwespen gegen den Erbsenwickler, Eulenfalter und andere Schadschmetterlinge

Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurde geprüft, ob die in Deutschland kommerziell verfügbaren *Trichogramma*-Arten auch im ökologischen Landbau eingesetzt werden können. Der Schwerpunkt der Untersuchungen galt dem Erbsenwickler (*Cydia nigricana*, Lep., Tortricidae), dessen Schadpotenzial durch die in den letzten Jahren stetig erweiterte Anbaufläche für Körnererbsen deutlich gestiegen ist. Ökonomische Schäden treten besonders im Vertragsanbau von Öko-Gemüseerbsen für die Tiefkühlbranche und bei der ökologischen Vermehrung von Körnererbsen auf. In Freilandver-

suchen zeigte sich für *T. brassicae* und für *T. dendrolimi* mit einem Wirkungsgrad von bis zu 70 % ein Bekämpfungspotenzial gegen diesen Schädling. Auch gegen die Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*, Lep., Plutellidae) im ökologischen Anbau von Porree deuten die Freiland-Ergebnisse mit Wirkungsgraden um 50 % auf ein Bekämpfungspotenzial hin. Um die Wirkungsgrade weiter zu verbessern, müssen allerdings die Ausbringungseinheiten für die Schlupfwespen sowie die Ausbringungsstrategie noch besser an die Erfordernisse im ökologischen Landbau angeglichen werden. Abschließende Untersuchungen stehen noch aus. Diese an der Pflanzenschutzpraxis orientierte Projektarbeit wurde durchgeführt in Kooperation mit Pflanzenschutzämtern (Thüringen, Baden-Württemberg), der Universität Kassel-Witzenhausen und einem Nützlingsproduzenten von *Trichogramma* spp. (AMW Nützlinge GmbH).

Regulierung von Thripsen in Zwiebel, Porree und Schnittlauch im ökologischen Gemüseanbau

Thripse gehören zu den bedeutendsten tierischen Schädlingen im Gemüsebau. Aufgrund ihrer versteckten Lebensweise sind sie nur sehr schwer zu bekämpfen. Besonders im ökologischen Landbau stehen kaum effiziente Mittel zur Verfügung. Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ durchgeführte Versuche sollten zeigen, ob der Thripsbefall durch eine Behandlung mit Nematoden und Pilzen reduziert werden kann.

Nach Etablierung einer Laborzucht des Zwiebeltrips, *Thrips tabaci*, wurden in Klimakammer- bzw. Gewächshausversuchen an getopften und künstlich mit *T. tabaci* besetzten Zwiebelpflanzen verschiedene kommerzielle Produkte auf der Basis insektenpathogener Pilze (PREFERAL®, *Paecilomyces fumosoroseus*, MYCOTAL®, *Lecanicillium muscarium*, NATURALIS-L®, *Beauveria bassiana* in Kombination mit verschiedenen Netzmitteln (ADDIT®, PROFITAL®) und anderen, im Ökolandbau möglichen Behandlungen (SILIOPLANT®, SALTATON®-PFLEGESPRAY) getestet. Ferner wurde die Wirksamkeit verschiedener kommerzieller Produkte auf der Basis insektenpathogener Pilze und Nematoden einzeln oder in Kombination in Freilandversuchen an verschiedenen Standorten (Bonn, Schifferstadt, Mainz, Heilbronn) in Porree, Zwiebel und Schnittlauch mit der Anwendung chemisch-synthetischer Mittel (PERFEKTHION® bzw. SPRUZIT®/NEUDOSAN®) verglichen.

Die Ergebnisse der Klimakammer- bzw. Gewächshausversuche bestätigen die potenzielle Wirksamkeit der insektenpathogenen Pilze. Unterschiede zwischen den Produkten konnten nicht festgestellt werden. Bei Bundzwiebeln (Sorte 'Bristol') wurde im Freiland mit der Kombination von PREFERAL® und NEMAPLUS® nach dreimaliger Behandlung im wöchentlichen Abstand die beste Wirkung erzielt. In Anbetracht des trockenen Sommers im Jahr 2003 ist dieses Ergebnis erfolversprechend.

INSTITUT FÜR VORRATSSCHUTZ BERLIN

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin
Telefon: 030 8304-2500
Telefax: 030 8304-2503
E-Mail: C.Reichmuth@bba.de

Leiter:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. Dr. agr. habil. Christoph **Reichmuth**

Vertreter:

WR Dr. rer. nat. Cornel **Adler**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):

Werner **Raßmann**

Dr. rer. hort. Garnet M. **Kroos** (ab 01.03.)

Dr. rer. nat. Dagmar **Klementz** (ab 01.04.)

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):

Charles **Adarkwah** (ab 15.09.)

Felicitas **Ambrosius** (bis 14.11.)

Burkhard **Dau** (bis 31.12.)

Steve **Münker** (bis 31.05.)

Muhammad Farooq **Nasir** (01.10. bis 24.12.)

Vitalis **Ogemah** (bis 31.12.)

Batugahage Don Rohitha **Prasantha** (bis 31.05.)

Sabine **Prozell** (bis 31.12.)

Dr. phil. nat. Matthias **Schöller** (bis 31.12.)

Prof. Dr. rer. nat. habil. Johannes **Steidle** (bis 28.02.)

Das Institut für Vorratsschutz erarbeitet verbraucherfreundliche, produkt- und umweltschonende Verfahren zur Befallsvermeidung und Früherkennung vorratsschädlicher Insekten und Milben sowie deren Bekämpfung. Neben der biologischen Wirksamkeit neuer Mittel oder Techniken werden bei chemischen Wirkstoffen auch das Rückstandsverhalten in behandelten Vorräten und Fragen der Emission untersucht. Der umfangreiche Forschungsbedarf wird zusätzlich in Projekten mit Universitäten, der Europäischen Union, der Industrie und anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen abgedeckt.

Im Berichtszeitraum teilten mehrere Firmen den Wunsch nach einer Zulassung eines neuen Vorratsschutzmittels in Deutschland mit, konnten aber bei keiner deutschen Prüfstelle die erforderlichen Wirksamkeitsdaten nach Guter Experimenteller Praxis (GEP) erwerben. Nach Neugründung des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) ist die BBA nunmehr Benehmensbehörde im Prüfungs- und Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel. Die Fachinstitute bewerten die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel in ihrem Forschungsbereich. Das Institut für Vorratsschutz ist mit der Bewertung der biologischen Wirksamkeit von Vorratsschutzmitteln und Erstellung des Bewertungsberichtes im Rahmen der Zulassung von Vorratsschutzmitteln beauftragt.

Als Grundlage für den Bewertungsbericht dienen die von den Firmen eingereichten Unterlagen. Der Bewertungsbericht enthält neben allgemeinen Informationen zur Anwendung die Beurteilung der Wirkung mit beantragter Dosierung (Wirkungsversuche) und Wirkung mit minimierten Dosierungen (Grenzaufwandversuche). Ferner werden die Einflüsse und Auswirkungen auf die Qualität von behandelten Pflanzenteilen bzw. Pflanzenerzeugnissen beurteilt. Unerwünschte oder unbeabsichtigte Nebenwirkungen werden dokumentiert sowie Informationen über eine tatsächliche oder mögliche Resistenzentwicklung gegeben. Abschließend wird eine umfassende und übergreifende Bewertung der gesamten Anwendung erstellt und das Mittel positiv oder negativ bewertet.

Unter den gasförmigen Ersatzstoffen für das wegen seiner Ozonzersetzung vom Markt zu nehmende Brommethan werden für den Vorratsschutz Phosphorwasserstoff, Ethylformiat, Carbonylsulfid, Sulfuryldifluorid, inerte Gasmischungen aus Stickstoff oder Kohlenstoffdioxid mit geringem Restgehalt an Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck und Propylenoxid diskutiert. Der drohende Verlust von Brommethan als Begasungsmittel für Gebäude, Produkte und zur Bodenentwesung wird besonders in den Vereinigten Staaten immer noch als großes Problem betrachtet. Die Mitgliedstaaten des Montrealer Protokolls haben sich 2003 erstmalig zu Beratungen über Anträge der einzelnen Länder auf weitere Nutzung von Brommethan im Rahmen der „critical use exemptions“ (CUE) getroffen. Es herrscht noch starker Dissens über die Mengen an Brommethan, die den einzelnen Nationen aufgrund der vorgelegten Anträge („critical use nominations“, CUN) weiterhin zur Verfügung gestellt werden sollen.

Das Institut für Vorratsschutz ist für die Erlangung des Zertifikats „Rückstandsbestimmung von Gasen in entwesten Vorratsgütern“ nach den OECD-Grundsätzen der Guten Laborpraxis (GLP) angemeldet. Die Prüfung durch die Bundesstelle soll voraussichtlich im ersten Halbjahr 2004 erfolgen. Um den geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen zu genügen, erhielt das Institut die nötigen Genehmigungen der nach Arbeitsschutz und technischen Sicherheit zuständigen Behörde. Des Weiteren erwarben institutsmitarbeiterinnen Befähigungsscheine, die sie berechtigen, Begasungen mit Phosphorwasserstoff und Phosphorwasserstoff entwickelnden Stoffen und Zubereitungen durchzuführen.

Eine Mitarbeiterin des Instituts vertrat als Gast die BBA im Abstimmungsgremium „Biozide“ bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) als zuständiger Zulassungsstelle.

Herr Prof. Dr. Reichmuth wurde zum Gastprofessor der Nationaluniversität Rosario, Argentinien, Landwirtschaftliche Fakultät, ernannt. Rosario ist ca. 300 km landeinwärts von Buenos Aires gelegen und mit etwa 2 Millionen Einwohnern die zweitgrößte Stadt Argentiniens, die mit ihrer Getreidebörse wichtigster Platz für den argentinischen Getreideumschlag und -handel ist.

Ein Mitarbeiter des Instituts nahm als Sektionsleiter an der Tagung der Arbeitsgruppe Integrated Protection of Stored Products in Kusadasi, Türkei, teil, besuchte Betriebe der Lebensmittelindustrie und hielt Gastvorlesungen an drei türkischen Universitäten. Im Dezember organisierte er in Berlin eine Tagung der EU Projektgruppe COST 842, auf der Vorratsschutzprobleme in Mühlen und Bäckereien und Möglichkeiten des Einsatzes biologischer Bekämpfungsverfahren in verschiedenen europäischen Ländern diskutiert wurden.

Im **Methylbromid Technical Option Committee (MBOC)** in Kapstadt für die Anwendung von Alternativen zu Brommethan im Vorratsschutz war das Institut an der Bewertung der von den Mitgliedstaaten des Montrealer Protokolls eingereichten Anträge für Critical Use Exemptions vertreten.

Europäische Regelungen zum Verbraucher- und Vorratsschutz

Lebensmittelskandale der jüngsten Vergangenheit haben die Verbraucher für das Thema „Sicherheit von Lebensmitteln“ sensibilisiert. In der Folge hat die Europäische Kommission die Lebensmittelsicherheit als wichtigen Teil des Verbraucherschutzes zu einem Hauptziel ihrer Politik erklärt, was in dem Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit im Jahre 2000 dokumentiert ist und sich aktuell in laufenden Anpassungen der Höchstmengenverordnungen sowie den Überwachungsverfahren und Warnsystemen darstellt. Die harmonisierten, europaweit verbindlichen Höchstgehalte in Lebensmitteln bilden die Voraussetzung für einen freien Warenverkehr in der Europäischen Union.

So existieren maximal zulässige Rückstandswerte (Maximum Residue Limits (MRLs)) im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes für die Rückstände von Substanzen aus Pflanzenschutzmitteln und Bioziden in den folgenden Warengruppen: „Ausgewählte Früchte und Gemüse“ (76/895/EEC), „Getreide“ (86/362/EEC), „Produkte tierischer Herkunft“ (86/363/EEC) sowie „Alle Früchte und Gemüse“ (90/642/EEC) und „Tee“ (90/642/EEC). Die genannten EU-Verordnungen sind für Deutschland in der Rückstands-Höchstmengenverordnung umgesetzt worden (Bekanntmachung der Neufassung der Rückstands-Höchstmengenverordnung vom 21. Oktober 1999 und zuletzt geändert durch die Siebente Verordnung zur Änderung der Rückstands-Höchstmengenverordnung vom 13. Januar 2003). Für die einzelnen Produktgruppen gibt es jeweils dem Stand der Wissenschaft und Technik entsprechende Ergänzungen und Anpassungen der zulässigen Höchstgehalte. Darüber hinaus kann ein Mitgliedsstaat auf spezielle nationale Marktsituationen reagieren und für solche Substanzen eigene höhere Richtwerte ansetzen oder MRLs für Substanz-Waren-Kombinationen festsetzen, die in der EU nicht berücksichtigt sind.

Für Kontaminanten, wie für die im Vorratsschutz relevanten Mykotoxine, erfolgten die Festsetzungen der erlaubten Höchstgehalte in der Verordnung (EG) Nr. 466/2001 der Kommission vom 8. März 2001 zur „Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln“ und national in der „Verordnung über Höchstmengen an Mykotoxinen in Lebensmitteln (Mykotoxin-Höchstmengenverordnung - MHmV)“ vom 2. Juni 1999.

Amtliche Kontrollen und ein Schnellwarnverfahren für Lebens- und Futtermittel „Rapid Alert System for Food and Feed“ sind als wirksame Instrumente europaweit etabliert worden. Durch diese Überwachung der Lebensmittelkette einschließlich des Nacherntebereiches soll das in Verkehr bringen qualitativ hochwertiger und unbelasteter Nahrungs- und Futtermittel gewährleistet werden.

Bekämpfung vorratsschädlicher Motten und Käfer durch Einsatz biologischer Gegenspieler

In dem durch das „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ geförderten Projekt „Strategien für die Regulierung von Lagerschädlingen in Vorratsräumen und Fabriken für Produkte aus dem Ökolandbau“ wurden Methoden des integrierten Vorratsschutzes basierend auf biologischen Pflanzenschutzmaßnahmen entwickelt und validiert, wobei die Lagerung und Verarbeitung von Getreide im Vordergrund stand. Dem Anwender werden in einem Computerprogramm Informationen zu den Möglichkeiten der Vermeidung, Früherkennung und Bekämpfung von Vorratsschädlingen und konkrete Handlungsanweisungen zur biologischen Bekämpfung zur Verfügung gestellt. Für ein mathematisches Räuber-Beute-Modell wurden publizierte biologische Daten verwendet. Neu ermittelt wurden Lebensdaten für das Wirt-Parasitoid-System „Lagererzwespe-Kornkäfer“.

Die Reichweite der Wirkung verschiedener Nützlinge wurde untersucht, um die Anzahl und die Abstände von Freilassungsorten festlegen zu können. Ebenso wurden die Minimaltemperaturen für den Nützlingseinsatz ermittelt. Für die Schlupfwespenart *Venturia canescens* wurde eine

Wirtsfindung über die maximal getestete Distanz von 20 m festgestellt. Die mittlere Tagestemperatur, ab der eine Wirtsfindung und Parasitierung möglich ist, scheint bei etwa 10 °C zu liegen, wobei eine Höchsttemperatur von mindestens 12,6 °C erreicht werden muss. Unterhalb dieser Temperaturen ist der Einsatz von *V. canescens* nicht mehr möglich. Die Lagererzwespe *Lariophagus distinguendus* findet in leeren Räumen ebenfalls noch Wirte in 20 m Entfernung, 80 % Parasitierung werden noch in 5 m Entfernung vom Freilassungsort erzielt.

Exemplarisch wurde die Fauna der Vorratsschädlinge in Betrieben des ökologischen Landbaus für den Raum Brandenburg für ein Jahr systematisch erfasst, in weiteren Bundesländern wurden bei Ortsterminen Stichproben genommen. Als Hauptschädlinge traten der Getreideplattkäfer *Oryzaephilus surinamensis*, der Kornkäfer *Sitophilus granarius* und die Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* auf. Für die Erfassung der Käferfauna und die künftige Beurteilung von Bekämpfungsmaßnahmen in der Praxis war eine Wirksamkeitsprüfung von Fallen notwendig. Diese Wirksamkeitstests ergaben, dass mittels der Fallen das Vorkommen von Vorratsschädlingen nachgewiesen werden kann, es sich jedoch keine genauen Angaben über die Populationsdichte der Schädlinge machen lassen. Ein anwenderfreundliches Entscheidungshilfe-Programm für Lagerhalter wurde erstellt. Dieses umfasst zusätzlich ein Lexikon zur Biologie von Vorratsschädlingen und ihren Gegenspielern sowie einen dichotom aufgebauten Bestimmungsschlüssel. Das Projekt und das Entscheidungshilfe-Programm wurden auf mehreren Seminaren, Workshops und Tagungen der Öffentlichkeit präsentiert.

In Versuchen mit verpackten Lebensmitteln zeigte sich deutlich, dass Eier vorratsschädlicher Motten im Nahbereich von Lebensmittelpackungen abgelegt werden und anschließend von Schlupfwespen der Gattung *Trichogramma* erfolgreich parasitiert und in ihrer Weiterentwicklung gehindert werden.

Untersuchungen mit Gasen

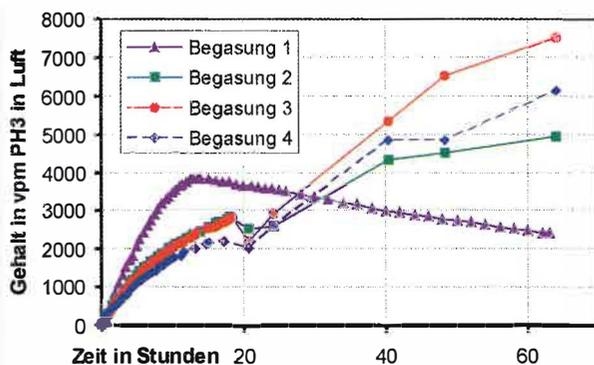
Resistenz vorratsschädlicher Käfer gegen Phosphorwasserstoff

In den letzten Jahrzehnten trat bei vorratsschädlichen Insekten und Milben verstärkt das Problem der Resistenz gegen Insektizide auf. Durch wiederholte unsachgemäße Behandlungen entstanden Stämme von Insektenarten, die eine vielfache Menge der für normal-empfindliche Arten tödlichen Dosis überleben. Die Fälle von Phosphinresistenz nahmen besonders stark zu und die Resistenz erweist sich als sehr stabil. Aus diesem Grunde untersucht das Institut für Vorratsschutz das Resistenzpotenzial bzw. die verstärkte Widerstandsfähigkeit verschiedener Insektenarten und -stämme, wie z. B. des Kornkäfers *Sitophilus granarius*, des Reiskäfers *Sitophilus oryzae*, des Getreideplattkäfers *Oryzaephilus surinamensis* und des Leistenkopflattkäfers *Cryptolestes ferrugineus* gegen Phosphorwasserstoff mit einem hierfür im Institut neu entwickelten Resistenztest.

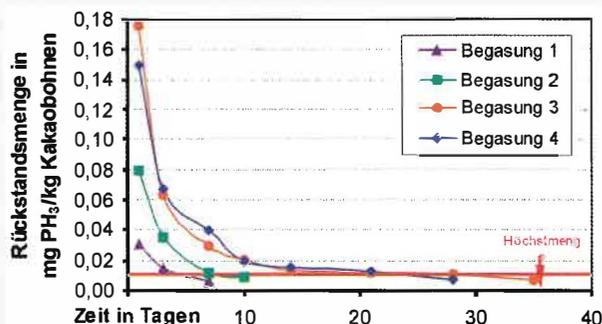
Rückstände von Phosphin in Kakaobohnen und Wirkung des Gases auf den Rotbraunen Leistenkopflattkäfer *Cryptolestes ferrugineus*

Ein im Hamburger Hafen gefundener resistenter Stamm des Leistenkopflattkäfers *Cryptolestes ferrugineus* verursacht dort besondere Schwierigkeiten bei der Entwesung von Kakaobohnen. Diese gegen Phosphorwasserstoff resistenten Tiere sowie normalempfindliche Labortiere wurden zusammen mit Kakaobohnen 65 Stunden lang mit Phosphorwasserstoff bei unterschiedlich hohen Konzentrationen behandelt. Adulte Tiere des resistenten Stammes überlebten selbst hohe Phosphingehalte von kurzzeitig 7500 vpm. Die Tiere dieses Stadiums besaßen abweichend von der üblicherweise gefundenen Reihung der Widerstandsfähigkeit von Insektenstadien gegen Phosphorwasserstoffeinwirkung die höchste Widerstandsfähigkeit. Es folgten mit jeweils abgeschwächter Widerstandsfähigkeit Puppen-, Ei- und Larvenstadien. Keines der Labortiere überlebte die untersuchten Phosphinkonzentrationen.

Die Untersuchungen zur Abnahme der Phosphorwasserstoff-Rückstände in den Kakaobohnen nach Ende der Behandlung erfolgten gaschromatographisch mittels massenselektivem Detektor. Selbst bei Begasungen mit einem Phosphinhöchstgehalt von 7500 vpm in Luft lagen die Rückstände in den Kakaobohnen nach 35 Tagen Lüftungszeit unter der gesetzlichen Höchstmenge von 0,01 mg Wirkstoff/kg Kakaobohnen.



Gaskonzentrationen nach Behandlungen von Kakaobohnen und Leistenkopflattkäfer *Cryptolestes ferrugineus* mit Phosphorwasserstoff



Abbauverhalten der Phosphinrückstände in den Kakaobohnen bei 20 °C

Sulfuryldifluorid

Im Berichtsjahr erfolgten Versuche zur Bestimmung der Wirksamkeit von Sulfuryldifluorid auf Messingkäfer *Niptus hololeucus* und Silberfischchen *Lepisma saccharina*. Des Weiteren wurde die Gasdichtigkeit von Industriefolien, die für Begasungs- bzw. Abdichtzwecke bei Behandlungen von Vorratslagern eingesetzt werden, untersucht.

Einsatz von Hitze gegen vorratsschädliche Insekten

Laborversuche zur Wirksamkeit von Hitzebehandlungen in leeren Räumen mit dem Reismehlkäfer *Tribolium castaneum* und dem Leistenkopflattkäfer *Cryptolestes pusillus* zeigten, dass diese Arten im Vergleich zu Tabakkäfer *Lasioderma serricorne* und Getreidekapuzinern *Rhizopertha dominica* deutlich empfindlicher gegen hohe Temperaturen sind. Auch die Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit einzelner Entwicklungsstadien waren bei den untersuchten Arten weniger stark ausgeprägt. In Versuchen mit je 5 g Weizenkleie in vorgewärmten Reagenzglaschen reichten zur Abtötung aller Stadien 40 h bei 45 °C für beide Arten, 65 min bei 50 °C für *C. pusillus* und 35 min für *T. castaneum* sowie etwa 10 min bei 55 °C für beide Arten aus. Diese Zeiten geben einen Anhaltspunkt für die in einem besenrein gesäuberten leeren Lagerraum mindestens benötigten Einwirkzeiten zur Abtötung bestimmter Arten.

Pflanzeninhaltsstoffe als Vorratsschutzmittel

Niemprodukte erwiesen sich in Laborversuchen mit Körnermais als geeignete Insektizide gegen den Großen Kornbohrer *Prostephanus truncatus*. Die Untersuchungen erstreckten sich auch auf die Wechselwirkungen zwischen dem Mittel und dem biologischen Gegenspieler *Teretrius negrescens*.

Eine schwache letale Wirkung von Niemblattpulver auf Imagines des Großen Kornbohrers *Prostephanus truncatus* bestand bei 30 °C. Die Behandlung von Maiskörnern mit Niemöl führte zu 100 % Mortalität. Im Gegensatz zur Behandlung mit einem in Deutschland erhältlichen Niemprodukt (NEEMAZAL® PC KG 01), das über sechs Monate eine sehr hohe Mortalität bewirkte, sank die Wirkung des Niemöls innerhalb eines Monats auf nichtsignifikante Werte ab. Beide Produkte (20 ml Niemöl/kg Mais bzw. 6 g NEEMAZAL® PC KG 01/kg Mais) unterdrückten den Populationsaufbau von *P. truncatus*.

INSTITUT FÜR ÖKOTOXIKOLOGIE UND ÖKOCHEMIE IM PFLANZENSCHUTZ BERLIN UND KLEINMACHNOW

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin
Telefon: 030 8304-2301
Telefax: 030 8304-2303

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48-350
Telefax: 033203 48-200
E-Mail: W.Pestemer@bba.de

Leiter:
Dir. u. Prof. Prof. Dr. agr. Dr. habil. Wilfried **Pestemer**

Vertreter:
WOR Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**

Leiter Fachgruppe ökologische Chemie:
WOR Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**

Leiterin Fachgruppe aquatische und terrestrische
Ökotoxikologie:
WD'in Liselotte **Buhr**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WOR'in Dr. agr. Barbara **Baier**
WOR'in Dr. rer. nat. Gabriela **Bischoff**
WR Dr. rer. nat. Frank **Ellner**
Dr. rer. nat. Dieter **Felgentreu**
Dr. rer. nat. Friedbernd **Geike** (bis 30.09.)
Dr. rer. nat. Dagmar **Klementz** (bis 31.03.)
Dr. rer. nat. Axel **Mueller**
Dr. rer. nat. Jochen **Pflugmacher**
WOR Dr. sc. agr. Frank **Riepert**
WOR Dr. rer. nat. Heinz **Schmidt**
Dr. sc. nat. Frank **Seefeld**
WOR Dr. rer. nat. Matthias **Stähler**
Dr. rer. nat. Thomas **Strumpf**
WR'in Dr. rer. nat. Angelika **Süß**
WOR Dr. Berndt-Dieter **Traulsen** († 21.03.)

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Katja **Gerber** (01.01. bis 31.12.)
Katja **Heiduk** (bis 15.03.)
Tim **Hirschfelder** (01.03. bis 30.04.)
Celia **König**
Dr. Claudia **Norr**
Tanja **Scharnhorst**
Dr. Bernd **Schönmuth**
Rebecca **Schuster**
Babak **Toloue Tehrani** (bis 30.10.)

Das Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz ist mit der Erarbeitung von experimentellen Grundlagen für eine realistische Erfassung von Stoffflüssen in der Kulturlandschaft befasst. Das Interesse gilt insbesondere den Pflanzenschutzmitteln, die gezielt und in der Regel sachgerecht auf dem Feld zur Produktion von gesunden Nahrungsmitteln angewendet werden. Mit der Aufbringung von Klärschlämmen, Bioabfällen oder Komposten wird darüber hinaus eine Vielzahl von anthropogenen Stoffen auf der Ackerfläche verteilt, die in den Kreislauf der Nahrungsmittelproduktion eindringen und auch die Regelmechanismen des Agrarökosystems beeinflussen können. Die von pilzlichen Schaderregern gebildeten Mykotoxine können ein Problem bei der Erzeugung gesunder Nahrungsmittel darstellen, deshalb gilt es alle Möglichkeiten zu nutzen, ihre Bildung zu reduzieren. Das Institut besitzt große Erfahrungen bei der Risikoanalyse durch die konsequente Verknüpfung der analysierten Stoffkonzentrationen mit den Auswirkungen auf Fauna und Flora unter Produktionsbedingungen (Wirkungsbezogene Analytik).

Die erzielten Erkenntnisse präsentierte das Institut im Jahre 2003 auf wichtigen europäischen Fachtagungen wie z. B. der 13. Europäischen Jahrestagung der Society of Environmental Toxicology and Chemistry, dem XII. Symposium Pesticide Chemistry „Pesticides in air, plant, soil and water system“ und dem Workshop „Effects of Pesticides in the Field“.

Auf dem 2. Internationalen Symposium „Plant Health in Urban Horticulture“ fanden zwei Beiträge über Zusammenhänge zwischen der Pflanzengesundheit und den experimentellen Möglichkeiten zur Beurteilung der realen Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Schadelementen in städtischen Böden Beachtung. Im Rahmen einer Exkursion zum Versuchsfeld der BBA in Berlin-Dahlem wurden den Teilnehmern zum zentralen Thema der Widerstandsfähigkeit von Kulturpflanzen gegen abiotische Schadensursachen aktuelle Versuche vorgestellt. Besonderes Interesse weckten Untersuchungen zum Einfluss von kompostierten Bioabfällen in Haus- und Kleingärten auf den Gehalt an Nähr- und Schadelementen im Boden und in Pflanzen.

Im Oktober 2003 veranstaltete das Institut ein Fachgespräch zum Thema Mykotoxine, das unter der Schirmherrschaft der Deutschen und der Tschechischen Phyto-medizinischen Gesellschaft stand. Im Mittelpunkt standen Fragen zur Analytik und zum Vorkommen von Mykotoxinen in Ernte- und Verarbeitungsprodukten sowie zum Nachweis und zum Vorkommen Mykotoxin bildender Pilze und zu möglichen Vermeidungsstrategien. Die Notwendigkeit einer exakten und statistisch abgesicherten Probenahme sowie die Durchsetzung einheitlicher Höchstmengen für Mykotoxine in Lebensmitteln wurden diskutiert.

In einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt „Freilandversuche zur TNT-Dekontamination und [¹⁴C]-TNT-Aufnahme durch

Gehölze“ gelang der erstmalige Nachweis der vollständigen [¹⁴C]-TNT-Aufnahme bzw. der TNT-Umwandlung zu bisher unbekanntem Abbauprodukten in Gehölzen (Dendroremediation).

Dem Umweltbundesamt (UBA) wurden die Abschlussberichte zu „Pflanzenschutzmittelemissionen aus Gebäuden: Messung der Emission und der damit verbundenen Belastung von Wasser, Boden und Luft in unmittelbarer Gebäudenähe“ vorgelegt. Die Ergebnisse, die in Zusammenarbeit mit dem Institut für Vorratsschutz gewonnen wurden, belegen, dass neben der Abtrift die Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln nach der Applikation in Gewächshäusern und Vorratslägern eine weitere Quelle für die Kontamination von Nichtzielflächen darstellen kann. Unter Freilandbedingungen sind die Variabilität der Umweltbedingungen und deren Wechselwirkungen mit der Verflüchtigungsneigung besonders hoch und experimentell kaum belegt. Um wichtige Einflussgrößen gezielter erfassen zu können, wurden in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe für Anwendungstechnik entsprechende Versuche im Windkanal begonnen.

Die in den letzten zwei Jahren durchgeführten Versuche zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittel-Rückständen in Chinakohl, Kohlrabi und verschiedenen Salatsorten ergaben keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten einer Applikation mit herkömmlichen bzw. abtriftmindernden Düsen.

Um dem Verdacht der Schädigung von Bienen durch Pflanzenschutzmittel nachzugehen, analysierte im Jahr 2003 die chemische Bienenuntersuchungsstelle des Instituts 98 Proben auf eine Vielzahl von Wirkstoffen und deren Abbauprodukte und erfüllte damit ihre Verpflichtung nach § 33 Absatz 2 Nr. 8 Pflanzenschutzgesetz.

Mit der Einrichtung eines Sondergebietes im Obstanbaugebiet „Altes Land“ im Jahre 2000 eröffnete sich für den Obstanbau die Möglichkeit, eine eingeschränkte Anzahl von Pflanzenschutzmitteln unter bestimmten Bedingungen mit verringerten Abstandsauflagen einzusetzen. Dieser Prozess wurde in den Jahren 2001 bis 2003 von einem chemisch-biologischen Monitoring begleitet, in dem Einträge und Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in benachbarten Biotopen untersucht wurden. Die Analyse und Auswertung der Proben ging einher mit ersten Bewertungsansätzen und der Ausarbeitung von Konzepten für die Installierung und Durchführung eines chemisch-biologischen Monitorings als Werkzeug zur Überprüfung der Sinnhaftigkeit von Anwendungsvorschriften zur Vermeidung von nicht vertretbaren Auswirkungen auf das Agrarökosystem im Sinne des Pflanzenschutzgesetzes § 15 Abs. 7 in der Verantwortung der Länder.

Seit 1999 werden vom Institut im Freiland Expositionsmessungen zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln über Abschwemmung („run off“) in Gewässer durchgeführt. So aufwendig diese Untersuchungen auch sind, können sie

doch nur exemplarische Beispiele für die Abbildung realistischer Verhältnisse sein. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz wurde begonnen, mit diesen experimentellen Daten das von SYNOPS berechnete Risikopotenzial des Eintragspfades „run off“ zu validieren. Ziel ist es, durch Einsatz von GIS (siehe Schwerpunktthema) das Risikopotenzial für jede Ackerfläche zu visualisieren.

Seit Mitte des Berichtsjahres ist das Institut in das neu organisierte Verfahren für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln eingebunden. Dabei ist die langjährige experimentelle Erfahrung des Instituts bei der Entwicklung und Validierung von Prüfverfahren eine unverzichtbare Voraussetzung für die wissenschaftlich fundierte Bewertung der eingereichten Versuchsunterlagen hinsichtlich der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Antagonisten von Schadorganismen und die Bodenfruchtbarkeit landwirtschaftlich genutzter Flächen.

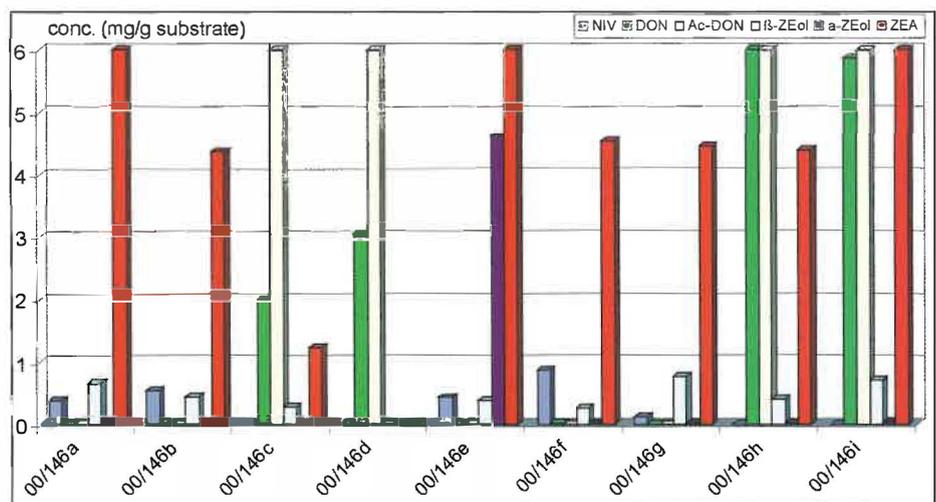
Aspekte der Mykotoxinforschung - Nivalenol produzierende *Fusarium graminearum*-Isolate von Winterweizen aus Deutschland

Zum Schutze des Verbrauchers ist das Vorkommen einiger der wichtigsten Mykotoxine in Erntegütern und Verarbeitungsprodukten national und international durch Höchstmengen geregelt. Innerhalb der EU trifft das z. B. für die Aflatoxine, das Ochratoxin A und Patulin zu. Bisher sind aber noch keine Höchstmengen für das sehr häufig in Getreide vorkommende Deoxynivalenol (DON) bzw. weitere *Fusarium*-Toxine festgelegt worden. Deshalb ist in der Bundesrepublik Deutschland ein nationaler Vorstoß zur Änderung der Mykotoxinhöchstmengenverordnung unternommen worden, um auch die *Fusarium*-Toxine Deoxynivalenol (DON), Zearalenol (ZEA) und die Fumonisine zu regeln.

Nivalenol, ein mit Deoxynivalenol eng verwandtes Toxin aus der Gruppe der Trichothecene, wurde bisher in Mitteleuropa nur sehr selten in die Untersuchungen zum Vorkommen von Toxinen in Ernteprodukten und Lebensmitteln einbezogen, obwohl es z. B. in den nordischen Ländern sehr häufig nachgewiesen werden konnte und eine höhere Säugertoxizität als Deoxynivalenol besitzt. Die in den vergangenen fünf Jahren durchgeführten Untersuchungen zum Vorkommen von Fusarien und *Fusarium*-Toxinen in Getreide ergaben eine stetige Zunahme positiver Proben mit Nivalenol. Vor allem in Winterweizen der Erntejahre 2000 und 2001 waren Proben von verschiedenen Standorten mit bis zu 3,5 mg/kg Nivalenol belastet. Besonders auffällig war, dass in einigen Proben Nivalenol und Deoxynivalenol in äquivalenten Mengen nachgewiesen werden konnten. Die weitere Charakterisierung dieser Proben ergab, dass weder eine Infektion mit *Fusarium poae* noch mit *F. culmorum*, den hauptsächlich an Getreide vorkommenden Nivalenol-Produzenten, vorlag. Neben

verschiedenen Hefen und *Alternaria* konnte als potenzieller Trichothecen-Bildner nur *F. graminearum* isoliert werden. Es ist bekannt, dass *F. graminearum* in unterschiedlichen Chemotypen vorkommen kann, die in der Lage sind, entweder Nivalenol oder Deoxynivalenol zu bilden. In Europa ist der Deoxynivalenol-Typ dominierend und es gibt nur wenige Hinweise auf *F. graminearum* als Ursache einer Nivalenol-Belastung in Weizen unter natürlichen Bedingungen.

Ungewöhnlich ist, dass beide Mykotoxine in ein und derselben Probe in hohen Konzentrationen vorkamen, obwohl nur eine Infektion mit *F. graminearum* vorlag. Deshalb wurden mehrere Isolate von *F. graminearum* aus den Proben gewonnen und näher charakterisiert. Anhand morphologischer Merkmale sind die einzelnen Isolate nicht voneinander zu unterscheiden, sie können jedoch hinsichtlich des Mykotoxinspektrums mindestens zwei Gruppen zugeordnet werden. Eine Gruppe bildet auf Weizengrieß als Nährsubstrat Deoxynivalenol und Zearalenol, während Isolate der anderen Gruppe Nivalenol und Zearalenol produzieren. In einzelnen Versuchen war bei Isolaten vom Deoxynivalenol-Typ kein Zearalenol im Kulturmedium nachweisbar. Auch die Bildung der Vorstufen α - bzw. β -Zearalenol bzw. Acetyl (Ac)-Deoxynivalenol erfolgte nicht bei allen Isolaten gleichmäßig. Inwieweit hier eine weitere Differenzierung vorzunehmen ist, muss noch geklärt werden. Die Untersuchungen haben ergeben, dass unter natürlichen Bedingungen in Deutschland beide Chemotypen von *F. graminearum* gemeinsam in Winterweizen vorkommen und sowohl Deoxynivalenol als auch Nivalenol in relevanten Konzentrationen bilden können.



Mykotoxinspektrum ausgewählter *F. graminearum*-Isolate

Verflüchtigungsversuche mit Pflanzenschutzmitteln im Windkanal und im Freiland

Abtrieb und Verflüchtigung von Pflanzenschutzmitteln stellen mögliche Quellen für die Exposition von angrenzenden Flächen, z. B. Ackerrandstreifen oder Oberflächengewässer, über den Luftpfad während bzw. nach einer Pflanzenschutzmittelanwendung dar. Die Verflüchtigung wird u. a. durch die Wirkstoff- und Präparateigenschaften, die Aufwandmenge, die meteorologischen Bedingungen, das Relief und die Schlaggröße beeinflusst.

Die Abschätzung der Deposition von Pflanzenschutzmitteln über den Nahtransport auf Nichtzielflächen erfolgt derzeit vorwiegend mit Hilfe von Modellrechnungen. Zur Verbesserung der Expositionsabschätzung sollten die Ergebnisse der Modellkalkulation durch experimentelle Daten im Freiland und Windkanal überprüft werden. Gleichzeitig soll die Datenbasis aus Freiland- bzw. Halbfreilandprüfungen erweitert werden. Von besonderem Interesse waren dabei Formulierungen von Wirkstoffen, die Dampfdrücke von 10^{-4} bis 10^{-3} Pa aufweisen, um zu prüfen, ob der bisher festgelegte Schwellenwert von 10^{-6} Pa für die Risikobewertung beizubehalten oder zu korrigieren ist. Weiterhin soll durch die Untersuchungen geklärt werden, ob die aufwendigen Feldversuche auf einer ein Hektar großen Ackerfläche durch Windkanalprüfungen im Technikumsmaßstab ersetzt werden können. Letztere bringen auf jeden Fall Erkenntnisse über die einzelnen Teilprozesse während der Verflüchtigung von Wirkstoffformulierungen, da Parameter wie z. B. Temperatur und Windgeschwindigkeit gezielt verändert bzw. konstant gehalten werden können.

Die Untersuchungen wurden im geschlossenen Windkanal in der BBA in Braunschweig in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe für Anwendungstechnik durchgeführt. Für die Experimente wurde eine 2 m² große, vorab mit GLADIO® behandelte Haferfläche (Wuchshöhe 0,2 m) in den Windkanal gestellt. Direkt über der Haferfläche befestigte „Modellblätter“ (Kollektoren) wurden mit behandelt und dienten zur Ermittlung der Verflüchtigung aus der Fläche. Zur Erfassung der Konzentrationen in der Luftphase waren zuvor Luftprobennehmeröhrchen in 0,4 und 0,8 m Höhe und im Abstand von 2, 3 und 5 m zu der Haferfläche installiert worden. Die Deposition wurde durch Aufstellen von mit Wasser gefüllten Petrischalen in gleichen Abständen vom „Feldrand“ erfasst. Bei einer konstanten Windgeschwindigkeit von 2 m/s wurden die Emission über die Kollektoren, der Nahtransport durch die Luftproben und die Deposition auf Wasseroberflächen experimentell nach 2, 12 und 24 Stunden ermittelt.

Die über die Kollektoren bestimmte Verflüchtigung von der Pflanzenoberfläche ergab Verluste von 0 bis 20 % bei Tebuconazol bzw. Propiconazol und von über 90 % bei Fenpropidin. Aufgrund der Stoffeigenschaften war dieses Verhalten der schwer flüchtigen Triazole zu erwarten. Dementsprechend war die Konzentration des Fenpropidins in der Luft bis zu 40-mal höher als bei den anderen



Vorbereitung der Untersuchungen zur Verflüchtigungsmessung von Pflanzenschutzmitteln im Windkanal

Wirkstoffen des Präparats GLADIO®. Die Konzentrationen von Fenpropidin unterschieden sich deutlich zwischen den Probenahmehöhen von 0,4 und 0,8 m, wobei unmittelbar über dem Bestand höhere Werte gemessen wurden. Im Abstand zum „Feldrand“ zeigten sich nur geringe Konzentrationsunterschiede mit einem Maximum bei 3 m.

Auf dem Versuchsfeld der BBA in Dahnsdorf (Landkreis Potsdam-Mittelmark) wurde eine Versuchsfläche angelegt, auf der Untersuchungen zur Ermittlung der Emission ausgewählter Wirkstoffe nach Feldapplikation und deren nachfolgender Verteilung in unmittelbarer Nähe der Zielfläche (Nahtransport) durchgeführt wurden. Die mit Sommergerste bewachsene Zielfläche hatte eine Größe von 1 ha. Die Applikation erfolgte mit 50 %-abtriftreduzierenden Injektordüsen. Zum Einsatz kam eine Tankmischung mit den Wirkstoffen Lindan (LINDAN 800 SC), Fenpropidin, Propiconazol und Tebuconazol (GLADIO®). Lindan diente als Standard bzw. Leitsubstanz zur Überprüfung des Versuchsverlaufes. Unmittelbar nach Ende der Applikation erfolgten Luftmessungen auf der Zielfläche, am Rand der Zielfläche und fächerförmig bis zu 50 m Abstand von der Zielfläche in Hauptwindrichtung sowie Depositionsmessungen in „Standardmodellgewässer“.

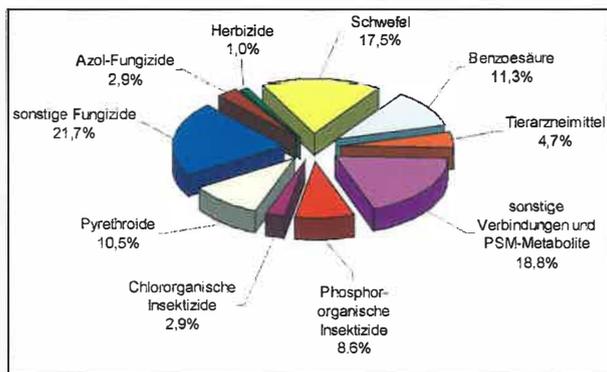
Die Ergebnisse zeigen, dass die Positionierung der Messpunkte zur Bestimmung der Deposition bis maximal 50 m Entfernung von der Zielfläche in Hauptwindrichtung, aufgefächert auf drei Messlinien, ausreichend zur Beantwortung der Versuchsfrage „Nahtransport“ ist. Während die Wirkstoffe Lindan und Propiconazol in einer Entfernung von 50 m von der Zielfläche nicht oder nur im Bereich der Bestimmungsgrenze im Modellgewässer nachgewiesen werden konnten, wurden für Tebuconazol maximale Einträge von 400 µg/m³ und für Fenpropidin von 80 µg/m³ detektiert. Mikroklimatische Bedingungen und örtliche Kleinstrukturen können das Ausbreitungsverhalten der Wirkstoffe stark beeinflussen. Dies ist u. a. daran zu erkennen, dass die Konzentrationen in unmittelbarer Nähe der Zielfläche niedriger waren als in größeren Entfernungen.

Chemische Untersuchungen von möglichen Schäden an Bienen durch Pflanzenschutzmittel

Die Biologische Bundesanstalt ist entsprechend dem Pflanzenschutzgesetz verpflichtet, Bienen auf mögliche Schäden durch zugelassene Pflanzenschutzmittel zu untersuchen. Ziel der Untersuchungen ist es, festzustellen, ob ein stofflich-ursächlicher Zusammenhang zwischen einem bestimmten Bienenschaden und einer Pflanzenschutzmaßnahme hergestellt werden kann. Die Untersuchungen gliedern sich in einen biologischen und einen chemischen Teil. Der biologische Teil der Prüfung umfasst den Biotest mit den Larven der Gelbfiebermücke (*Aedes aegypti* L.), eine Analyse der im Haarkleid der Bienen befindlichen Pollen und eine Untersuchung der Bienen auf Befall durch *Nosema apis* Zander. Die biologischen Untersuchungen werden im Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland durchgeführt.

Bei einem positiven Befund im Biotest, d. h. dem Nachweis einer Kontaktgiftwirkung, schließt sich eine chemische Untersuchung zum Nachweis einzelner Wirkstoffe und deren Metabolite an. Dazu müssen einerseits die Bienen-

proben und andererseits die dazugehörigen Pflanzenproben auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht werden. Zur Abgrenzung der durch Pflanzenschutzmittel verursachten Schäden von sonstigen Schäden sind die Bienenproben zusätzlich auf Tierarzneimittel und andere in der Imkerei verwendete chemische Verbindungen zu überprüfen. Die Untersuchungen erfolgen massenspektrometrisch, vorwiegend mit der Gerätekopplung Gaschromatograph HP 5890 II/Massenspektrometer TSQ 700 mit verschiedenen Ionisierungsarten, wobei auf die Anwesenheit von mehr als 450 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und deren Metabolite sowie relevante Verbindungen geprüft wird. Die Basis bildet eine Spektrenbibliothek, die im Jahre 2003 von rund 900 auf nunmehr etwa 1.000 Spektren erweitert werden konnte. Im Zusammenhang damit wurden für zahlreiche Carbamat- und Hamstoffverbindungen Spektren der Trifluoracetyl-Derivate aufgenommen und die Retentionsdaten von 230 Wirkstoffen präzisiert.



Ergebnis der chemischen Bienenuntersuchung (Proben des Jahres 2002)

In den im Jahr 2002 geprüften 28 Bienen-, 45 Pflanzen-, 9 Honig-, 2 Pollen- und 14 Wabenproben wurden insgesamt 55 Wirkstoffe und Metabolite festgestellt. Zwei Pflanzenproben waren ohne Befund. Die durchschnittliche Anzahl der Wirkstoffe pro Einzelprobe betrug bei Bienen 4,5, bei Honig 2,6, bei Pflanzen 3,1, bei Pollen 2,5 und bei Waben 6,1. Als Hauptkontaminanten wurden für das Jahr 2002 folgende Wirkstoffe ermittelt: Schwefel in 68 %, Benzoesäure in 43 %, Vinclozolin in 35 %, Iprodion in 20 %, Fluvinalin in 18 %, Coumaphos in 13 %, Brompropylat in 12 %, Lindan in 11 %, Ethylen-bis-dithiocarbamate in 10 %, Dime-thoat, lambda-Cyhalothrin und alpha-Cypermethrin in 9 % und Chlorpyrifos in 8 % der untersuchten Proben.

Komplexes Monitoring zu Verbleib und Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln in Gewässern im Obst-anbaugebiet „Altes Land“

Von 2001 bis 2003 wurden im Alten Land umfangreiche Untersuchungen zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in die an Obstanlagen angrenzenden Gräben sowie zum Zustand der in diesen Gewässern vorkommenden Lebensgemeinschaften und zu möglichen Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel-Rückstände durchgeführt. Anlass der Studie war die Einrichtung eines Sondergebietes, in dem unter bestimmten Bedingungen (z. B. Verwendung abtrifftmindernder Düsen, eingeschränktes Mittelspektrum) die Abstandsauflagen reduziert wurden. Die Unter-

suchungen sollten klären, ob das Schutzniveau für aquatische Lebensgemeinschaften in den Gräben eingehalten wird bzw. ob Zusammenhänge zwischen der Pflanzenschutzmittel-Belastung der Gräben einerseits und der Artenzusammensetzung und der Populationsdichte von Wassertieren andererseits bestehen. Für die Studie wurden insgesamt vier ständig wasserführende, in ihrer Struktur ähnliche Gräben ausgewählt, die an drei Apfelanlagen sowie an einen Grünlandstandort angrenzen und sich durch unterschiedliche Bewirtschaftung bzw. durch unterschiedliche Abstände zur Obstanlage in ihrer potenziellen Exposition unterscheiden.



Typischer Parzellengraben zwischen zwei Apfelanlagen im „Alten Land“

In Zusammenarbeit mit dem Obstbau-Versuchs- und Beratungszentrum Jork wurden die eingesetzten Pflanzenschutzmittel lückenlos erfasst und kurz nach der jeweiligen Spritzung Wasserproben aus dem Graben entnommen. Alle Wasserproben zum chemischen Monitoring wurden mittels einer modularen Multimethode analysiert, die für ca. 70 Substanzen validiert ist. Zusätzlich wurden Pyrethroide und Kupfer mit Einzelmethode nachgewiesen. Der Beprobungszeitraum erstreckte sich über die gesamte Vegetationsperiode. Die ermittelten Wirkstoffgehalte lagen nach bisherigem Auswertungsstand zwischen 0,05 und 51 µg/l. Es wurden sowohl die in den Obstanlagen applizierten Pflanzenschutzmittel als auch offenbar über Ferntransport oder Wasseraustausch in die Gräben gelangte Wirkstoffe nachgewiesen. Mit den direkt nach den Behandlungen per Hand gezogenen Proben ließen sich die Initialrückstände am besten erfassen. Durch die mindestens einmal wöchentlich erfolgte Beprobung konnte auch das Langzeitverhalten der Wirkstoffe unter Praxisbedingungen aufgezeichnet werden.

Die gefundenen Wirkstoffkonzentrationen wurden ökotoxikologisch bewertet, indem sie zunächst mit den jeweiligen Schwellenwerten für die einzelnen Wirkstoffe verglichen wurden. Bei einer Reihe von Wirkstoffen lagen dabei die Konzentrationen in den drei Gräben neben den Apfelanlagen über den Zielvorgaben für aquatische Lebensgemeinschaften (Vorsorgewert). Nach bisheriger Auswertung war bei sieben Wirkstoffen, z. B. Tebufenozid, Pirimicarb und beta-Cyfluthrin, auch eine Überschreitung des NOEC bzw. der LC₅₀ festzustellen. Außerdem wurde die Toxizität der Wirkstoffgemische - summiert in Form von „toxic units“ - abgeschätzt. Hierbei ergab sich am Standort mit dem geringsten Abstand des Grabens zur

Obstanlage ein deutlich erhöhtes Gefährdungspotenzial über mehrere Wochen im Jahr, bei dem eine Beeinflussung der Lebensgemeinschaften nicht auszuschließen ist. Die im chemischen Monitoring untersuchten Wasserproben wurden zusätzlich in einem aktiven biologischen Monitoring, einem Screening-Test mit dem Wasserfloh *Daphnia magna* (Labortest nach OECD-Richtlinie 202, modifiziert) untersucht. Hierbei verursachten die Wirkstoffgemische in keinem Fall eine akute Mortalität, die sich von der Kontrolle unterschied. Die Testdauer von zwei Tagen erlaubt allerdings keine Aussagen zu längerfristigen Wirkungen.

Der tatsächliche Zustand der aquatischen Lebensgemeinschaften wurde durch ein passives biologisches Monitoring von Makrozoobenthos und Zooplankton mit verschie-

denen Beprobungsverfahren im Wasser und Sediment zu 15 Terminen innerhalb von drei Jahren erfasst. Bisher konnte dabei mit ca. 80 bis 100 Arten je Graben eine relativ hohe Artenvielfalt nachgewiesen werden. Die Artenzahl sowie der Anteil sensibler Gruppen waren im Graben mit dem höchsten Gefährdungspotenzial tendenziell am niedrigsten. Auswirkungen einer temporär höheren Wirkstoffkonzentration auf die Populationsdichte konnten nur im Fall von beta-Cyfluthrin kurzfristig nachgewiesen werden. Nach Abschluss der Artbestimmung werden alle Daten über die Lebensgemeinschaften mit den erfassten chemischen, physikalischen und biologischen Parametern des Habitats korreliert. Weiterhin sollen die gemessenen Wirkstoffkonzentrationen mit einer Abschätzung aus Expositionsmodellen verglichen werden.

FACHGRUPPE ANWENDUNGSTECHNIK BRAUNSCHWEIG

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3651
Telefax: 0531 299-3012
E-Mail: H.Ganzelmeier@bba.de

Leiter:
Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Heinz **Ganzelmeier**

Vertreter:
WOR Dirk **Rautmann**

Wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen (planmäßig):
Dr.-Ing. Andreas **Herbst**
WR Dr.-Ing. Peter **Kaul**
WR Hans-Jürgen **Wygoda**
Detlef **Stieg**

Fachgruppe

Anwendungstechnik

Aufgabe der Fachgruppe Anwendungstechnik ist die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten mit dem Ziel, sicher zu stellen, dass Pflanzenschutzgeräte den im Pflanzenschutzgesetz festgelegten Vorschriften entsprechen und so dazu beitragen, unnötige Belastungen für Mensch, Tier und Naturhaushalt zu vermeiden.

Hersteller und Vertriebsunternehmer sind verpflichtet, nur Pflanzenschutzgeräte auf den Markt zu bringen, die die gesetzlichen Anforderungen erfüllen. Die Fachgruppe Anwendungstechnik prüft dies und trägt die vertriebsfähigen Gerätetypen in die Pflanzenschutzgerätesliste ein. Diese Liste wird stets aktualisiert; Gerätetypen, die nicht enthalten sind, dürfen in Deutschland nicht verkauft werden.

Hersteller können auch freiwillig die Eignung ihrer Geräte für den Pflanzenschutz bei der Fachgruppe Anwendungstechnik prüfen lassen. Die Geräte werden hierbei technischen Messungen unterzogen und müssen sich in einem umfangreichen praktischen Einsatz bewähren. Zusätzlich wird ein Prüfverfahren zur Beurteilung der abtriftmindernden Eigenschaften von Pflanzenschutzgeräten angeboten. Im Jahr 2003 ist das Verzeichnis "Verlustmindernde Geräte" mit den Abtriftminderungsklassen 50, 75 und 90 % um die 99 %-Klasse erweitert worden. Auf diese Klassen wird in Anwendungsbestimmungen für Pflanzenschutzmittel Bezug genommen; dies trägt in besonderem Maße zu einem ordnungsgemäßen und nachhaltigen Pflanzenschutz bei.

Die Fachgruppe Anwendungstechnik koordiniert auch die Prüfungen der Pflanzenschutzgeräte, die im Gebrauch sind. Dieser Regelung entsprechend sind Besitzer von Pflanzenschutzgeräten verpflichtet, ihre Geräte in einem zeitlichen Abstand von höchstens zwei Jahren überprüfen zu lassen. Diese Regelungen sind einzigartig in der EU und tragen wesentlich zu einer exakten Dosierung und gleichmäßigen Verteilung der Pflanzenschutzmittel bei.

Um den genannten Hoheitsaufgaben umfassend gerecht werden zu können, sind neben der eigentlichen Prüfung der Geräte folgende Aufgaben wahrzunehmen:

- Mitwirkung bei der europäischen Harmonisierung der Prüfung und der Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte
- Qualitätsmanagement bei der Geräteprüfung, Dokumentation der Prüfergebnisse
- Forschung zur Fortschreibung der Anforderungen an Pflanzenschutzgeräte und Testmethoden, zunehmend in internationaler Kooperation.

Im Berichtszeitraum ist die europäische Norm EN 13790 veröffentlicht worden, die die Kontrolle von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten festlegt. Hierzu wird von der Fachgruppe Anwendungstechnik im April 2004 ein europäischer Workshop organisiert, der zur Etablierung

dieser Norm in den Mitgliedstaaten und zu einer gleichwertigen Gerätekontrolle auf hohem technischen Niveau beitragen soll. Diese Harmonisierung ist auch eine Voraussetzung für die gegenseitige Anerkennung dieser Prüfungen von den Mitgliedstaaten. Die nationalen gesetzlichen Regelungen sehen dies bereits vor, so dass zeit- und kostenintensive Mehrfachprüfungen künftig entfallen können.

Prüfung von Pflanzenschutzgeräten

Im Rahmen des Erklärungsverfahrens für Pflanzenschutzgeräte muss der Hersteller oder das Vertriebsunternehmen neben der Erklärung, dass die gesetzlichen Anforderungen von dem neuen Gerätetyp erfüllt werden, umfangreiche Unterlagen einreichen. Dazu gehört neben einer eingehenden Beschreibung des Gerätes auch die Gebrauchsanleitung. Diese Unterlagen werden eingehend geprüft. Bestehen danach keine Zweifel, dass die Anforderungen eingehalten werden, werden der Gerätetyp in die Pflanzenschutzgerätesliste eingetragen und diese Eintragung im Bundesanzeiger bekannt gemacht.

Bei der freiwilligen Eignungsprüfung der Geräte müssen Anforderungen erfüllt werden, die über die gesetzlich festgelegten hinausgehen. Diese Prüfung wird an Prüfständen und im Praxiseinsatz direkt am Gerät vorgenommen. Die Prüfungsergebnisse werden in einem Fachbeirat diskutiert. Fällt das Ergebnis positiv aus, wird das Gerät oder das Geräteteil für fünf Jahre von der BBA anerkannt. Anschließend wird ein Prüfbericht erstellt und das Gerät in den Teil 6 des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses aufgenommen.

Eine Erweiterung dieses Verfahrens stellt die Prüfung hinsichtlich der verlustmindernden Eigenschaften von Pflanzenschutzgeräten dar. Dabei muss der Hersteller für ein BBA-erkanntes Gerät eine Abtriftminderung von mindestens 50 % gegenüber den Standardwerten nachweisen. Das Verzeichnis "Verlustmindernde Geräte" hat inzwischen einen beträchtlichen Umfang erreicht und bietet dem Landwirt umfassende Möglichkeiten zur besonders umweltschonenden Applikation von Pflanzenschutzmitteln.

Eine Übersicht über die im Berichtszeitraum durchgeführten Prüfungen kann der Tabelle entnommen werden.

Europäische Harmonisierung der Geräteprüfung und internationale Normung

In Europa arbeiten im European Network for Testing of Agricultural Machinery (ENTAM) 17 nationale Prüfstellen aus 13 Ländern an der freiwilligen Prüfung von Landmaschinen und -geräten. Die Fachgruppe Anwendungstechnik bringt sich in ENTAM als kompetente Prüfstelle für Pflanzenschutzgeräte ein. So wurden im Berichtszeitraum von der Fachgruppe ENTAM-Prüfungen von Pflanzenschutzgeräten durchgeführt, und es wurde ein ENTAM-

Geräteart	Erklärungsverfahren					Eignungsprüfung		Verlustminderung		
	Erklärungen	Verzichts-anträge	Eintra-gungen	Ände-rungen	Lö-schun-gen	Geprüf-te Ge-räte	Aner-kannte Ge-räte	Geprüf-te Ge-räte	Eintra-gungen	Ände-rungen
Spritz- u. Sprüh-geräte für Flächenkulturen	15	12	10	40	0	3	0	6	29	13
Spritz- u. Sprüh-geräte für Raumkulturen	16	2	1	2	1	6	5	26	60	97
Tragbare, nicht mot. betriebene Spritzgeräte	10	0	5	0	0	0	0	-	-	-
Tragbare Motor-Sprüh- und Spritzgeräte	4	0	0	0	0	2	0	-	-	-
Beizgeräte	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Granulatstreu-geräte	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Nebelgeräte	1	0	1	0	0	2	3	-	-	-
Begasungsgeräte	2	0	1	0	0	0	0	-	-	-
Streichgeräte	0	0	0	1	0	0	0	-	-	-
Sonstige Spritz-geräte	0	1	0	0	0	0	0	-	-	-
Sonstige Pflanzenschutzgeräte	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Geräteteile	-	-	-	-	-	37	25	-	-	-
Direkteinspeisung	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-
Kontrollaus-rüstungen	-	-	-	-	-	5	0	-	-	-
Summe	48	15	18	43	1	55	33	32	89	110

Im Berichtszeitraum bearbeitete Erklärungen für Pflanzenschutzgeräte, durchgeführte Eignungsprüfungen und Prüfungen auf Verlustminderung

Workshop ausgerichtet, der die Harmonisierung von Prüfverfahren und Anforderungen an tragbare Pflanzenschutzgeräte zum Inhalt hat. Hierzu wurden im Vorfeld zahlreiche solcher Geräte bei der BBA entsprechend des Normentwurfes geprüft. Aufbauend auf diesen Ergebnissen und weiteren praktischen Erfahrungen der übrigen Teilnehmer konnten die Prüfmethoden und Anforderungen an diese Geräte festgelegt werden, welche nach Zustimmung des steering committees künftig die Prüfungsgrundlage für ENTAM-Prüfungen darstellen werden. Ein weiteres Ziel dieses Workshops war die Erarbeitung eines ENTAM-Prüfberichtes, der im Layout aber auch inhaltlich den Wünschen der Hersteller, der Praktiker und ENTAM-Prüfstellen entspricht.

Der Harmonisierung der Prüfverfahren und Anforderungen für Pflanzenschutzgeräte in Europa und weltweit wird durch die europäische (EN) und internationale (ISO) Normung Rechnung getragen. Mittlerweile stehen für Pflanzenschutzgeräte bereits eine Vielzahl von EN-/ISO-Normen zur Verfügung. Die Normen legen Anforderungen an den Stand der Technik fest, werden zur Interpretation allgemeiner europäischer Schutzanforderungen herangezogen und sind für Hersteller, Prüfinstitute und Nutzer von Pflanzenschutzgeräten gleichermaßen von Bedeutung. Mitarbeiter der Fachgruppe sind in mehreren Arbeitsgruppen aktiv, in zwei davon federführend. Hauptaktivitäten sind dabei die Erarbeitung von Normentwürfen, die Teilnahme an Arbeitsgruppensitzungen und die Prüfung der praktischen Anwendbarkeit der Normen.



Europäische und internationale Normen für Pflanzenschutzgeräte

Akkreditierung und Aktivitäten zu „BundOnline 2005“

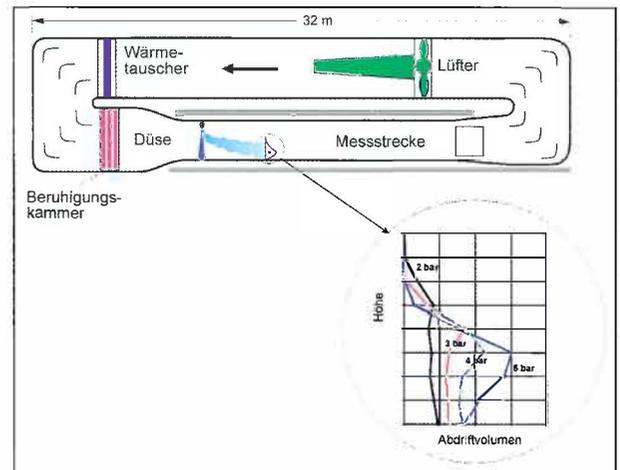
Obwohl die Fachgruppe Anwendungstechnik bereits in der Vergangenheit ein internes Qualitätssicherungssystem verwendet hat, wird zur Zeit an der Realisierung eines Qualitätsmanagement (QM)-Systems nach ISO 17025 gearbeitet. In dieser weltweit gültigen Norm sind die allgemeinen Anforderungen an die Kompetenz von Prüflaboren festgelegt. Das Qualitätsmanagement-System umfasst die Aufbau- und Ablauforganisation, die Verantwortlichkeiten sowie die Verfahren und Mittel zur Realisierung der Qualitätssicherung bei den BBA-Prüfungen von Pflanzenschutzgeräten und -geräteteilen. Im Berichtszeitraum wurde an der Erstellung des notwendigen QM-Handbuches gearbeitet, dessen Zweck es ist, das QM-System gemäß den Kriterien der Norm sowie unter Einbeziehung des BBA-Regelwerkes zu beschreiben. Außerdem dient das Handbuch dazu, das QM-System gegenüber der Akkreditierungsstelle und der Geräteindustrie zu dokumentieren. Das QM-Handbuch wird ergänzt durch Verfahrens- und Arbeitsanweisungen sowie Geräte- und Prüfmittelakten und enthält eine umfassende Beschreibung der qualitätssichernden Maßnahmen, u. a. genaue Verfahrens- und Arbeitsabläufe, Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten sowie alle eventuell geltenden Unterlagen. Die Akkreditierung durch eine Akkreditierungsstelle ist für das erste Quartal 2005 geplant.

Die Initiative „BundOnline 2005“ verpflichtet die BBA, die internetfähigen Dienstleistungen online bis 2005 bereitzustellen. Im Jahr 2003 wurde das Projekt „Anträge im Rahmen des Erklärungsverfahrens/Prüfung von Pflanzenschutzgeräten“ gestartet. Ziel des Projektes ist es, Herstellern, Einführern und Vertriebsunternehmen die Möglichkeit zu geben, Anträge und beizufügende Dokumente online einzureichen, die Bearbeitung der Akten ohne Medienbruch als elektronische Akte und auch die Kommunikation über den Stand der Bearbeitung online zu ermöglichen. Es wurde eine Vereinbarung mit dem Kompetenzzentrum "Vorgangsbearbeitung, Prozesse und Organisation" zur Erstellung des Grobkonzeptes geschlossen. Gemeinsam mit dem Kompetenzzentrum wurde im Berichtsjahr im Rahmen eines Workshops die Ist-Analyse der Prozesse erarbeitet. Die Erarbeitung des Sollkonzeptes wurde begonnen.

Ausgewählte Forschungsprojekte

Ein Forschungsschwerpunkt waren Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Pflanzenschutzmittel auf das Abtriftpotenzial im Windkanal. Verschiedene Pflanzenschutzmittel haben einen erheblichen Einfluss auf das Abtriftpotenzial, diese Effekte sind jedoch für unterschiedliche Düsentypen sehr uneinheitlich. Da Wasser in etwa Durchschnittswerte liefert, wird es weiterhin für vergleichende Untersuchungen des Abtriftpotenzials von Düsen eingesetzt werden.

Gemeinsame Untersuchungen wurden mit dem Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz der BBA zu Auswirkungen der Abtrift auf Nichtziellorganismen und zur Verflüchtigung von Wirkstoffen nach der Applikation durchgeführt. Zum ersten Schwerpunkt wurden die bereits in den vergangenen Jahren durchgeführten umfangreichen Feldversuche fortgesetzt. Darüber hinaus wurden im Windkanal künstliche Abtriftbeläge erzeugt und deren Wirkung auf verschiedene Pflanzen und Gewässer festgestellt. Diese Untersuchungen tragen dazu bei, Abtriftrisiken besser abzuschätzen.



Windkanal und gemessene Abtriftprofile für eine Flachstrahldüse bei verschiedenen Spritzdrücken

Zur Untersuchung von Gestängebewegungen nutzt die Fachgruppe einen Schwingungsprüfstand, auf dem die Feldfahrt von Geräten simuliert werden kann. Zur Anpassung der hierfür verwendeten Standardanregung an die veränderten Bedingungen in Bezug auf Gerätegröße und Fahrgeschwindigkeit wurden Feldmessungen zum Bewegungsverhalten der Geräte vorgenommen. Bei Fahrgeschwindigkeiten bis zu 12 km/h wurden die Bewegungen verschiedener Anhängegeräte auf dem Feld gemessen und auf dem Prüfstand reproduziert. Diese Messungen wurden im Laufe des Jahres mehrmals wiederholt, um eventuelle Änderungen der Fahrbahnbeschaffenheit durch das Überfahren zu erfassen. Aufgrund der Trockenheit des Bodens im Berichtsjahr blieben die Fahrbahnbedingungen jedoch nahezu unverändert, so dass noch keine endgültigen Ergebnisse vorliegen. Die Untersuchungen sollen unter feuchteren Bedingungen fortgesetzt werden.

Umfangreiche Abtriftmessungen wurden mit dem Agrarflugzeug Z 37 in Zusammenarbeit mit dem Agrarflugun-

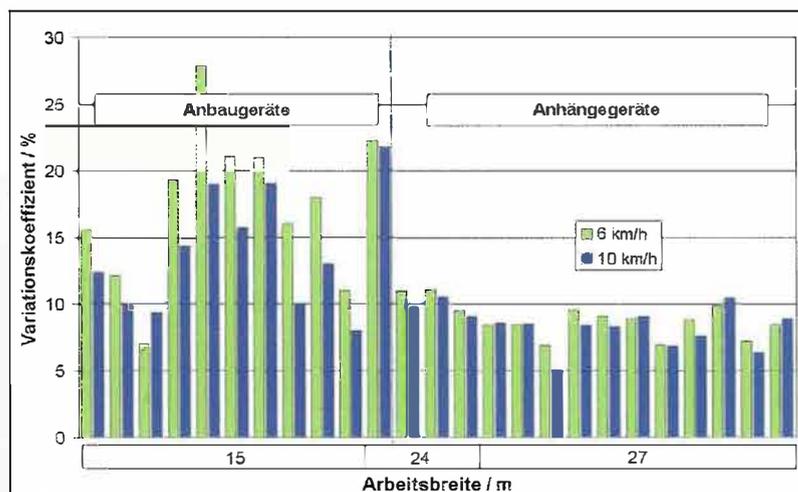
ternehmen „Halle Air“ durchgeführt. Die Messungen beinhalteten die Erfassung von Bodensedimenten bis zu einer Entfernung von 250 m bei unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen. Basis dieser Messungen bildete eine 100 l/ha-Spritzvariante, basierend auf der seit Jahrzehnten eingesetzten Technik (8 Spritzarme und Ringschlitzdüsen). Die Messungen werden unter Einsatz neuer abtriftreduzierender Düsen fortgeführt. Nach Abschluss der Versuche sollen die Ergebnisse in die bestehende Tabelle der Abtriftkoeffizienten eingearbeitet werden.

Internationale Kooperationen

Im Jahr 2001 wurde vom Industry Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) Advisory Committee on Crop Protection Chemistry das Projekt „Agrochemical Spray Drift: Assessment and Mitigation“ ins Leben gerufen. Ziel des Projektes ist eine Harmonisierung von Abtriftversuchen zur Risikobewertung und Abtriftminderung zu erreichen. Dazu sollen die bestehenden Modelle für den aquatischen als auch für den terrestrischen Bereich erfasst und ggf. verbessert werden.

Abtriftminderungsmaßnahmen sollen beschrieben und empfohlen werden. Das Projekt befindet sich in der Phase der Zusammenstellung der weltweit vorhandenen Methoden und Ergebnisse. Im Berichtsjahr fand dazu ein Treffen der Gruppe in Südkorea statt.

Ein Kooperationsprojekt mit Ungarn wurde vorerst abgeschlossen. Im Rahmen des Projektes wurden im Frühjahr gemeinsam Abtriftmessungen im Freiland, speziell zum Einfluss der Fahrgeschwindigkeit, durchgeführt. Damit wurde die Messmethode nach BBA-Richtlinie in Ungarn etabliert und die gemeinsame Datenbasis zur Beurteilung der Abtrift gestärkt. Ein weiteres Projekt mit Spanien mit dem Titel "Testmethoden für Sprühgeräte im Obst- und Weinbau" ist im Berichtsjahr angelaufen.



Variationskoeffizienten der Längsverteilung des Spritzbelages am Gestängeende bei Fahrt über ein Feld für verschiedene Feldspritzgeräte

INFORMATIONSZENTRUM PHYTOMEDIZIN UND BIBLIOTHEK BERLIN, BRAUNSCHWEIG UND KLEINMACHNOW

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3392/3397
Telefax: 0531 299-3018

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin
Telefon: 030 8304-2100
Telefax: 030 8304-2103

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48-221/217
Telefax: 033203 48-425
E-Mail: O.Hering@bba.de

Gesamtleitung:
WR Dr. rer. hort. **Olaf Hering**

Vertreter Berlin:
WOR Dr. agr. Dieter **Jaskoła**

Vertreterin Braunschweig:
Dr. sc. agr. Sabine **Redhammer**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
Hans **Hönninger**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (außerplanmäßig):
Dr. Garnet **Kroos** (bis 31.03.)
Ulrich **Bösing** (ab 15.02.)

Bibliothek Berlin

Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin
Telefon: 030 8304-2120,
Telefax: 030 8304-2103
Ansprechpartner: Alain **Leprêtre**

Bibliothek Braunschweig

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3392/3397,
Telefax: 0531 299-3018
Ansprechpartner: Alfred **Badke**

Bibliothek Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48-221/217,
Telefax: 033203 48-425
Ansprechpartnerinnen:
Helga **Breitenbach**, Karin **Reinicke**

Bildstelle in Braunschweig

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3398
Ansprechpartnerin: Doris **Fraatz**

Optimale Informationsbereitstellung für Forschung, Politikberatung und Verbraucher

Eine schnelle und umfangreiche Informationsversorgung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit aktuellen Erkenntnissen in der Forschung ist die Basis einer qualitativ hochwertigen wissenschaftlichen Arbeit. Sie bildet die Grundlage für Stellungnahmen und Gutachten für die Politikberatung und dient der Information der Öffentlichkeit und des Verbrauchers. Nicht nur das Krisenmanagement bei BSE oder Nitrofen, sondern auch regelmäßig wiederkehrende Fragestellungen zeigen, dass Reaktionszeiten bis zur Erstellung einer fachlichen Expertise oft extrem kurz sein müssen. An eine optimale und rasche Informationsbeschaffung, die über Bibliotheksöffnungszeiten hinausgeht, sind daher besondere Ansprüche zu stellen. Die Dienststelle hat sich diesen Herausforderungen auch im Berichtsjahr gestellt und entsprechend reagiert.

Informationsbeschaffung

Trotz Schlagworten wie „digitale Bibliothek“, „Online“ und „Google“ basiert eine optimale und nachhaltige Informationsversorgung nach wie vor auf den fachlich ausgewählten Literaturbeständen einer klassischen Bibliothek. Die Bedeutung der BBA als Spezialbibliothek im Bereich der Phytomedizin und des Pflanzenschutzes spiegelt sich im Jahr 2003 in den folgenden Zahlen wider: der Buchbestand der Bibliothek erhöhte sich um 1.160 Bände; 2.725 Zeitschriftenaufsätze sowie Bücher wurden über die Fernleihe beschafft. Damit war kein Rückgang der Fernleihebeschaffungen gegenüber den Vorjahren festzustellen, was angesichts der intensiven Nutzung von Internet-Ressourcen und elektronischen Zeitschriften besonders bemerkenswert ist. Außerdem wurden 2.946 Kopien für andere Bibliotheken und Nutzer angefertigt und zunehmend auch elektronisch versandt.

Verteilung und Beschaffung wissenschaftlicher Information - Schriftentausch

Neben dem Ankauf von Fachliteratur hat der nationale und internationale Tausch wissenschaftlicher Schriften eine große Bedeutung bei der Literaturbeschaffung. Die BBA tauschte 2003 ihre Publikationen (siehe Kapitel Veröffentlichungen der BBA) mit 1.112 Partnern in 128 Ländern. Damit leistete die Bibliothek einen wesentlichen Beitrag zur Verbreitung der wissenschaftlichen Leistungen der BBA in der Öffentlichkeit.

Herausgabe wissenschaftlicher Schriftenreihen der BBA

Im Berichtsjahr ging die Herausgabe der wissenschaftlichen Schriften der BBA vom Blackwell-Verlag auf die Dienststelle über. Damit verbunden waren Formatierung, Layout und Druckvorstufe ebenso wie Disposition und Vertrieb. Das Angebot der entsprechenden Volltexte im Internetangebot der BBA wurde ergänzt durch Aufnahme der BBA-Titel in die internationale Datenbank BIOSIS.

Einführung eines neuen Bibliotheksverwaltungssystems

Zur Optimierung der Arbeitsabläufe für die Bibliotheksnutzer ist die BBA, gemeinsam mit vier weiteren Forschungsanstalten im Ressort des Verbraucherschutzministeriums, seit Beginn des Jahres 2003 Mitglied im Gemeinsamen Bibliotheksverbund (GBV). Damit können im Verbund insgesamt 21,2 Millionen Titel mit über 41,8 Millionen Nachweisen aus über 450 Bibliotheken und Spezialbibliotheken genutzt werden. Besondere betriebswirtschaftliche Vorteile liegen nicht nur in der gemeinsamen Nutzung vorhandener Datensätze, sondern auch in der größeren Übersicht über die Bibliotheksbestände der beteiligten Anstalten und damit in der Effektivitätssteigerung des direkten Leihverkehrs untereinander.

Auch der interessierte Bürger kann von diesen in Deutschland teilweise einzigartigen Beständen einer Spezialbibliothek profitieren, wenn er im Internet den gemeinsamen Bibliotheksbestand recherchiert. Zur Literaturbeschaffung selbst müsste sich der private Nutzer wegen des nichtöffentlichen Status der BBA-Bibliotheken dann jedoch an seine Stadt- oder Universitätsbibliothek wenden.

Zeitschriftenneuzugänge

In enger Zusammenarbeit mit den Bibliotheken der anderen Forschungsanstalten innerhalb des Verbraucherschutzministeriums wurden die Anzahl der abonnierten Zeitschriftentitel bestimmt und auf dieser Basis Konzepte zu einer gemeinschaftlichen Beschaffung und Verbreitung entwickelt. Während vordem gedruckte Zeitschriften im Umlauf oftmals verspätet die Nutzer erreichten, konnte dieses Problem nun durch Lizenzierung des elektronischen Volltextzugangs zu den wichtigsten Zeitschriften der Verlage Springer, Blackwell, Elsevier und Wiley gelöst werden. Hierdurch können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an allen 37 Forschungsstandorten des Ministeriums jetzt unmittelbar am PC mit aktuellsten Informationen aus 464 Zeitschriften versorgt werden. Auch der Zugriff auf zurückliegende Jahrgänge und die Archivierung konnte geklärt werden. Die Wissenschaftler der BBA haben damit wieder Zugang zu bisher aus Kostengründen abbestellten Zeitschriften.

Neues Intranetportal

Das Intranetportal der Dienststelle wurde im Berichtsjahr an die veränderten Anforderungen angepasst und schlanker gestaltet. Als Backend wurden verstärkt Datenbanken eingesetzt, um Informationen noch schneller und effektiver anzubieten. Dabei wurden die Richtlinien und Empfehlungen des BundOnline 2005 für Webseiten von Bundesbehörden berücksichtigt.

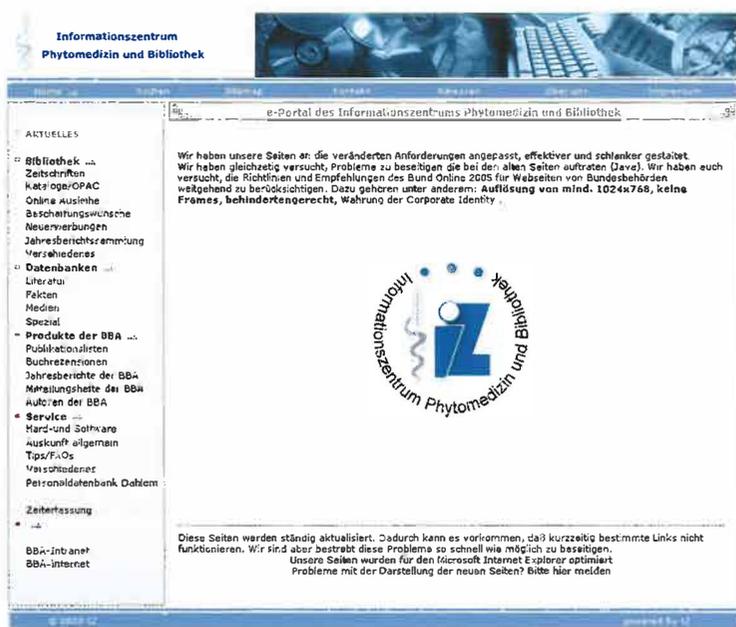
Volltexte bei Recherchen

In Kooperation mit Thomson ISI wurde für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der BBA die Möglich-

keit geschaffen, bereits während ihrer Literaturrecherchen im Internet direkt auf die Volltexte zahlreicher abonniertes Zeitschriften zuzugreifen, sei es zur Ansicht, zur digitalen Speicherung oder zum Ausdrucken. Dies wird realisiert durch den Zugang zur Datenbanksammlung „Web of Knowledge“ entweder via Web-Browser oder besonders komfortabel direkt aus dem Literaturverwaltungsprogramm „Reference Manager“ heraus. In den Anzeigefensystemen beider durch die BBA abonnierten Spezialdatenbanken „Web of Science“ (Biowissenschaften) und „CAB Abstracts“ (Agrarwissenschaften) erscheint bei Vorliegen entsprechender Berechtigungen jeweils ein Schalterknopf zur Weiterleitung zu den Originalarbeiten auf den Servern der beteiligten Verlage.

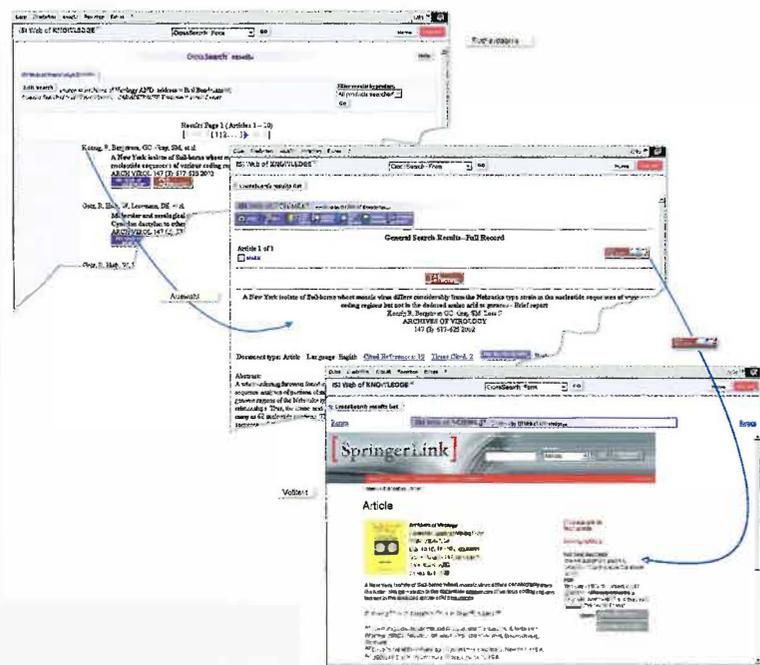
Schulungen und Workshops

Parallel zur Einführung neuer Standardsoftware für die institutsübergreifend einheitliche Literaturverwaltung (Reference Manager) und zu Recherchen in Fachdatenbanken im Internet (ISI Web of Knowledge, NCBI PubMed) wurden mehrere Schulungen und Workshops in Berlin, Braunschweig und Kleinmachnow durchgeführt. Zahlreiche Einzelanfragen zur fachspezifischen Verwendung des Reference Managers und zu Internetrecherchen konnten durch persönliche „on-the-job“-Betreuung beantwortet werden. Die Konvertierung umfangreicher Datenbestände aus hauseigenen Datenbanken in das Reference-Manager-Format wurde in Angriff genommen, mit dem Ziel einer Vereinfachung des anstaltsinternen Datenaustauschs durch Bereitstellung einheitlicher Datenbankformate im Intranet.



Intranetportal des Informationszentrums Phytomedizin und Bibliothek

Zugang zum Web of Knowledge



ZENTRALE EDV-GRUPPE BRAUNSCHWEIG UND KLEINMACHNOW

Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-4700
Telefax: 0531 299-3022
E-Mail: DV@bba.de

Leiter:
Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Wolf Dieter **Schwartz**

Vertreter:
Frank **Jeske**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WR Dr. rer. nat. Eckard **Moll**
WR Rüdiger **Schwan**
WR Jörg **Sellmann**
WR Dr. rer. nat. Stephan **Worseck**

Zentrale EDV-Gruppe

Alle Maßnahmen, die sich der Informationstechnologie instituts- oder standortübergreifend bedienen, werden von der gemeinschaftlichen Einrichtung Zentrale EDV-Gruppe geplant und betreut. Hierzu zählen insbesondere:

- Planung, Betrieb und Fortentwicklung der zentralen Rechensysteme Braunschweig und Kleinmachnow
- Betrieb und Fortentwicklung des Informationssystems zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel (INFOZUPF)
- Beratung und Anwenderschulung in den Bereichen Datenverarbeitung und statistische Verfahren.

Schwerpunkte in der täglichen Arbeit während des Berichtszeitraumes waren nach wie vor die Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel und die Bearbeitung von Unterstützungsanforderungen aus dem PC-Umfeld.

Aufgrund der Personalausstattung ist es den Mitarbeitern der Zentralen EDV-Gruppe nicht möglich, die Vielzahl der Hilfeforderungen direkt zu bearbeiten. Am Standort Braunschweig ist daher eine zweistufige Unterstützungsstrategie eingeführt worden: Fehler sind zunächst den in den Einheiten zuständigen EDV-Ansprechpartnern zu melden. Ist eine Fehlerbehebung durch diese nicht möglich, werden Mitarbeiter der Zentralen EDV-Gruppe eingeschaltet.

Aufgrund der Neuordnung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes ist seit November 2002 das neu gegründete Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) für das Informationssystem INFOZUPF zuständig. Die mit der Programmierung von INFOZUPF betrauten Mitarbeiter sollen von der BBA in das BVL versetzt werden. Bis diese Maßnahmen vollständig vollzogen sein werden, wird INFOZUPF von der Zentralen EDV-Gruppe der BBA in Amtshilfe betrieben und weiter entwickelt.

Ausbau der zentralen Systeme in Braunschweig

Durch die Beschaffung eines weiteren leistungsfähigen Rechners, der in den zentralen Rechnerverbund (Open VMS Cluster) integriert wurde, konnte ein Engpass bei der Bereitstellung zentraler Dienste beseitigt werden.

Mit der Beschaffung von Kryptoboxen, deren Eigenschaften auf die vorhandene Firewall abgestimmt sind, konnte der Datenfluss im Intranet zwischen den Standorten Braunschweig - Kleinmachnow - Berlin-Dahlem gegen Ausspähung gesichert und drei Außeninstitute mittels eines Virtual Private Network (VPN) in das Intranet der BBA integriert werden.

Das gesamte Intranet ist durch eine Firewall in Braunschweig geschützt.

Durch die Erweiterung des Intranets zeigte sich, dass die Verarbeitungskapazität der Firewall einen Engpass darstellte. Diesem wurde durch den Einbau eines Dual-Processor-Boards begegnet.

Mit der Einbindung von SPAMASSASIN in die zentrale Mailverteilung wurde den Nutzern das Filtern von unerwünschten Nachrichten ermöglicht. Allerdings verlangt der Scanvorgang von SPAMASSASIN erhebliche Rechnerleistung, die das vorhandene System an seine Leistungsgrenze bringt.

Informationstechnik in Kleinmachnow

Die im Jahr 2002 begonnene Umstellung des BNC-basierten lokalen Netzwerkes auf eine strukturierte Verkabelung wurde abgeschlossen.

Die 1997 beschafften zentralen Rechner hatten die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit erreicht. Insbesondere das zentrale Speichermedium war nicht erweiterbar. Dazu kommen erhöhte Anforderungen insbesondere aus dem Bereich Geoinformationssysteme (GIS) hinsichtlich der Speicherkapazität und Rechnerleistung. Daher wurde 2003 damit begonnen, das zentrale Speichersystem durch ein leistungsfähigeres und erweiterbares auszutauschen. Mit der Integration eines zusätzlichen Rechners in den zentralen Rechnerverbund (OpenVMS Cluster) wird die erforderliche Rechnerleistung bereitgestellt.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) benötigt für die Bearbeitung seiner Aufgaben im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln den Zugriff auf INFOZUPF. Im Berichtszeitraum erhöhte sich die Anzahl der diesen Zugriff nutzenden Mitarbeiter des BfR derart, dass das Windows 2000 Server System mit der Komponente Terminalserver durch ein leistungsfähigeres ersetzt und die Speicherkapazität des Routers am IVBB-Anschluss erheblich ausgebaut werden musste.

Informationssystem INFOZUPF (Informationssystem zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel)

Schwerpunkte bildeten folgende Projekte:

- Die Aufteilung von Risikobewertung und Risikomanagement auf unterschiedliche Institutionen erforderte die Neugestaltung des Pflanzenschutzmittel-Zulassungsberichtes, der dem Sachverständigenausschuss als Informationsgrundlage bei der Beratung über die Zulassung von Pflanzenschutzmittel dient,
- die Anpassung der Gebührenabrechnungsprogramme
- die Integration des Briefkopfes des BVL in die Absenderangaben.

Die intensive Speicherung von Dokumenten im MS-Word-Format in der Oracle-Datenbank und deren Nutzung als

OLE-Objekte führte häufig zu korrupten, irreparablen Dokumenten. Die Ursache konnte wegen der engen Verzahnung verschiedener Produkte nicht geklärt werden. Daher wurden Programme, die einen schreibenden Zugriff auf die gespeicherten Dokumente besitzen, auf die Verarbeitung von Dokumenten im RTF-Format umgestellt. In der Datenbank werden die OLE-Objekte automatisch konvertiert und im CLOB-Format abgelegt. Die Fehlerhäufigkeit konnte deutlich gesenkt werden. Außerdem ist seit der Umstellung eine Reparatur defekter Dokumente möglich.

Aufgrund der zunehmenden Komplexität des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel wurden in INFOZUPF Workflow-Elemente integriert:

- Automatische Terminliste

Bei der Anlage eines Zulassungsantrages werden automatisch die Bearbeitungstermine definiert. Der Anwender kann bei der Bearbeitung diese Termine quittieren. Damit kann sich die Administration besser über den Stand des Zulassungsprozesses informieren.

- Automatische Benachrichtigung

Festgelegte Ereignisse im Zulassungsprozess lösen den Versand von automatisch generierten Nachrichten aus. Der Anwender kann sich selbst in die betreffenden Mailing-Listen aus- und eintragen.

- Integration von CADDY

Liegen die Dokumente eines Antrages im CADDY-Format (CADDY = Computer Aided Dossier and Data Supply; <http://caddy.ecpa.be/>) vor, so kann der Zugriff auf diese Daten ohne die CADDY-eigene Retrieval-Software erfolgen. Die Metadaten der Dokumente liegen in INFOZUPF vor und der direkte Zugriff auf die Primärinformation wurde realisiert. Reichen die Metadaten für eine Identifikation der Primärinformation nicht aus, wird automatisch die CADDY-eigene Retrieval-Software aufgerufen.

Es wurden die Voraussetzungen geschaffen, die historische Entwicklung der Formulierung eines Pflanzenschutzmittels abzuspeichern und auszuwerten.

Damit die Verunreinigungen von technischen Wirkstoffen entsprechend den Richtlinien zur Einstufung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen über die CAS-Nummer recherchierbar sind, wurde der Programmkomplex vollständig überarbeitet. Die Umstellung ist eine notwendige Voraussetzung, um die Rezepturdaten im BfR nutzen zu können.

Zu den bisherigen Formaten (MS-Access, Oracle-Export, CSV) kann jetzt zusätzlich beim Export der öffentlichen Pflanzenschutzmittel-Datenbank das XML-Format genutzt werden.

Risikobewertung in der BBA (RibeweB)

Für die BBA als Benehmensbehörde im Pflanzenschutzmittelzulassungsprozess wurde die Möglichkeit geschaffen, auf Grundlage ihrer bisherigen Erfassungsmöglichkeiten von Bewertungen, Auflagen und Nachforderungen automatisiert folgende Produkte zu erstellen:

Informationsbericht: Er dient zum Informationsaustausch der Benehmens-, Einvernehmensbehörden BBA, BfR, UBA 18 Wochen nach Beginn im Prozess der Hauptprüfung.

Bewertungsbericht: Am Ende der Hauptprüfung wird dem BVL eine abschließende Bewertung vorgelegt.

Benehmen: formale Stellungnahme der Benehmensbehörde.

Das Programm wurde so gestaltet, dass eine Nutzung auch für die anderen bewertenden Stellen möglich ist. Realisiert wurde dies zunächst für die bewertenden Stellen des BVL.

INFOZUPF bietet nicht die Möglichkeit, Auflagen und Nachforderungen sowohl für die Bewertung als auch für das Management abzubilden. Da außerdem das Personal für ein Verwaltungsverfahren für die Risikobewertung der BBA fehlt, wurde ein Konzept für ein entsprechendes Informationssystem (RibeweB) erarbeitet. Mit der Realisierung soll 2004 begonnen werden.

Mitarbeit bei Projekten im Rahmen „BundOnline 2005“

Die Zentrale EDV-Gruppe unterstützte folgende Projekte im Rahmen „BundOnline 2005“:

- Anträge im Rahmen des Erklärungsverfahrens/Prüfung von Pflanzenschutzgeräten (Sollkonzept)
- Nationale und internationale Bestimmungen zur Pflanzengesundheit (Machbarkeitsstudie)
- Frühwarnsystem zur Pflanzengesundheit (Machbarkeitsstudie)
- Information der Verbraucher aus dem Bereich Pflanzenschutz (Feinkonzept)
- Anträge im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel u. a. (Feinkonzept, in Amtshilfe für das BVL)
- Zusammenarbeit von Behörden im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel (Feinkonzept, in Amtshilfe für das BVL).

Entwicklung des Informationssystems EINSTUF für das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zur Unterstützung des Zulassungsverfahrens

Aus der Notwendigkeit der Umsetzung der Richtlinie 1999/45/EG zur „Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen“ wurde in Amtshilfe für das Bundesinstitut für Risikobewertung das Informationssystem EINSTUF erarbeitet. In diesem Informationssystem werden Grunddaten aus INFOZUPF täglich aktuell komplex aufbereitet und mit Richtlinien aus nationalen und europäischen Richtlinien zur Einstufung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen und deren Zubereitungen sowie mit Herstellerangaben aus den Sicherheitsdatenblättern verbunden.

Aktivitäten des Biometriebeauftragten des Senats der Bundesforschungsanstalten

Der Beauftragte für Biometrie des Senats der Bundesforschungsanstalten organisierte für Mitarbeiter des Geschäftsbereiches des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft:

fünf Senatskurse:

- Einführung in die Statistik mit SAS (Minkenberg),
- Analyse von Dosis-Wirkungsbeziehungen mit SAS (Bretz),
- Einführung in ArcGIS (Torkler),
- Einführung in die Sequenzanalyse (Rotte),
- Kontingenztafelanalyse mit SAS (Schiittgen)

zwei biometrische Kolloquien:

- Studientypen, Verzerrungsmechanismen und grundsätzliche Auswertungsstrategien bei epidemiologischen Studien (Kreienbrock),
- Adaptive verteilungsfreie Tests (Büning).

Der Biometriebeauftragte wirkte mit bei der Erarbeitung einer Abschlussklausur zur Bestätigung des begleiteten Selbststudiums zum Heft 1 der Reihe „Einführung in die Biometrie“ an der Bundesforschungsanstalt für Ernährung Karlsruhe und der Durchsicht der Arbeiten.

Er leitet das Kollegium der Biometriebeauftragten der und Bundesforschungsanstalten und der Institute der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, die im Berichtsjahr zweimal zu Arbeitstreffen zusammen kamen. Ihm obliegt die Planung und Durchführung der Senatskurse und Kolloquien für das kommende Jahr.

Die Reihe „Einführung in die Biometrie“ wurde im Berichtsjahr mit der Herausgabe der Hefte 2, 3 und 4 komplettiert. Aufgrund des großen Erfolgs dieser Hefte und ihrer schnellen Verteilung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft beschloss der Senat der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BMVEL auf seiner Herbstsitzung 2003 eine zweite Auflage.

Arbeiten auf biometrischem Gebiet

Im Vordergrund der Arbeiten standen biometrische Beratungen im Rahmen verschiedener Forschungsgebiete der Biologischen Bundesanstalt und im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, wie z. B. das im Auftrag des BMBF biometrisch betreute Thema des Forschungsverbundes „Relative Performance und ökologische Interaktionen von im Kohlenhydratmetabolismus gentechnisch modifizierten Kartoffellinien“.

Im Berichtszeitraum wurden auf biometrischem Gebiet drei Dissertationen und eine Diplomarbeit betreut. Als Aktivitäten, die über den Bereich der Biologischen Bundesanstalt hinaus gehen, sind die Mitarbeit in der Kommission zur Wahrung der Interessen der Biometrie sowie Vorträge und Tagungsorganisationen im Rahmen der Deutschen Region der Internationalen Biometrischen Gesellschaft (IBS) sowie die Mitarbeit in der Senatsarbeitsgruppe „Präsentation von Forschungsergebnissen unter Berücksichtigung der Biometrie“ zu nennen.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Biologisch - diesen Teil unseres Namens stellten wir 2003 noch mehr in den Mittelpunkt. Nicht nur für das Insekt, sondern auch für die Spinne des Jahres hat die BBA die Pressearbeit übernommen. Die Große Zitterspinne wurde Anfang des Jahres proklamiert, die Hain-Schwebfliege für das Jahr 2004 im Dezember.

Drei Presse-Informationen über das Auftreten neuer Insekten fanden große Resonanz. Die Wollige Napfschildlaus *Pulvinaria regalis* war in der Lage, innerhalb weniger Jahre ganz Deutschland zu besiedeln. Der Andromeda-Netzwanze *Stephanitis takeyai* ist dies noch nicht gelungen. Mit Hinweisen auf einen möglichen Befall von Lavendelheide soll eine weitere Verbreitung zumindest eingeschränkt werden. Der Westliche Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera* hat bisher Deutschland noch nicht erreicht, ist jedoch in den angrenzenden südlichen Ländern aufgetreten.

Auch zu weiteren Themen wurden unzählige Interviews gegeben. Hervorzuheben ist der Auftritt in der Talkshow „Aktuelle Schaubude“ in Hamburg über den Kartoffelkäfer.

Pressekonferenzen

In Frankfurt lud die BBA zu einer Pressekonferenz zum Thema „Biologischer Pflanzenschutz“ ein, denn dessen Erfolgsgeschichte in den letzten zwei Jahrzehnten ist beeindruckend. Dabei wurde auch ein Aufruf gestartet, mit dem das Darmstädter Institut der BBA um Einsendung von erkrankten Insekten bat. Gerade dieser Aufruf war ein großer Erfolg. Die Resonanz reicht noch bis ins Jahr 2004 hinein.

Außerdem wurden der Presse zwei Tagungen vorgestellt. Im März erschienen zur Entomologen-Tagung in Halle insgesamt zwölf Presseinformationen zu ausgewählten Themen. Im August wurde bei der internationalen Tagung „Pflanzengesundheit im öffentlichen Grün“ eine Pressekonferenz im Bundespresseamt in Berlin veranstaltet.

Ausstellungen und Aktionen

Den Jahresauftakt bildete die Internationale Grüne Woche in Berlin. Die BBA war mit zwei Ständen vertreten. Einmal mit Nützlingen, die in Gartenbau, Landwirtschaft und Forst eine Rolle spielen und an einem Stand gezeigt wurden, der im Bauerngarten lag. Daran grenzte ein Feldrain mit Kartoffel-, Raps-, Bohnen- und Getreidefeldern. Ein großer Teil der ausgestellten Pflanzen war in den Gewächshäusern der BBA in Kleinmachnow, vor allem aber in Berlin-Dahlem angezogen worden. Ein zweiter Stand betraf den Vorratsschutz. Dort wurde eine Großzahl der in der BBA gehaltenen Schädlinge gezeigt.

Von 25. April bis 12. Oktober fand die Internationale Gartenbauausstellung (IGA) auf einem 100 ha großen Gelände in Rostock statt. Ein Besuchermagnet war der architektonisch ungewöhnliche deutsche Pavillon „Biovision“. Die

BBA war bei der Konzeption und Umsetzung des „Gartens der Nützlinge“ maßgeblich beteiligt.



Der Garten der Nützlinge auf der IGA

Nunmehr schon Tradition: Vom 20. bis 22. Juni veranstaltete die ForschungRegion Braunschweig ihre „Tage der Forschung“. In Anlehnung an das Jahr der Chemie des BMBF wurde im Braunschweigischen Landesmuseum die Ausstellung „Chemie im Alltag – Alltag ist Chemie“ präsentiert. Die BBA informierte unter dem Motto „Höllische Pilze contra gesunde Nahrung“ über die Gefahren, die für Mensch und Tier entstehen können, wenn Pilzkrankheiten Getreidekörner mit Pilzgiften belasten.

Tag der offenen Tür in Braunschweig

Am Freitag, den 27. Juni 2003, fand in Braunschweig ein Tag der offenen Tür statt, der bis in den Abend hinein reichte. Ab 14:00 Uhr waren alle Tore und Türen geöffnet und die Besucher strömten reichlich. Belohnt wurden Gäste und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter abends mit Live-Musik in der alten Scheune.

Broschüren

Die Reihe der populärwissenschaftlichen Broschüren wurde fortgesetzt. Passend zur Grünen Woche wurden zwei Leporellos gedruckt: „Sträucher an Weg und Feld“ und „Krabbeltiere in Küche und Keller“. Zur IGA erschien das Leporello „Nützlinge im Garten“. Dazu wurden die Nützlinge extra gezeichnet. Von diesen Broschüren sind inzwischen zehntausende verschickt worden.

Die im Vorjahr gedruckte Broschüre „Was tun gegen Ratten und Hausmäuse“ konnte leider nicht aktualisiert und neu gedruckt werden und ist inzwischen vergriffen. Jedoch veröffentlichte der Behr's Verlag in Hamburg die gesamte Broschüre in einem Sonderdruck für seine Kunden.

Unter fachlicher Federführung der entsprechenden Institute wurde die Reihe zu wichtigen Schädlingen und Krankheiten mit der Rosskastanien-Miniermotte, dem Nematoden *Meloidogyne hapla* als Schädling im ökologischen Landbau, der Schwarzholzkrankheit der Rebe sowie der Wolligen Napfschildlaus fortgesetzt.

Tagungen, Kolloquien und Fachgespräche

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der BBA organisierten im Berichtsjahr zahlreiche Tagungen, Kolloquien und Fachgespräche, von denen hier einige beispielhaft aufgeführt sind:

Am 12. und 13. März 2003 wurde in Hamburg die **76. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes** durchgeführt. Die in der Regel Anfang März jeden Jahres abgehaltenen Sitzungen bringen die Amtsleiter der Pflanzenschutzdienste der Länder unter Leitung des Präsidenten der BBA mit Wissenschaftlern aus Hochschulen, Fachhochschulen und Bundeseinrichtungen zusammen.

Am 20. und 21. Mai 2003 fand in Braunschweig ein interdisziplinäres Symposium zum Thema **„Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten“** statt. Unter den 100 Teilnehmern waren Vertreter der Ressortforschungseinrichtungen, von Universitäten, des Bundesamtes für Naturschutz und der Fachbehörden der Länder für Pflanzenschutz und Naturschutz sowie Wirtschaftsbeteiligte des Gartenbaus und Experten von Consulting-Unternehmen. Die Tagung wurde von Herrn Staatssekretär Müller eröffnet.

Das neunte Fachgespräch zum Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau zum Thema **„Zur Anwendung von Schwefel als Pflanzenschutzmittel - Praxiseinsatz, Nebenwirkungen und Zulassung“** wurde am 22. Mai 2003 in der BBA in Kleinmachnow veranstaltet. Im neunten Fachgespräch dieser seit 1998 in der BBA etablierten Reihe ging es um Schwefel, der z. B. im ökologischen Obst-, Wein- und Hopfenbau gegen Echte Mehltäupilze und schädliche Milbenarten eine breite Anwendung findet. Auch im Gemüse- und Zierpflanzenbau werden Schwefelpräparate als Fungizide angewendet.

Am 3. Juni 2003 wurde im Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA in Darmstadt ein Fachgespräch zum Thema **„Einfuhr und Freisetzung gebietsfremder Nützlingsarten“** durchgeführt. Im Mittelpunkt des Fachgesprächs standen Fragen, die beim Einsatz gebietsfremder Nützlinge, d. h. Räuber und Parasiten zur Bekämpfung von Schädlingen, zum Zwecke des Pflanzenschutzes in Deutschland auftreten können. Die Klärung dieser Fragen erfolgt in Vorbereitung einer gesetzlichen Regelung für die Freisetzung solcher Arten in Deutschland.

Am 24. und 25. Juni fand in Braunschweig eine Fachtagung zur **„Rosskastanien-Miniermotte“** statt. 60 Expertinnen und Experten von Bund, Ländern und Kommunen sowie Vertreter von Universitäten und aus der Industrie diskutierten aktuelle Forschungsergebnisse zur Befallsregulierung bei der Rosskastanien-Miniermotte.

Mit einer **Festveranstaltung** ehrte die BBA am 8. Juli 2003 ihren ehemaligen Präsidenten, **Prof. Dr. Gerhard Schuhmann**, der am 7. Juni 2003 sein 80. Lebensjahr vollendete. Prof. Schuhmann leitete die Biologische Bundesanstalt von 1970 bis 1988. An dem Festkolloquium in Braunschweig nahmen etwa 80 Gäste teil.

Vom 27. bis 29. August 2003 fand in Berlin das zweite internationale Symposium zum Thema **„Pflanzengesundheit im urbanen Grün“** statt, das von der BBA gemeinsam mit dem Pflanzenschutzamt Berlin und der Technischen Fachhochschule Berlin organisiert wurde. Die Tagung mit über 150 Teilnehmern aus 26 Ländern wurde von Frau Bundesministerin Renate Künast eröffnet.

Eine positive Resonanz fand auch der internationale Workshop zum Thema **„Invasive gebietsfremde Arten und das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC)“**, der vom 22. bis 26. September in Braunschweig stattfand. Der Workshop wurde im Rahmen eines bilateralen Fonds mit der FAO zur Ernährungssicherung mit 200.000 € vom BMVfL finanziert. Die Organisation erfolgte durch das IPPC-Sekretariat bei der FAO in Zusammenarbeit mit der BBA in Braunschweig. Der Workshop wurde von Herrn Parlamentarischen Staatssekretär Dr. Gerald Thalheim eröffnet. 104 Experten aus 58 Staaten diskutierten die Probleme, die durch invasive gebietsfremde Arten für Pflanzen und im Hinblick auf eine nachhaltige Ernährungssicherung entstehen können und orientierten sich über Möglichkeiten und Maßnahmen, um effizient gegen invasive gebietsfremde Arten vorzugehen.

Vom 8. bis 9. Oktober 2003 organisierte die BBA in Berlin-Dahlem eine Vortragsveranstaltung über die Ergebnisse laufender Projekte des **„Bundesprogramms Ökologischer Landbau“** im Bereich Pflanzenschutz. Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurden verschiedene Projekte im Bereich Pflanzenschutz an Hochschulen, Ressortforschungseinrichtungen des BMVfL, privatwirtschaftliche Unternehmen und Verbände vergeben. Die Veranstaltung mit insgesamt 88 Teilnehmern gab einen kurzen und prägnanten Überblick über die bislang erreichten Ergebnisse.

Vom 22. bis 23. Oktober 2003 veranstaltete die BBA in Berlin-Dahlem ein deutsch-tschechisches Fachgespräch zum Thema **„Mykotoxine“**. Die Veranstaltung stand unter der Schirmherrschaft der Deutschen und der Tschechischen Phytomedizinischen Gesellschaft. Im Mittelpunkt der Vorträge und der ausführlichen Diskussion standen Fragen zur Analytik und dem Vorkommen von Mykotoxinen in Ernte- und Verarbeitungsprodukten sowie dem Nachweis Mykotoxin bildender Pilze und möglichen Vermeidungsstrategien.

Am 4. und 5. November 2003 fand im Institut für biologischen Pflanzenschutz der BBA in Darmstadt das zweite Fachgespräch zum biologischen Pflanzenschutz statt. Das Thema der Veranstaltung lautete **„Maikäfer und verwandte Scarabaeiden in Deutschland: Vorkommen, Monitoring und Bekämpfungserfahrungen“**.

Weitere Informationen zu Beteiligungen der BBA an Messen und Ausstellungen finden sich in der Rubrik „Presse- und Öffentlichkeitsarbeit“ dieses Berichtes.

Wissenschaftlicher Beirat

Zu Fragen der Forschung sowie der weiteren ihr übertragenen Aufgaben wird die BBA durch einen Wissenschaftlichen Beirat beraten, der 14 Mitglieder umfasst. Die Beiratsmitglieder werden vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft für die Dauer von fünf Jahren berufen.

Zu den Sitzungen werden als ständige Gäste Vertreter des Ministeriums und die Präsidenten des Bundessortenamtes, der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft und der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen eingeladen.

Folgende Mitglieder gehörten dem Wissenschaftlichen Beirat der BBA im Berichtsjahr an:

Prof. Dr. F. FÜHR

Institut für Radioagronomie im Forschungszentrum Jülich, Jülich (Vorsitzender)

J. ALTBROD

Leiter der Abteilung Produktsicherheit der BASF Aktiengesellschaft, Limburgerhof

Minister Uwe BARTELS

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hannover

Dr. A. BÜCHTING

KWS Kleinwanzlebener Saatzucht AG, Einbeck

K. J. HACKE

Präsident der Landwirtschaftskammer Hannover, Hannover

Prof. Dr. W. KLEIN

Leiter des Fraunhofer-Instituts für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg-Grafschaft

Dr. F. LOUIS

Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau, Neustadt an der Weinstraße

Dr. G. MEINERT

Leiter der Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart (stellvertretender Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats)

Dr. Caroline MÖHRING

Frankfurter Allgemeine Zeitung, Dresden

Siglinde PORSCH

Geesthacht

Prof. Dr. M. SCHENK

Präsident der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft, Hannover

Dr. H. J. SCHRÖTER

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg

Prof. Dr. J. SIMON

Universität Lüneburg, Forschungszentrum Biotechnologie & Recht, Lüneburg

Prof. Dr. J. ZEDDIS

Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Hohenheim, Stuttgart.

Zusammenarbeit mit anderen Anstalten, Instituten und Organisationen; Lehrtätigkeit

a) Inländische Einrichtungen

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft arbeitet eng zusammen mit Ministerien, Dienststellen und Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder. Besonders intensive Zusammenarbeit besteht mit den anderen Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL), dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), dem Umweltbundesamt (UBA), dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), dem Robert-Koch-Institut (RKI), dem Bundessortenamt (BSA) und den Pflanzenschutzdiensten der Länder.

Zwischen der BBA und den Universitäts-, Hochschul- und Fachhochschulinstitutionen, insbesondere den Vertretern des Fachgebietes Phytopathologie und Pflanzenschutz, besteht ebenfalls eine enge Zusammenarbeit. Die Wissenschaftler/innen dieses Bereiches nehmen an den regelmäßig einmal im Jahr durchgeführten Arbeitssitzungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes teil. Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen der BBA halten Vorlesungen an Universitäten und Hochschulen und führen Übungen und Seminare durch.

Folgende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft wirkten im Berichtsjahr

als außerplanmäßiger Professor:

Prof. Dr. rer. nat. habil. H. BACKHAUS
Technische Universität Braunschweig
Fachbereich Biotechnologie

Dir. u. Prof. Prof. Dr. forest. habil. A. WULF
Universität Göttingen
Forstwissenschaftliche Fakultät

Wiss. Oberrat Prof. Dr. agr. W. ZELLER
Universität Hannover
Fachbereich Gartenbau

Dir. u. Prof. Prof. Dr. sc. agr. habil. P. ZWERGER
Universität Hannover
Fachbereich Gartenbau

als Honorarprofessor:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. agr. W. PESTEMER
Humboldt-Universität zu Berlin
Fachgebiet Phytomedizin

Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. habil. G. DEML
Humboldt-Universität zu Berlin
Fachgebiet Phytomedizin

als Privatdozent:

Wiss. Rat Dr. rer. nat. W. BÜCHS
Technische Universität Braunschweig
Fachbereich Biologie

Wiss. Direktor Dr. agr. habil. B. FREIER
Universität Halle/Wittenberg
Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz

Wiss. Oberrat Dr. agr. rer. nat. habil. W. JELKMANN
Universität Heidelberg
Fakultät für Biowissenschaften

Wiss. Oberrat Dr. agr. habil. S. KÜHNE
Humboldt-Universität zu Berlin
Fachbereich Ökologie der Agrarlandschaften

Wiss. Oberrat Dr. rer. nat. habil. F. NIEPOLD
Technische Universität Braunschweig
Fachbereich Mikrobiologie

Dir. u. Prof.
Prof. Dr. rer. nat. Dr. agr. habil. C. REICHMUTH
Technische Universität Berlin
Institut für Lebensmitteltechnologie II
Getreidetechnologie

Wiss. Oberrätin Dr. rer. nat. habil. Komelia SMALLA
Technische Universität Braunschweig
Fachbereich Biowissenschaften und Psychologie

als Lehrbeauftragte(r):

Wiss. Rat Dr. rer. nat. C. ADLER
Freie Universität Berlin
Institut für Zoologie
Technische Universität Berlin
Institut für Lebensmittelchemie

Dr. rer. nat. M. FROST
Technische Fachhochschule Berlin
Fachbereich Chemie und Biotechnologie

Dipl.-Biol. G. HAGEDORN
Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie

Wiss. Oberrat Dr. rer. nat. A. KOLLAR
Universität Heidelberg
Fakultät für Biowissenschaften

Wiss. Direktorin Dr. agr. Helgard I. NIRENBERG
Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Dir. u. Prof.
Prof. Dr. rer. nat. Dr. agr. habil. C. REICHMUTH
Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
Institut für Grundlagen der Pflanzenbauwissenschaften
Fachgebiet Phytomedizin/Vorratsschutz

Dr. rer. hort. Ellen RICHTER
Universität Hannover
Fachbereich Gartenbau

Wiss. Direktor Dr. rer. nat. J. SCHIEMANN
Technische Universität Braunschweig
Fachbereich Biowissenschaften und Psychologie
Universität Lüneburg
Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Wiss. Direktor Dr. agr. H.-J. VETTEN
Universität Göttingen
Fachbereich Agrarwissenschaft

Wiss. Oberrätin Dr. rer. nat. Heidrun VOGT
Universität Heidelberg
Fakultät für Biowissenschaften

als Gastprofessor:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. agr. W. PESTEMER
Universität Zhejiang, Volksrepublik China

Dir. u. Prof.
Prof. Dr. rer. nat. Dr. agr. habil. C. REICHMUTH
National Universität von Rosario/Argentinien

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft haben im Berichtsjahr in zahlreichen Arbeitsgruppen mitgewirkt und waren für Behörden und Organisationen als Sachverständige tätig.

b) Ausländische und internationale Einrichtungen

Für den wissenschaftlichen Austausch in den Bereichen Pflanzenschutz und Phytomedizin unterhält die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft internationale Beziehungen zu Fachorganisationen und ausländischen Hochschulen in der ganzen Welt. Im internationalen Bereich des Pflanzenschutzes bestehen Verbindungen zur Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), zur Deutschen Stiftung für internationale Entwicklung (DSE), zu den Gremien der Europäischen Union (EU), zur European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), zur Food and Agriculture Organization (FAO) der Vereinten Nationen und der International Association of Agricultural Librarians and Documentalists (IAALD).

Aufgrund bilateraler Absprachen besteht eine enge wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Bereich der Agrarforschung mit folgenden Ländern: Ägypten, Australien, Argentinien, Belgien, Brasilien, Chile, China, Dänemark, Frankreich, Georgien, Griechenland, Großbritannien, Iran, Israel, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Österreich, Polen, Russland, Saudi-Arabien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Sudan, Tschechien, Türkei, Ukraine, Ungarn, USA und Zypern. Zahlreiche ausländische Wissenschaftler und Delegationen besuchten die Bundesanstalt. Das Informationszentrum für Phytomedizin der Biologischen Bundesanstalt beteiligt sich durch Zulieferung von Daten am internationalen Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO in Rom. Die Bibliothek ist Mitglied des internationalen Bibliotheksnetzes AGLINET.

Veröffentlichungen

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen ¹⁾

Neue Folge. Sammlung internationaler Verordnungen und Gesetze zum Pflanzenschutz. Erscheinen nach Bedarf 5 Hefte bilden einen Band. 2003 erschienen Band 71, Heft 1 bis 3 (Auflage jeweils 420).

Bekanntmachungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ¹⁾

Bekanntmachungen über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und die Anerkennung von Pflanzenschutzgeräten und -geräteteilen. 2003 erschienen Heft 113 bis 116 (Auflage jeweils 700).

Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ¹⁾

- Heft 118: **Kühne, S.; Friedrich, B.** (Bearb.): Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Siebtes Fachgespräch am 6. Juni 2002 in Berlin-Dahlem. Alternativen zur Anwendung von Kupfer als Pflanzenschutzmittel. Forschungsstand und neue Lösungssätze, 69 S.
- Heft 119: **Moll, E.; Stauber, T.** (Bearb.): Workshop Datenmanagement, 63 S.
- Heft 120: **Kross, G. M.** (Bearb.): Lesefassungen von Pflanzenschutzgesetz und Pflanzenschutzmittelverordnung, 46 S.
- Heft 121: **Knuth, P.; Lauenstein, G.; Ipach, U.; Braasch, H.; Müller, J.**: Untersuchungsmethoden für pflanzenparasitäre Nematodenarten, die in Deutschland von Rechtsvorschriften betroffen sind, 48 S.
- Heft 122: **Roßberg, D.**: NEPTUN 2001 - Erhebung von Daten zum tatsächlichen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Obstbau, im Hopfen und in Erdbeeren, 24 S. und Anhang.
- Heft 123: **Kühne, S.; Friedrich, B.** (Bearb.): Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Neuntes Fachgespräch am 22. Mai 2003 in Kleinmachnow. Zur Anwendung von Schwefel als Pflanzenschutzmittel - Praxiseinsatz, Nebenwirkungen und Zulassung, 44 S.

Geräteprüfberichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ¹⁾

Berichte über geprüfte Pflanzenschutz- und Vorratsschutzgeräte und -geräteteile; Die Geräteprüfberichte sind als pdf-Datei im Internetangebot der BBA abrufbar: <http://www.bba.de> im Bereich Veröffentlichungen.

Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis als Teil der „Beschreibenden Pflanzenschutzliste“ ¹⁾

Verzeichnis der zugelassenen Pflanzenschutzmittel, 51. Auflage 2003/2004:
Teil 6: Anerkannte Pflanzenschutzgeräte

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ³⁾

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Instituten der Biologischen Bundesanstalt (Erscheinen nach Bedarf, Auflage unterschiedlich). 2003 erschienen:

- Heft 392: **Hallmann, J.**: Biologische Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden mit antagonistischen Bakterien. ISBN 3-930037-08-4. 128 S., 38 Tab., 49 Abb., € 14,95.
- Heft 393: **Büchs, W.**: Grünlandmanagement nach Umsetzung der Agenda 2000 - Probleme und Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz. Grassland management after translation of the Agenda 2000 into action - problems and perspectives for agriculture and nature conservation. ISBN 3-8263-3369-1. 224 S., 47 Tab., 78 Abb., € 19,95.
- Heft 394: **Balder, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F.**: Second International Symposium on Plant Health in Urban Horticulture Berlin, Germany, August 27-29, 2003. ISBN 3-930037-07-6. 304 S., div. Tab., div. Abb., € 25,95.

Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes ²⁾

Wissenschaftliche Aufsätze, Berichte und Nachrichten zu aktuellen Fragen und Problemen des Pflanzenschutzes und benachbarter Disziplinen. Erscheint monatlich (Auflage 1.300). 2003 erschien Jahrgang 55 mit insgesamt 300 S.

Jahresbericht der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft ³⁾

Bericht über Personal, Organisation, Arbeitsschwerpunkte und Veröffentlichungen über abgeschlossene Forschungsvorhaben der BBA. Erscheint jährlich (Auflage 2.000), 2003 erschien der Jahresbericht 2002, 182 S.

Faltblätter und Broschüren ³⁾

Einblicke, Faltblatt zur Arbeit der Biologischen Bundesanstalt, Text und Layout: G. Nachtigall.

Nützlinge im Garten, Autor: G. Nachtigall.

Krabbeltiere in Küche und Keller, Autoren: W. Wohlers, C. Adler.

Sträucher an Weg und Feld,
Autoren: S. Kühne, W. Wohlers.

Schwarzholzkrankheit der Rebe (Bois noir),
Autoren: M. Langer, M. Maixner.

Eine Gefährdung für den Streuobstbau: Der Feuerbrand.
Eine Untersuchung im Rahmen des Bundesprogramms
Ökologischer Landbau, Text und Layout: P. Laux.

Wollige Napfschildlaus *Pulvinaria regalis*,
Autoren: T. Schröder, A. Wulf, E. Richter.

Krankheiten und Schädlinge an Gehölzen, Rosskastanien-
Miniermotte *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic,
Autoren: L. Pehl, R. Kehr, A. Wulf.

Ein bedeutender Schädling im ökologischen Landbau:
Meloidogyne hapla Chitwood, 1949 (Nördlicher Wurzel-
gallennematode), Autor: J. Hallmann.

Datenbanken und Informationen im Internet

Internetangebot der Biologischen Bundesanstalt für
Land- und Forstwirtschaft <http://www.bba.de>

Aktuelle Informationen über die Aufgaben der BBA und
deren Institute, zu laufenden Projekten, Berichte und
Auskünfte zu Pflanzenschutz, Pflanzengesundheit sowie
Gentechnik, Presseinformationen und Veranstaltungen.

Datenbank PHYTOMED

Datenbank für Phytomedizin (Pflanzenkrankheiten und
Pflanzenschutz mit Vorratsschutz). 456.000 Zitate aus der
internationalen wissenschaftlichen Literatur 1965-1995. Im
Internet <http://www.bba.de/phytomed/phytomed.htm>
oder Suchaufträge an das Informationszentrum Phyto-
medizin der BBA, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin.

Datenbank PHYTOMED-Select

Datenbank für deutsche und deutschsprachige Zeitschrif-
ten, Literatur internationaler Monographien und Kongres-
se aus der Sicht der Phytomedizin (Pflanzenkrankheiten
und Pflanzenschutz mit Vorratsschutz). 19.300 Zitate seit
1996. Im Internet: [http://www.bba.de/pmselect/pmselect-
lect.htm](http://www.bba.de/pmselect/pmselect.htm) oder Suchaufträge an das Informationszentrum
Phytomedizin der BBA, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin.

Bezug der Veröffentlichungen:

- 1) Saphir Verlag, Gutsstraße 15, 38551 Ribbesbüttel,
(<http://www.saphirverlag.de>)
- 2) durch den Buchhandel oder vom Verlag Eugen Ulmer,
Postfach 7005 61, 70574 Stuttgart
(<http://www.ulmer.de>)
- 3) Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirt-
schaft, Pressestelle, Messeweg 11/12, 38104 Braun-
schweig. E-Mail: pressestelle@bba.de. Versand gegen
adressierten und frankierten Rückumschlag (Brief-
porto; Jahresbericht 2,20 Euro). Download unter
<http://www.bba.de>.

Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

**Abdel-Alim, A. I.; Mikhail, M. S.; Barakat, F. M.; Laux, P.;
Zeller, W.:** Biological control of *Erwinia carotovora* subsp.
carotovora on potatoes by fluorescent pseudomonads
and *Bacillus subtilis*. In: **Schmitt, A.; Mauch-Mani, B. (eds.):**
Induced resistance in plants against insects and diseases.
Proceedings of the meeting at Wageningen, The Nether-
lands, 26-28 April 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC
wprs bull. 2002, 25(6), 139-144.

Abdelgader, H.; Hassan, S. A.: Side effects of plant pro-
tection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal
(Hym. Trichogrammatidae). In: **Vogt, H.; Heimbach, U.
(eds.):** Pesticides and beneficial organisms. Proceedings of
the meeting at San Michele All'Adige, Trento, Italy, 3-6
October 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC
wprs bull. 2002, 25(11), 63-70.

**Abo-Elyousr, K.; Zeller, W.; Laux, P.; Sallam, M. A.;
Hasan, M. H.:** Studies on biological control of fire blight
(*Erwinia amylovora*) with different bioagent. In: **Jezik, K.;
Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflan-
zenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien.
Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 152-153.

Adisu, B.; Freier, B.: The potential of biocontrol agents
for the control of *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphidi-
dae) in spring barley in the central highlands of Ethiopia.
Biol. Agric. Hort. 2003, 21, 35-51.

Adler, C.: Efficacy of heat treatments against the tobacco
beetle *Lasioderma serricorne* F. (Col., Anobiidae) and the
lesser grain borer *Rhyzopertha dominica* F. (Col., Bostrichi-
dae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.;
Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored prod-
uct protection. Proceedings of the 8th International
Working Conference on Stored Product Protection, York,
UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International,
2003, 617-621.

Adler, C.: Physikalische Methoden zur Vermeidung vor-
ratsschädlicher Insekten in Lebens- und Futtermitteln. In:
**Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphau-
sen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträ-
ge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welt-
ernährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany,
21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völkenrode:
Sonderheft, 2003, (no. 258), 87-88.

Adler, C.: Vorratsschädlinge im ökologischen Landbau -
Praxis und Stand der Forschung. Bioland. 2003, 2, 33.

Ahmad, W.; Sturhan, D.: *Oriverutoides attenuatus* gen.
n., sp. n. (Dorylaimida: Nordiidae) from New Zealand.
Intern. J. Nematol. 2002, 12(2), 159-163.

Ahmad, W.; Sturhan, D.; Wouts, W. M.: Four new species
of Dorylaimida (Nematoda) from New Zealand. New Zea-
land J. Zool. 2003, 30, 43-55.

- Aden, K.; Binner, R.; Fischer, R.; Gottschild, D.; Kloskowski, R.; Schinkel, K.; Michalski, B.:** Schutz des Grundwassers vor Pflanzenschutzmitteleinträgen: Leitlinie zur Aufklärung von Funden und zur Durchführung von zulassungsbegleitenden Monitoringstudien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 54(5), 2002, 125-129.
- Albert, R.; Hassan, S. A.; Langenbruch, G.-A.:** Biologische Schädlingsbekämpfung. Bonn: Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft, AID-Infodienst. 2003, (no. 1030), 76 S.
- Alt, S.:** Kinetische Auslöser der Ascosporenausschleudung von *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. Diss. *Ruprecht-Karls Univ., Heidelberg (Germany). Universitätsbibliothek, 2003.
- Alt, S.; Kollar, A.:** Untersuchungen zum Ascosporenausstoß bei *Venturia inaequalis*. Phytomedizin. 2003, 33(3), 32.
- Anandhakumar, J.; Gulati, M. K.; Zeller, W.:** Biocontrol of *Phytophthora* diseases on strawberry with antagonistic bacteria. In: **Jezik, K.; Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 105-106.
- Anandhakumar, J.; Gulati, M. K.; Zeller, W.:** The antagonistic effect of rhizobacteria against *Phytophthora* diseases of strawberry. Phytomedizin. 2003, 33(2), 69.
- Andronikashvili, M.; Reichmuth, Ch.:** Repellency and toxicity of essential oils from *Ocimum gratissimum* (Lamiaceae) and *Laurus nobilis* (Lauraceae) from Georgia against the rust-red flour beetle (*Tribolium castaneum* Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 749-762.
- Aritua, V.; Barg, E.; Gibson, R. W.; Adipala, E.; Vetten, H. J.:** Sequence analysis of the entire RNA genome of sweet potato chlorotic fleck virus shows that it is a distinct carlavirus species. In: Solving problems in the real world. 8th International congress of plant pathology, Christchurch, New Zealand, 02.02.03-07.02.03. 2003, 245.
- Aronson, M. N.; Katul, L.; Vetten, H. J.; Timchenko, T.; Gronenborn, B.:** In vivo protein-protein interaction assessed using a nanovirus-based replication and expression system. 1st joint conference of the international working groups on legume (16th meeting of IWGLV) and vegetable viruses (10th meeting of IWGVV). Bonn, Germany, 4-9 Aug. 2002. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 2003, 110, 80.
- Babini, A. R.; Cieslinska, M.; Karesova, R.; Thompson, J. A.; Cardoni, M.; Malinowski, T.; Paprstein, F.; Jelkmann, W.:** Occurrence and identification of strawberry viruses in some European countries. In: 19th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops, Valencia, Spain, 21.07.03-25.07.03. 2003, 43.
- Backhaus, G. F.:** Anwendung von Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmitteln. In: Unternehmensleitfaden zur umweltgerechten Betriebsführung im Sinne nachhaltiger Entwicklung. Umweltbetriebsführung im Gartenbau bei Kulturen im offenen Boden (Freiland). Gemüsebau/Zierpflanzenbau/Baumschule. Zentralverband Gartenbau e.V., 2003, 71-83.
- Backhaus, G. F.:** Begrüßung: Festkolloquium zu Ehren des 80. Geburtstages des ehemaligen Präsidenten und Professors der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Herrn Prof. Dr. Gerhard Schuhmann. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(12), 289-290.
- Backhaus, G. F.:** Buchbesprechung: Balder, H., Reuter, A., Semmler, R.: Handbuch zur Baumkontrolle. Berlin (u. a.), Patzer, 2003. 135 S., 158 Abb., Tab., Taf., 21, - Euro. ISBN 3-87617-106-7. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(12), 287.
- Backhaus, G. F.:** Gesetzliche Bestimmungen im Bereich des Pflanzenschutzes. In: **Brinkjans, H. J.; Scholz, S. (eds.):** Umweltbetriebsführung im Gartenbau bei Kulturen im offenen Boden (Freiland). Bonn: Zentralverband Gartenbau, 2003, 168-180.
- Backhaus, G. F.:** Julius-Kühn-Preis für hervorragende Arbeit auf dem Gesamtgebiet der Phytomedizin. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(11), 273.
- Backhaus, G. F.:** Perspektiven der Phytomedizin. In: Pflanzenschutz und Umweltschutz. Kolloquium unter Schirmherrschaft des Thüringer Ministers für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Jena, Germany, 15. Mai 2003. Erfurt: TMLNU, 2003, 7-11.
- Backhaus, G. F.:** Zukunftsperspektiven der Phytomedizin. In: **Jezik, K.; Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 21-24.
- Baier, B.; Moll, E.:** Extended laboratory investigations for evaluating the effect of Karate® on females of the predatory mite species *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). In: **Vogt, H.; Heimbach, U. (eds.):** Pesticides and beneficial organisms. Proceedings of the meeting at San Michele All'Adige, Trento, Italy, 3-6 October 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(11), 27-36.
- Balder, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F. (eds.):** Second international symposium on plant health in urban horticulture. Berlin, Germany, August 27-29, 2003. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 394), 304 S.
- Bartels, G.; Rodemann, B.:** Strategien zur Vermeidung von Mykotoxinen im Getreide. Gesunde Pflanzen. 2003, 55(5), 125-135.

- Basim, H.; Yegen, O.; Ünlü, A.; Laux, P.; Zeller, W.:** Bio-control of *Erwinia amylovora* with antagonistic bacteria. In: **Elad, Y.; Köhl, J.; Shtienberg, D. (eds.):** Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the meeting influence of a-Biotic and Biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(10), 147-150.
- Bathon, H.:** *Harmonia axyridis*, eine invasive Marienkäferart in Mitteleuropa. DgaaE-Nachr. 2002, 16(3), 109-110.
- Bathon, H.:** Invasive Nützlingsarten, ein Problem für den biologischen Pflanzenschutz. DgaaE-Nachr. 2003, 17(1), 8.
- Baufeld, P.:** Bohrer mit verheerender Schadwirkung. dlz-Agrarmagazin. 2003, (4), 40-45.
- Baufeld, P.:** Der Westliche Maiswurzelbohrer ist auf dem Vormarsch. Fortschr. Landwirt. 2003, (9), 12-13.
- Baufeld, P.:** 'Eine-Milliarde-Dollar-Käfer' sind Fruchtfolgeschädlinge! Der Pflanzenarzt. 2003, (6-7), 10-12.
- Baufeld, P.:** Neue Einschleppung des Westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera*) in Frankreich und Erstauftreten in Österreich. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(2), 42-43.
- Baufeld, P.:** Warnhinweis *Diabrotica virgifera virgifera* (Westlicher Maiswurzelbohrer). <http://www.bba.de/mitteil/aktuelles/diabrotica.pdf>, 2003, 1-3.
- Baufeld, P.; Enzian, S.:** Western corn rootworm - high risk areas of selected EU member states. IWGO-Newsletter. 2002, 23(2), 26-27.
- Baysal, Ö.; Laux, P.; Zeller, W.:** Control of fire blight (*Erwinia amylovora*) with the plant activator BION[®]. In: **Elad, Y.; Köhl, J.; Shtienberg, D. (eds.):** Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the meeting influence of a-Biotic and Biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(10), 135-138.
- Baysal, Ö.; Laux, P.; Zeller, W.:** Further studies on the induced resistance (IR) effect of plant extract from *Hedera helix* against fire blight (*Erwinia amylovora*). In: **Hale, C. N.; Mitchell, R. (eds.):** Proceedings of the 9th workshop on fire blight: Napier, New Zealand, 8-12 October 2001. Acta Hort. 2002, (no. 590), 273-277.
- Baysal, Ö.; Laux, P.; Zeller, W.:** Systemic acquired resistance (SAR) - effect of BTH against fire blight. In: **Hale, C. N.; Mitchell, R. (eds.):** Proceedings of the 9th workshop on fire blight: Napier, New Zealand, 8-12 October 2001. Acta Hort. 2002, (no. 590), 269-272.
- Bell, C. H.; Reichmuth, Ch.:** Alternatives to methyl bromide. In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 1054-1055.
- Berendes, K.-H.; Pehl, L.:** Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis* Motschulsky) - ein neues Risiko für den Baumbestand. Diskussionsbeiträge und Erkenntnisse aus dem Symposium am 22. und 23. Mai 2002 in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(4), 93-98.
- Berg, G.; Lottmann, J.; Krechel, A.; Faupel, A.; Hallmann, J.; Smalla, K.:** *Verticillium* antagonists: Diversity and potential in biocontrol. In: Solving problems in the real world. 8th International congress of plant pathology, Christchurch, New Zealand, 02.02.03-07.02.03. 2003, 2, 36.
- Berndt, O.; Meyhöfer, R.; Poehling, H.-M.:** Propensity towards cannibalism among *Hypuaspis aculeifer* and *H. miles*, two soil-dwelling predatory mite species. Experimental and Applied Acarology. 2003, 31(1-2), 1-14.
- Bischoff, G.; Pestemer, W.; Rodemann, B.; Küchler, T.:** Monitoring of terbuthylazine in surface waters adjacent to maize fields with potential run-off to prove the efficacy of vegetated buffer zones - test sites in northern Germany. In: **Del Re, A. A. M.; Capri, E.; Padovani, L.; Trevisan, M. (eds.):** Pesticide in air, plant, soil & water system. Proceedings of the 12th Symposium Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 04.06.03-06.06.03. Syngenta, 2003, 841-848.
- Bischoff, G.; Rodemann, B.; Pestemer, W.:** Entry of pesticides into surface waters - new results of the lamspringe run-off monitoring project 1999-2001. In: **Del Re, A. A. M.; Capri, E.; Padovani, L.; Trevisan, M. (eds.):** Pesticide in air, plant, soil & water system. Proceedings of the 12th Symposium Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 04.06.03-06.06.03. Syngenta, 2003, 849-856.
- Bischoff, G.; Stähler, M.; Ehlers, K.; Pestemer, W.:** Biological-chemical monitoring in drainage ditches in the „Altes Land“ orcharding region. Part 1: Application of plant protection products and residues of a.i. in surface water. In: **Del Re, A. A. M.; Capri, E.; Padovani, L.; Trevisan, M. (eds.):** Pesticide in air, plant, soil & water system. Proceedings of the 12th Symposium Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 04.06.03-06.06.03. Syngenta, 2003, 831-840.
- Böhm, H.; Engelke, T.; Finze, J.; Häusler, A.; Pallutt, B.; Verschwele, A.; Zwerger, P. (eds.):** Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau. Tagungsband zu dem Expertenkolloquium, Braunschweig, Germany, 18.02.03-19.02.03. Braunschweig: FAL, Landbau-forsch.Völknerode: Sonderheft, 2003, (no. 255), 100 S.
- Böhm, H.; Engelke, T.; Finze, J.; Häusler, A.; Pallutt, B.; Verschwele, A.; Zwerger, P.:** Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau - ein Verbundprojekt im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau. In: **Böhm, H.; Engelke, T.; Finze, J.; Häusler, A.; Pallutt, B.; Verschwele, A.; Zwerger, P. (eds.):** Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern

im ökologischen Landbau. Tagungsband zu dem Expertenkolloquium, Braunschweig, Germany, 18.02.03-19.02.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völkenrode: Sonderheft, 2003, (no.255), 1-8.

Braun, W.; Cunnington, J. H.; Brielmaier-Liebetanz, U.; Ale-Agha, N.; Heluta, V.: Miscellaneous notes on some powdery mildew fungi. *Schlechtendalia*. 2003, 10, 91-95.

Breitkopf, J.: Auswirkungen des kupferhaltigen Pflanzenschutzmittels Funguran auf eine aquatische Biozönose im Rahmen einer Mikrokosmosstudie. Diplomarbeit. Eigenverlag, *Fachhochschule, Zittau/Görlitz (Germany). Fachhochschulbibliothek, 2003.

Brielmaier-Liebetanz, U.; Hagedorn, G.; Nirenberg, H. I.; Idczak, E.: Charakterisierung des Erregers von Absterbeerscheinungen an *Erica gracilis*. In: 40. Gartenbauwissenschaftliche Tagung 'Zukunftssicherung durch Ausbildung und Innovation'. 40. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Freising-Weißenstephan, Germany, 26.02.03-01.03.03. Bonn: Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft, BDGL-Schriftenreihe, 2003, 21, 206.

Büchs, W. (ed.): Grünlandmanagement nach Umsetzung der Agenda 2000 - Probleme und Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz. Ergebnisse einer Tagung des Arbeitskreises 'Agrarökologie' der Gesellschaft für Ökologie und des Arbeitskreises 'Naturschutz in der Agrarlandschaft' in Neumünster 2001. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 393), 224 S.

Büchs, W.; Twelbeck, R.: Faunistische und floristische Auswirkungen von Pflegemaßnahmen zur Offenhaltung von Magerrasenweiden im Mittelgebirge vor dem Hintergrund ihrer historischen Entwicklung. In: **Büchs, W. (ed.):** Grünlandmanagement nach Umsetzung der Agenda 2000 - Probleme und Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz - Ergebnisse einer Tagung des Arbeitskreises 'Agrarökologie' der Gesellschaft für Ökologie und des Arbeitskreises 'Naturschutz in der Agrarlandschaft' in Neumünster 2001. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 393), 142-161.

Burgermeister, W.; Metge, K.; Braasch, H.; Hoyer, U.; Buchbach, E.; Schmitz, B.: Ermittlung der Arten und Herkunftgebiete bei eingeschleppten Phytonematoden (*Bursaphelenchus*, *Meloidogyne*) mit molekularen Techniken. In: Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten. Braunschweig, Germany, 20.05.03-21.05.03. 2003, Poster 11.

Burth, U.; Gutsche, V.; Freier, B.; Roßberg, D.: Das notwendige Maß bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2002, 54(12), 297-303.

Butin, H.: Die „Schrotschusskrankheit“ des Kirschlorbeers (*Prunus laurocerasus*) - alte und neue Erreger. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(3), 51-53.

Chu, P. W. G.; Vetten, H. J.: Subterranean clover stunt virus. *aab Descriptions of plant viruses*. 2003, 396, 16.

Costa, R. S.; Gomes, N. C. M.; Peixoto, R. S.; Berg, G.; Mendonça-Hagler, L. C. S.; Smalla, K.: Antagonistic potential and genetic structure of fluorescent *Pseudomonas* spp. from the rhizosphere of maize in Brazil. In: Structure and function of soil microbiota. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 55.

Darimont, H.; Maixner, M.: Übertragungseffizienz der Vektoren von Reibphytoplasmosen. <http://www.bba.de/inst/w/poster/phytoplasmavektoren.pdf>, 2003.

Davidson, J. M.; Werres, S.; Garbelotto, M.; Hansen, E. M.; Rizzo, D. M.: Sudden oak death and associated diseases caused by *Phytophthora ramorum*. Plant Management Network: www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/diagnosticguide/2003/sod/. 2003.

Dehne, H.-W.; Klingauf, F.; Petzold, R.; Thürwächter, F.; Zinkernagel, V.: Mit gesunden Pflanzen die Basis für die Zukunft schaffen. In: **Beck, E. (ed.):** Faszination Lebenswissenschaften. Weinheim: Wiley-VCH, 2002, 41-52.

Deml, G.: Die Brandpilze - Verwandtschaft oder Befallsbild. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 55(12), 2003, 295-296.

Dietz-Pfeilstetter, A.; Arndt, N.; Kay, V.; Bode, J.: Molecular structure and regulatory potential of a T-DNA integration site in petunia. *Transgenic Research*. 2003, 12(1), 83-99.

Dietz-Pfeilstetter, A.; Bübl, W.; Stelling, D.: Auftreten von transgenen Nachkommen im Erntegut von Wertprüfungen Winterraps. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(6), 134-137.

Dietz-Pfeilstetter, A.; Zwerger, P.: Pollen and seed dispersal during the large scale cultivation of transgenic oilseed rape. In: **Boelt, B. (ed.):** Proceedings of the 1st European conference on the co-existence of genetically modified crops with conventional and organic crops (GMCC-03 - GM crops and co-existence). 2003, 97-99.

Eggers, T.; Malkomes, H.-P.: Verunkrautung sowie mikrobielle Aktivitäten im Boden mehrjähriger geschützter Ackerrandstreifen in Wintergetreide: 1. Art und Ausmaß der Verunkrautung. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(7), 145-149.

Ellner, F. M.: Die Pflanzen stark gemacht. *Monatsschrift, Magazin für den Gartenbau-Profi*. 2003, (5), 302.

Ellner, F. M.: Einsatz eines Pflanzenstärkungsmittels. Bekämpfung von Echtem und Falschem Mehltau an Gemüse. 2003, 39(9), 52-53.

Ellner, F. M.: ELOT-VIS® - Eine echte Alternative zur Bekämpfung von Echtem und Falschem Mehltau im Freiland und unter Glas. *Ökumenischer Gartenrundbrief*. 2003, http://demeter.de/baden-wuerttemberg/publikationen/angelesen_gartenrundbrief-2003-04.html.

- Ellner, F. M.:** *Fusarium*-Toxins in cereals. In: Status report - Germany. BASF *Fusarium* Workshop. Deidesheim, November 2002. 2002.
- Ellner, F. M.:** Mycotoxins in potato tubers infected by *Fusarium sambucinum*. *Mycotoxin Res.* 2002, (18), 57-61.
- Ellner, F. M.:** Nivalenol produzierende *Fusarium graminearum* Isolate von Winterweizen aus Deutschland. In: 25. Mykotoxin-Workshop 19.-21. Mai 2003. 2003.
- El-Salamouny, S.; Herz, A.; Huber, J.:** Suitability of three lignin products as UV protectants to baculovirus. *Bull. Ent. Soc. Egypt. Econ. Ser.* 2002, 28, 103-111.
- El-Salamouny, S.; Lange, M.; Jutzi, M.; Huber, J.; Jehle, J. A.:** Comparative study on the susceptibility of cutworms (Lepidoptera: Noctuidae) to *Agrotis segetum* nucleopolyhedrovirus and *Agrotis ipsilon* nucleopolyhedrovirus. *J. Invert. Pathol.* 2003, 84(2), 75-82.
- El-Salamouny, S.; Lange, M.; Jutzi, M.; Huber, J.; Jehle, J. A.:** Comparative study on the susceptibility of cutworms (Lepidoptera: Noctuidae) to *Agrotis segetum* NPV and *A. ipsilon* NPV. In: 36th Annual meeting of the society for invertebrate pathology: Burlington, Vermont, 26-30 July 2003. 2003, 82.
- Endepols, S.; Klemann, N.; Pelz, H.-J.; Ziebell, K.-L.:** A scheme for the placement of rodenticide baits for rat eradication on confinement livestock farms. *Preventive Veterinary Medicine.* 2003, 1776, 1-9.
- Engelke, T.:** Ansätze für eine integrierte Bekämpfung des Mutterkorns (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) im Roggen. Diss. Eigenverlag, *Göttingen Univ. (Germany). Universitätsbibliothek, 2002.
- Engelke, T.; Pallutt, B.:** Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau - Erarbeitung von Ansätzen für erfolgverprechende Strategien: Situationsanalyse und Überprüfung der Ansätze zur Regulierung der Acker-Kratzdistel in Praxisbetrieben. In: Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Kurzergebnisse laufender Projekte im Bereich Pflanzenschutz: Vortragsveranstaltung, Berlin, Germany, 08.10.03-09.10.03. 2003, 4.
- Feldmann, F.:** Das aktuelle Spektrum der Phytomedizin. *Phytomedizin.* 2003, 33(3), 5-10.
- Feldmann, F.:** Der Kompromiss von Potsdam - eine Bewertung. *Phytomedizin.* 2003, 33(2), 11-15.
- Feldmann, F.:** Riskante Produkte aus der Branchenkette verbannen, sichere aufnehmen - Gentechnik und Focus on Food. *Phytomedizin.* 2003, 33(4), 18-19.
- Feldmann, F.:** Symbiotische Mikroorganismen von Nutzpflanzen als biologische Komponenten im integrierten Pflanzenschutz und als Indikatoren umweltschonender Pflanzenschutzkonzepte in China. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(5), 118-119.
- Feldmann, F.:** Vorbildfunktion deutscher „Guter Landwirtschaftlicher Praxis“ für außereuropäische Kooperationspartner und daraus erwachsende Aufgaben der Ressortforschung. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völkenrode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 15-16.
- Feldmann, F.:** Weltweiter Handel mit Mykorrhizapilz-Inokulum - eine Risikoanalyse. *Schriftenr. BMVEL, Reihe A: Angew. Wiss.* 2003, (no. 498), 165-175.
- Feldmann, F.:** Zur Diskussion der zukünftigen Pflanzenschutzpolitik in Deutschland. *Phytomedizin.* 2003, 33(2), 5-8.
- Feldmann, F.; Hutter, I.; Grotkass, C.:** Mycorrhizal fungi as factors of integrated plant protection in urban horticulture: the state of the art. in: **Baider, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F. (eds.):** Second international symposium on plant health in urban horticulture, Berlin, Germany, August 27-29, 2003. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2003, (no. 394), 205-210.
- Felke, M.:** Massenzucht von *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758) und *Inachis io* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) unter freilandnahen Bedingungen. *Entomol. Z.* 2003, 113(7), 211-213.
- Felke, M.; Langenbruch, G.-A.:** Wirkung von B.t.-Mais-Pollen auf Raupen des Tagpfauenauges im Laborversuch. *Gesunde Pflanzen.* 2003, 55(1), 1-7.
- Fiss, M.; Barckhausen, O.; Gherbawy, Y.; Kollar, A.; Hamamoto, M.; Auling, G.:** Characterization of epiphytic yeasts of apple as potential biocontrol agents against apple scab (*Venturia inaequalis*). *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 2003, 110(6), 513-523.
- Flath, K.; Bartels, G.:** Virulenzentwicklung des Weizen gelbrostes, *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, in der Bundesrepublik Deutschland. In: **Schöber-Butin, B. (ed.):** Pflanzenschutz im Ackerbau. Festschrift anlässlich des 80. Geburtstages von Dr. Friedrich Schütte. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2002, (no. 388), 60-66.
- Freier, B.:** Gute fachliche Praxis und Integrierter Pflanzenschutz - Norm und Leitbild. In: Pflanzenschutz und Umweltschutz. Kolloquium unter Schirmherrschaft des Thüringer Ministers für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Jena, Germany, 15.05.03. Erfurt: TMLNU, 2003, 15-17.
- Freier, B.; Kühne, S.; Kaul, P.; Baier, B.; Moll, E.; Jüttersonke, B.; Forster, R.:** Three-year study of the effects of Karate® applications in wheat on arthropod communities in a field margin - Results and the problem of small numbers. In: **Vogt, H.; Heimbach, U. (eds.):** Pesticides and beneficial organisms, proceedings of the meeting at San Michele All'Adige, Trento, Italy, 3-6 October 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(11), 115-120.

- Freier, B.; Triltsch, H.; Möwes, M.; Gosselke, U.; Adisu, B.; Lee, S.-G.:** Different effects of aphid antagonists in wheat in two different landscapes and the consequences for integrated pest management results of 10-year field studies. In: **Rossing, W. A. H.; Poehling, H.-M.; Burgio, G. (eds.):** Landscape management for functional biodiversity. Proceedings of the 1st meeting at Bologna, Italy, 11-14 May 2003. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(4), 53-58.
- Ganzelmeier, H.:** Dr. Alfred Jeske 75 Jahre. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(6), 133.
- Ganzelmeier, H.:** Entwicklungstendenzen bei der Pflanzenschutztechnik. Kartoffelbau. 2003, 54(11), 400-403.
- Ganzelmeier, H.:** Fachbeirat Geräte-Anerkennungsverfahren. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(6), 140.
- Ganzelmeier, H.:** Moderne Pflanzenschutzgeräte. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch. Völkerrode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 91-92.
- Ganzelmeier, H.:** Pflanzenschutzgeräte-Entwicklung für deutlich verbesserten Pflanzenschutz. In: Sto sowanie Agrochemikaliow. Pulawy: Instytut Uprawy Nawozenia i Gleboznawstwa, 2003, 83-85.
- Ganzelmeier, H.:** Testing of plant protection equipment in Europe and its further development. In: Proceedings 10 years of integration of the Slovak Republic into international plant protection structure. 10 years of integration of the Slovak Republic into international plant protection structure, Bratislava, Slovak Republic, 10.09.03. 2003.
- Ganzelmeier, H.:** The prospect of the European harmonisation plant protection equipment under test. Journal of Central European Agriculture. 2002, 3(4), 301-312.
- Ganzelmeier, H.:** Trends der Pflanzenschutztechnik. Landtechnik. 2003, 58(6), 360-361.
- Ganzelmeier, H.; Jeske, A.:** Pflanzenschutztechnik - Gestern, heute und morgen. In: Tagungsband 100 Jahre Amtlicher Pflanzenschutzdienst Mecklenburg-Vorpommern. 100 Jahre Amtlicher Pflanzenschutzdienst Mecklenburg-Vorpommern, Rostock, Germany, 05.11.03. Pflanzenschutzdienst Mecklenburg-Vorpommern, 2003, 41-53.
- Ganzelmeier, H.; Schmidt, K.:** A German approach on how to measure spray distribution in orchards/vineyards. In: Proceedings 7th workshop on spray application techniques in fruit growing. 7th Workshop on spray application techniques in fruit growing, Cuneo, Italy, 25.06.03-27.06.03. 2003.
- Gärber, U.; Schenk, R.:** Untersuchungen zur Lokalisierung von *Colletotrichum cf. gloeosporioides* im Samen von *Hypericum perforatum* L. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(12), 282-287.
- Gärber, U.; Ulrich, R.:** Vergilbungen in Schnittlauchbeständen - Krankheitsursachen und Bedeutung der Erreger. In: 40. Gartenbauwissenschaftliche Tagung 'Zukunftssicherung durch Ausbildung und Innovation'. 40. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Freising-Weihenstephan, Germany, 26.02.03-01.03.03. Bonn: Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft, BDGL-Schriftenreihe, 2003, 21, 76.
- Gärtig, S.; Kehlenbeck, H.:** Besondere Risiken für den ökologischen Landbau durch die Einschleppung und Verbreitung von invasiven, gebietsfremden Arten. Schriftenr. BMVEL, Reihe A: Angew. Wiss. 2003, (no. 498), 96-104.
- Gattermann, C.:** Dr. G. F. Backhaus - Leiter der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(1), 18.
- Gattermann, C.:** Festkolloquium zu Ehren des 80. Geburtstages des ehemaligen Präsidenten und Professors der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Herrn Prof. Dr. Gerhard Schuhmann. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(12), 288.
- Gavrilenko, T.; Thieme, R.; Heimbach, U.; Thieme, T.:** Fertile somatic hybrids of *Solanum etuberosum* (+) dihaploid *Solanum tuberosum* and their backcrossing progenies: relationships of genome dosage with tuber development and resistance to potato virus Y. Euphytica. 2003, 131(3), 323-332.
- Ge, Q.; Maixner, M.:** An internal positive control for PCR-tests for the detection of phytoplasma in plants and insects. In: Extended Abstracts. 14th Meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like Diseases of the Grapevine, Locorotondo, Bari, Italy, 11.09.03-17.09.03. 2003, 77.
- Ge, Q.; Maixner, M.:** Comparative experimental transmission of grapevine yellows phytoplasmas to plants and artificial feeding medium. In: Extended Abstracts. 14th Meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like Diseases of the Grapevine, Locorotondo, Bari, Italy, 11.09.03-17.09.03. 2003, 109-110.
- Geider, K.; Du, Z.; Hildebrand, M.; Jock, S.; Kim, W.-S.; Schollmeyer, M.:** Molecular biology and control of exopolysaccharide synthesis by *Erwinia amylovora* and related plant pathogens. In: Abstract for the 11th Congress of International Society for Molecular Plant-Microbe Interactions. In St. Petersburg. 2003.
- Gilge, U.; Schwappach, P.; Herrmann, J. V.; Maixner, M.:** Schwarzholzkrankeheit - Feldstudie zum Vorkommen in Franken und Methoden zu deren Bestimmung. Rebe und Wein. 2003, (4), 17-20.
- Golla, B.; Enzian, S.; Gutsche, V.:** GIS-aided approaches in considering local and regional landscape conditions in the pesticide use regulations process. In: **Rossing, W. A. H.; Poehling, H.-M.; Burgio, G. (eds.):** Landscape management for functional biodiversity. Proceedings of the 1st meeting at Bologna, Italy, 11-14 May 2003. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(4), 59-64.

Gomes, N. C. M.; Kosheleva, I. A.; Abraham, W.-R.; Smalla, K.: Survival and naphthalene degrading activity of *Pseudomonas putida* pNF142 in soil and its effects on the soil bacterial community. In: Structure and function of soil microbiota. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 86.

Gorshkova, E. N.; Erokhina, T. N.; Stroganova, T. A.; Yelina, N. E.; Zamyatnin, A. A.; Kalinina, N. O. jr.; Schiemann, J.; Solovyev, A. G.; Morozov, S. Yu.: Immunodetection and fluorescent microscopy of transgenically expressed hordeivirus TGBp3 movement protein reveals its association with endoplasmic reticulum elements in close proximity to plasmodesmata. *J. Gen. Virol.* 2003, 84, 985-994.

Gottesbüren, B.; Grote, C.; Hassink, J.; Pestemer, W.; Richter, T.; Schmidt, H.; Stadler, R.; Zangmeister, W.: Deposition of volatilised pesticides on non-target areas. In: **Del Re, A. A. M.; Capri, E.; Padovani, L.; Trevisan, M. (eds.):** Pesticide in air, plant, soil & water system. Proceedings of the 12th Symposium Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 04.06.03-06.06.03. Syngenta, 2003, 247-256.

Götz, M.; Huth, W.; Lesemann, D.-E.; Maiss, E.: Molecular and serological relationships of *Spartina* mottle virus (SpMV) strains from *Spartina spec.* and from *Cynodon dactylon* to other members of the *Potyviridae*. *Arch. Virol.* 2002, 147, 379-391.

Gündermann, G.: Quo Vadis Europäischer Pflanzenschutz. In: Anwendung von Agrochemikalien 89/03. Pulawy: 2003, 11-20.

Gündermann, G.: Welche Entscheidungskompetenz hat das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln nach §§ 15ff. Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)? *Natur und Recht.* 2003, (12), 734-737.

Gutsche, V.; Ganzelmeier, H.: Nachhaltigkeit und Pflanzenschutz. In: **Harder, H. (ed.):** Bewertung von Umweltschutzleistungen in der Pflanzenproduktion: KTBL-Tagung vom 3. - 4. April 2003 in Halle/Saale. Darmstadt: KTBL, KTBL-Schrift. 2003, (no.415), 44-55.

Gutsche, V.; Ganzelmeier, H.: Risikobewertung: Nachhaltigkeit und Pflanzenschutz. *Neue Landw.* 2003, 6, 41-44.

Hahn, H.; Huth, W.; Schöberlein, W.; Diepenbrock, W.: Detection of endophytic fungi in *Festuca* spp. by means of tissue print immunoassay. *Plant breeding.* 2003, 122, 217-222.

Hallmann, J.: Biologische Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden mit antagonistischen Bakterien. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2003, (no. 392), 128 S.

Hallmann, J.: Ein bedeutender Schädling im ökologischen Landbau - *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949. Nördlicher Wurzelgallennematode. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Falt-

blatt. <http://www.bba.de/veroeff/popwiss/meloidhapla.pdf>.

Hallmann, J.: Entwicklung von Verfahren zur nichtchemischen Bekämpfung von Wurzelgallennematoden. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch. Völkenrode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 77-78.

Hanke, D.; Gemmeke, H.; Löser, C.; Weise, A.: Intensivobstanlagen - ein Biotop für Singvögel. *Obstbau.* 2003, 28(1), 6-7.

Hanke, V.; Geider, K.; Richter, K.: Transgenic apple plants expressing viral EPS-depolymerase: evaluation of resistance to the phytopathogenic bacterium *Erwinia amylovora*. In: **Vasil, I. K. (ed.):** Plant Biotechnology: 2002 and beyond. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2003, 153-157.

Hansen, E. M.; Pestemer, W.; Hahnemann, A.; Pohlheim, F.: Vergleichende Untersuchungen zur Sekretbildung an Pappeln. In: 40. Gartenbauwissenschaftliche Tagung 'Zukunftssicherung durch Ausbildung und Innovation'. 40. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Freising-Weißenstephan, Germany, 26.02.03-01.03.03. Bonn: Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft, BDGL-Schriftenreihe, 2003, 21.

Hasan, M. M.; Reichmuth, Ch.: Phosphine tolerance in twobruchid beetles, *Callosobruchus chinensis* (L.) and *C. maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 656-661.

Hassan, S. A.; Pasqualini, E. (eds.): Integrierter Pflanzenschutz im Obstbau - Deutsch-italienischer Workshop, 1. und 2. März 2001. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2002, (no. 389), 96 S.

Häusler, A.; Engelke, T.; Verschwele, A.; Zwerger, P.; Pallutt, B.: Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau. Teilprojekt 2: Erarbeitung von Ansätzen für erfolgversprechende Strategien. *Phyto-medizin.* 2003, 33(1), 21-23.

Häusler, A.; Nordmeyer, H.: Using aerial photography to detect weed patches for site-specific weed control - perspectives and limitations. In: **Stafford, J.; Werner, A. (eds.):** Precision agriculture. Wageningen: Academic Publishers, 2003, 271-277.

Heidecke, T.; Müller, M.; Pelz, H.-J.: Development of a repellent to avoid damage due to gnawing by voles in forestry, based on an extract of globe thistles (*Echinops spec.*). In: **Macholan, M.; Bryja, J.; Zima, J. (eds.):** European Mammalogy 2003. Abstracts. 4th European Congress of Mammalogy, Brno, Czech Republic, 01.07.27-01.08.03. 2003, 114.

- Heidecke, T.; Müller, M.; Pelz, H.-J.:** Testing the repelling effect of secondary plant compounds on voles with an extract from globe thistles (*Echinops sphaerocephalus* L.) as an example. In: **Baldaccini, E.; Giunchi, D.; Lora, O.; Nieder, L.; Parenti, C.; Polo, G. (eds.):** Scientific program and book of abstracts. 4th European Vertebrate Pest Management Conference, Parma, Italy, 09.09.03-12.09.03. 2003, 56-57.
- Heidecke, T.; Pelz, H.-J.:** Methoden des integrierten Waldschutzes - Abwehr von Mäuseschäden. AFZ: Der Wald. 2003, (21), 1076-1078.
- Heidecke, T.; Pelz, H.-J.:** Verfahren zur Bestimmung des Dichteindex bei Kurzschwanzmäusen. AFZ: Der Wald. 2003, (21), 1074-1075.
- Heiduk, K.:** Identifizierung von Abbau- und Sorptionsparametern des Herbizids Metazachlor in einem schluffigen Sandboden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Berechnungshöhen. Diplomarbeit. Eigenverlag, *Technische Univ., Braunschweig (Germany). Universitätsbibliothek, 2003.
- Heimbach, U.:** Nachhaltige Nutzung von Pflanzenschutzmitteln. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völkenrode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 51-52.
- Heimbach, U.:** Prüfrichtlinien für den Bereich der Wirksamkeit: 7. Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(8), 187.
- Heinrich-Siebers, E.:** Prüfung und Bewertung des Minimalaufwandes (Grenzaufwandes) der Pflanzenschutzmittel. Internetveröffentlichung. http://www.bba.de/inst/g/g_seiten/abstract/minimalaufwand.pdf, 2003.
- Heiser, I.; Sachs, E.; Liebermann, B.:** Phytodynamic oxygen activation by rubbellin D, a phytotoxin produced by *Ramularia collo-cygni* (Sutton et Waller). *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 2003, 62(1), 29-36.
- Herbst, A.:** Pesticide formulation and drift potential. In: Congress proceedings of the BCPC international congress - Crop Science & technology, Glasgow, Scotland, 10.-12. November 2003. 2003, v. 1, 255-260.
- Herbst, A.; Höner, G.:** Fünf moderne Anhängerspritzen im Test. *top agrar.* 2003, (2), 100-103.
- Herbst, A.; Osteroth, H.-J.:** Die Spritze reagiert auf Wind und Wetter. *top agrar.* 2003, (11), 106-108.
- Herz, A.; Heitland, W.:** Impact of cocoon predation and parasitism on endemic populations of the common pine sawfly, *Diprion pini* (L.) (Hymenoptera, Diprionidae) in different forest types. *Agricultural Forest Entomol.* 2003, (5), 35-41.
- Herz, A.; Kleespies, R. G.; Huber, J.; Xinwen Chen; Vlak, J. M.:** Comparative pathogenesis of the *Helicoverpa armigera* single-nucleocapsid nucleopolyhedrovirus in noctuid hosts of different susceptibility. *J. Invert. Pathol.* 2003, 83(1), 31-36.
- Herz, A.; Schmitt, A.; Huber, J.:** Constitutive and induced variation in plants: what triggers the interaction between the polyphagous insect *Helicoverpa armigera* (Lep.: Noctuidae) and its antagonist, the baculovirus HaSNPV? In: **Schmitt, A.; Mauch-Mani, B. (eds.):** Induced resistance in plants against insects and diseases. Proceedings of the meeting at Wageningen, The Netherlands, 26-28 April 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(6), 107-110.
- Hoernicke, E.; Nachtigall, G.; Westphal, D.; Wartenberg, G.; Koch, H.:** Vorsicht beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln - 17. Aufl. Bonn: Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft, AID-Infodienst. 2003, (no. 1042), 38 S.
- Holz, B.:** First observation of the symptoms of *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz in the region Moselle-Saar-Ruwer. In: **Lozzia, C. (ed.):** Integrated protection and production in viticulture at Volos, Hellas March 18-22, 2003. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(8).
- Holz, B.:** First Observation of the Symptoms of *Guignardia bidwellii* VIALA & RAVAZ in the Region Moselle-Saar-Ruwer. <http://www.bba.de/inst/w/poster/guignardia.pdf>, 2003.
- Holz, B.:** Integrierte Bekämpfung des Roten Brenners (*Pseudopezicula tracheiphila*. (Müller-Thurgau) Korf & Zhuang, Ascomycetes) im Weinbau. http://www.bba.de/inst/w/poster/roten_renners.pdf, 2003.
- Holz, B.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebna103.pdf>, 2003, (no. 1).
- Holz, B.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebna%20203.pdf>, 2003, (no. 2).
- Holz, B.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebn0403.pdf>, 2003, (no. 4).
- Holz, B.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebna0603.pdf>, 2003, (no. 6).
- Holz, B.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebna0803.pdf>, 2003, (no. 8).
- Holz, B.:** Schwarzfäule der Rebe in Mosel-Saar-Ruwer: Plötzlich und unverhofft. *Deut. Weinmagazin.* 2003, 6, 26-29.
- Holz, B.; Maixner, M.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebna0503.pdf>, 2003, (no. 5).

- Holz, B.; Mohr, H.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebna303.pdf>, 2003, (no. 3).
- Holz, B.; Mohr, H.:** Rebschutznachrichten. <http://www.bba.de/veroeff/rebschutz/rebna0703.pdf>, 2003, (no. 7).
- Hommel, B.:** Freisetzung und Anbau von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen. Aktuelle Forschungen in Deutschland und bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kleinmachnow. In: **Kaufmann, J.; Weiß, H. (eds.):** Statistische Methoden in der empirischen Forschung. Kurzfassungen von Vorträgen der Wintersemester 2001/2002 und 2002/2003. Berlin: Schering, 2003, 164-181.
- Hommel, B.; Pallutt, B.:** Evaluation of transgenic herbicide-resistant oilseed rape and maize with respect to integrated pest management strategies. *Crop Science and Technology*. 2003, 1, 1087-1092.
- Hommel, M.; Diederich, F.; Werres, S.:** Investigations on interactions between the rhododendron leafhopper (*Graphocephala fennahi* Young) and the rhododendron bud blast disease (*Pycnostysanus azaleae* (Peck) E. Mason). In: **Balder, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F. (eds.):** Second international symposium on plant health in urban horticulture, Berlin, Germany, August 27-29. 2003. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2003, (no. 394), 48-49.
- Hommel, M.; Langenbruch, G.-A.; Crüger, C.; Klingauf, F.:** Pflanzenschutz im Garten. Bonn: Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft, AID-Infodienst. 2003, (no. 1162), 59 S.
- Hommel, M.; Meyhöfer, R.; Siekmann, G.; Wulf, A.:** Strategien zur Befallsreduzierung der Rosskastanien-Miniermotte im öffentlichen Grün. Informationen und Diskussionsbeiträge anlässlich der Fachtagung am 24. und 25. Juni 2003 in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(10), 201-204.
- Hommel, M.; Westhoff, J.; Melber, A.:** Andromeda-Netzwanze, *Stephanitis takeyai* Drake et Maa (Heteroptera: Tingidae) erstmals für Deutschland nachgewiesen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(8), 174-177.
- Hozzank, A.; Wegensteiner, R.; Waitzbauer, W.; Burnell, A.; Mracek, Z.; Zimmermann, G.:** Investigations on the occurrence of entomopathogenic fungi and entomoparasitic nematodes in soils from Lower Austria. In: **Papierok, B. (ed.):** Insect pathogens and insect parasitic nematodes. Proceedings of the 8th European Meeting 'entomopathogens and insect parasitic nematodes: current research and perspectives in pest biocontrol' at Athens, Greece, 29 May - 2 June 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(1), 77-80.
- Hu, X.; Zhao, H.; Heimbach, U.; Thieme, T.; Li, D.; Hu, Z.; Zhang, Y.:** Particular electrical penetration graph (EPG) of wheat aphids feeding behaviour. *J. Northwest Sci-Tech Univ. Agr. Forest*. 2003, 31, 31.
- Huth, W.:** Bodenbürtige Viren nehmen im Getreide zu. *Land und Forst*. 2003, 28, 9-11.
- Huth, W.:** Zikaden verursachen Virusschäden im Getreide. *top agrar*. 2003, (10), 56-59.
- Huth, W.; Lesemann, D.-E.; Koenig, R.:** Erstmalsiger Nachweis eines bodenbürtigen Virus in einem Weizenschlag in Deutschland. *Phytomedizin*. 2003, (33), 29-30.
- Idczak, E.; Brielmaier-Liebetanz, U.:** Der 'Erikenpilz' - Gefahr auch für Callunen und Azaleen? *Gärtnerbörse*. 2003, 103(15), 33-35.
- idczak, E.; Brielmaier-Liebetanz, U.:** Pilzinfektion als Ursache von Wuchsdepressionen und Absterbeerscheinungen an *Erica gracilis*: Einfluss von Inokulationsmethode, Pflanzenklon und Düngung auf die Krankheitsausprägung. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch.* 2003, 110(3), 244-249.
- Ipach, U.; Kling, L.; Lesemann, D.-E.:** First record of Cherry leaf roll virus on grapevine in Germany. In: 14th Meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like Diseases of the Grapevine, Locorotondo, Bari, Italy, 12.09.03-17.09.03. 2003, 14-18.
- Jahn, M.:** Alternativne metode tretiranja semena (iskustva iz nemacke). *Biljni lekar*. 2003, 31(6), 679-684.
- Jahn, M.:** Die Pflanzen stärken (Pflanzenstärkungsmittel - rechtliche Situation und Einsatz im Gartenbau). *TASPO-Magazin*. 2003, 137(41), 10, 25-28.
- Jahn, M.:** Legal aspects and status of plant strengthening products in Germany. In: **Migheli, Q.; Ruiz Sainz, J. E. (eds.):** Quality control and efficacy assessment of microbial inoculants: need for standard evaluation protocols. 2003, 34-35.
- Jahn, M.; Nega, E.:** Alternative methods of seed treatment against seed-borne pathogens in organic vegetable farming. In: *Healthy seed for healthy crop. Abstracts. 2nd International Seed Health Conference, Poznan, Poland, 16.09.03-18.09.03.* 2003, 38-39.
- Jarausch, B.; Schwind, N.; Jarausch, W.; Krczal, G.; Dickler, E.; Seemüller, E.:** First report of *Cacopsylla picta* as a vector of apple proliferation phytoplasma in Germany. *Plant Dis*. 2003, 87, 101.
- Jaskolla, D.:** Buchbesprechung: Agrawal, A. A. (Hrsg.): *Induced Plant Defenses against Pathogens and Herbivores. Biochemistry, Ecology and Agriculture.* St. Paul, Mn. APS Pr., 1999. 390 S. US \$ 55,-. ISBN 0-89054-242-2. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(2), 44.
- Jaskolla, D.:** Buchbesprechung: Heitefuss, R.: *Pflanzenschutz: Grundlagen der praktischen Phytomedizin.* 3., neu bearb. u. erw. Aufl., Stuttgart, Thieme, 2000. -XII, 399 S.

94 Abb., kart., EUR 25,51. ISBN 3-13-513303-6. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(3), 53.

Jaskolla, D.: Buchbesprechung: Levin, S. A. (Hrsg.): Encyclopedia of biodiversity. San Diego (u. a.): Acad. Press, 2001. Erschienen: Vol. 1-5, £ 465,00. ISBN 0-12-226865-2. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(3), 63.

Jaskolla, D.: Buchbesprechung: Sparks, T. (Hrsg.): Statistics in ecotoxicology. Chichester, New York : Wiley, 2000, 320 S. US \$ 44,95. ISBN 0-471-97299-1. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(5), 109.

Jehle, J. A.; Fritsch, E.; Huber, J.; Backhaus, H.: Intra-specific and inter-specific recombination of tortricid-specific granuloviruses during co-infection in insect larvae. Arch. Virol. 2003, 148, 1317-1333.

Jelkmann, W.: Virusfreies Anbaumaterial und seine Bedeutung für die Produktion gesunden und qualitativ hochwertigen Obstes. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völkenrode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 57.

Jelkmann, W.; Rott, M. E.: Little cherry disease: Sequence and genomic organization of little cherry virus-2 and occurrence of LChV-1 and -2 in varieties and ornamental cherries from Germany. In: 19th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops, Valencia, Spain, 21.07.03-25.07.03. 2003, 6.

Jock, S.; Jacob, T.; Hildebrand, M.; Vosberg, H.-P.; Geider, K.: Instability of short-sequence DNA repeats of pear pathogenic *Erwinia* strains from Japan and *Erwinia amylovora* fruit tree and raspberry strains. Mol. Gen. Gen. 2003, (268), 739-749.

Jock, S.; Kim, W.-S.; Barny, M.-A.; Geider, K.: Molecular characterization of natural *Erwinia pyrifoliae* strains deficient in the hypersensitive response. Appl. Env. Microbiol. 2003, 69, 679-682.

Joermann, G.; Gemmeke, H.; Pelz, H.-J.; Lauenstein, G.; Nachtigall, G.: Sachgerechte Bekämpfung von Ratten und Hausmäusen. Leitfaden für die tägliche Praxis: Sonderausgabe 'Handbuch Lebensmittelhygiene'. Hamburg: Behrs Verlag, 2003, 38 S.

Joermann, G.; Gemmeke, H.; Pelz, H.-J.; Lauenstein, G.; Nachtigall, G.: Sachgerechte Bekämpfung von Ratten und Hausmäusen. Leitfaden für die tägliche Praxis: Sonderausgabe 'Handbuch für den Schädlingsbekämpfer'. Hamburg: Behrs Verlag, 2003, 38 S.

Jörg, E.; Roßberg, D.: *Septoria*-Prognose mit dem Modell SIMSEPT. Getreidemagazin. 2003, 8(2), 90-92.

Jung, K.; Blum, B.; Ehlers, R.; Haukeland-Salinas, S.; Hokkanen, H.; Kuhlmann, U.; Menzler-Hokkanen, I.; Ravensberg, W.; Strasser, H.; Warrior, P.; Wilson, M.: Biological control agents: Safety and regulatory policy.

BioControl 48, 2003, 477-484.

Jung, T.; Kiewitz, H.; Paulus, T.; Schefczik, K.; Ulrich, R.; Werres, S.: Erlensterben an Fließgewässern - Empfehlungen für die Gewässerunterhaltung. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Faltblatt. http://www.rp-giessen.de/me_in/medien/pflanzenschutz/GGTSPU-974-8888362-DAT/pfla_erlen_faltblatt.pdf.

Jüttersonke, B.; Arlt, K.: Auswirkungen der Extensivierung im Pflanzenbau auf die Flora von Ackerflächen und Saumbiotopen. In: **Büchs, W. (ed.):** Grünlandmanagement nach Umsetzung der Agenda 2000 - Probleme und Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz. Ergebnisse einer Tagung des Arbeitskreises 'Agrarökologie' der Gesellschaft für Ökologie und des Arbeitskreises 'Naturschutz in der Agrarlandschaft' in Neumünster 2001. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 393), 216-218.

Jüttersonke, B.; Arlt, K.: Investigation on the development of plant species diversity on former arable land. In: Biodiversity and Evolutionary Biology of the German Botanical society (DGB). 16th International Symposium Biodiversity and Evolutionary Biology, 17th International Senckenberg Conference, Frankfurt am Main, Germany, 21.09.03-27.09.03. Palmarum Hortus Francofurtensis, 2003, 7, 176.

Kaminski, K.; Werres, S.: *Phytophthora ramorum*: Wie ist der Schaderreger einzustufen? AFZ: Der Wald. 2003, 58(18), 930-933.

Kassa, A.: Development and testing of mycoinsecticides based on submerged spores and aerial conidia of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) for control of locusts, grasshoppers and storage pests. Diss. Eigenverlag, *Göttingen Univ. (Germany). Universitätsbibliothek, 2003.

Kassa, A.; Stephan, D.; Vidal, S.; Zimmermann, G.: Mycoinsecticide for stored product pest control. In: 36th Annual meeting of the society for invertebrate pathology: Burlington, Vermont, 26-30 July 2003. 2003, 72.

Kaul, P.; Henning, H.; Gebauer, S.: Nutzung von Verteilungs-Prüfständen zur Beurteilung von Sprühgeräten im Obstbau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(5), 101-109.

Kehr, R.; Butin, H.: Eine neue Blattkrankheit an Weißdorn (*Crataegus*) - Symptome und Differentialdiagnose. Jahrbuch der Baumpflege. 2003, 226-229.

Kehr, R.; Wulf, A.; Mansfeld, U.: Rindennekrosen an Plantane - Symptombeschreibung und mögliche Ursachen. Jahrbuch der Baumpflege. 2003, 230-237.

Kehr, R.; Wulf, A.; Mansfeld, U.: Unusual bark cankers of plane trees - symptoms and possible causes. In: **Balder, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F. (eds.):** Second international symposium on plant health in urban horticulture, Berlin, Germany, August 27-29, 2003. Berlin: Parey, Mitt.

Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 394), 249.

Kienzle, J.; Gernoth, H.; Litterst, M.; Zebitz, C. P. W.; Huber, J.: Codling moth granulovirus - an efficient tool for codling moth control in IPM. In: **Papierok, B. (ed.):** Insect pathogens and insect parasitic nematodes. Proceedings of the 8th European Meeting 'entomopathogens and insect parasitic nematodes: Current research and perspectives in pest biocontrol' at Athens, Greece, 29 May - 2 June 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(1), 249-253.

Kienzle, J.; Schulz, C.; Zebitz, C. P. W.; Huber, J.: Persistence of the biological effect of codling moth granulovirus in the orchard - a preliminary field trial . In: **Papierok, B. (ed.):** Insect pathogens and insect parasitic nematodes. Proceedings of the 8th European Meeting 'entomopathogens and insect parasitic nematodes: current research and perspectives in pest biocontrol' at Athens, Greece, 29 May - 2 June 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(1), 245-248.

Kleespies, R. G.; Nansen, C.; Adouhoun, T.; Huger, A. M.: Ultrastructure and temperature sensitivity of bacteriomes in *Prostephanus truncatus* (Horn). In: **Papierok, B. (ed.):** Insect pathogens and insect parasitic nematodes. Proceedings of the 8th European Meeting 'entomopathogens and insect parasitic nematodes: current research and perspectives in pest biocontrol' at Athens, Greece, 29 May - 2 June 2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(1), 261-265.

Kleespies, R. G.; Vossbrinck, C.R.; Lange, M.; Jehle, J. A.: Morphological and molecular investigations of a microsporidium infecting the European grape vine moth, *Lobesia botrana* Den. et Schiff., and its taxonomic determination as *Cystosporogenes legeri* nov. comb. J. Invert. Pathol. 2003, 83(3), 240-248.

Kleinlogel, B.; Körber, I.; Pelz, H.-J.; Rietschel, G.: Fang-erfolge und Tierschutz: So geht die Maus sicher und tier-schutzgerecht in die Falle. Prakt. Schädlingsbekämpfer. 2003, 55(11), 14-16.

Klemann, N.; Pelz, H.-J.: Analysis of feeding behaviour in farm rat populations (*Rattus norvegicus*). In: **Baldaccini, E.; Giunchi, D.; Lora, O.; Nieder, L.; Parenti, C.; Polo, G. (eds.):** Scientific program and book of abstracts. 4th European Vertebrate Pest Management Conference, Parma, Italy, 09.09.03-12.09.03. 2003, 63.

Klementz, D.: Pflanzenschutzmittelemissionen aus Ge-bäuden: Messung der Emission und der damit verbunde-nen Belastung von Wasser, Boden und Luft in unmittel-barer Gebäudenähe - Teil 2: Vorratslager. Forschungsber-icht 200 67 407 - UBA-FB 000458/2. Berlin: Umwelt-bun-desamt, Texte/Umweltbundesamt. 2003, (no. 63), 112 S.

Klementz, D.; Reichmuth, Ch.; Holdt, G.: Emission, entry and deposition of pesticide spray on neighbouring non-target areas after fogging warehouses with Detmolin F (dichlorvos). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York,

UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 739-748.

Klingauf, F.: Laudatio: Festkolloquium zu Ehren des 80. Geburtstages des ehemaligen Präsidenten und Professors der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirt-schaft, Herrn Prof. Dr. Gerhard Schuhmann. Nachrichten-bl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(12), 290-293.

Klose, F.; Garming, H.; Richter, E.: Verbundprojekt 'Nütz-lingseinsatz im Gartenbau' - Ökonomische Bewertung - arbeiten Nützlinge wirtschaftlich? In: 40. Gartenbauwis-senschaftliche Tagung 'Zukunftssicherung durch Ausbil-dung und Innovation'. 40. Gartenbauwissenschaftliche Ta-gung, Freising-Weihenstephan, Germany, 26.02.03-01.03.03. Bonn: Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft, BDGL-Schriftenreihe, 2003, 21, 158.

Klose, F.; Garming, H.; Richter, E.: Zahlen sich Nützlinge in Zierpflanzen aus? Deut. Gartenb. 2003, 57(30), 32-35.

Klug, T.; Gathmann A.; Poehling, H.-M.; Meyhöfer, R.: Areadependent effects of landscape structure on the co-lonisation of spinach cultures by the silver Y moth (*Auto-grapha gamma* L., Lepidoptera: Noctuidae) in Western Germany. In: **Rossing, W. A. H.; Poehling, H.-M.; Burgio, G. (eds.):** Landscape management for functional biodiversity. Proceedings of the 1st meeting at Bologna, Italy, 11-14 May 2003. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(4), 77-82.

Klug, T.; Meyhöfer, R.: Strategien für einen nachhaltigen Pflanzenschutz: Schadinsekten in Spinatbeständen. Ge-müse. 2003, 39(3), 20-22.

Knuth, P.; Lauenstein, G.; Ipach, U.; Braasch, H.; Müller, J.: Untersuchungsmethoden für pflanzenpara-sitäre Nematodenarten, die in Deutschland von Rechts-vorschriften betroffen sind. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 121), 49 S.

Koch, E.: EU-Project 'Seed treatments for organic veg-etable production'. In: **Jezik, K.; Bedlan, G. (eds.):** 4. Sym-posium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bo-denkultur, 2003, 141.

Koch, E.; Stephan, D.: Treffen der IOBC-Arbeitsgruppe 'Biological Control of Fungal and Bacterial Plant Patho-gens'. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(1), 16-17.

Koenig, R.; Bergstrom, G. C.; Gray, S. M.; Loss, S.: A new wheat-infecting furovirus which is rapidly spreading in the North-Eastern U.S.A. differs considerably from the type strain of *soilborne wheat mosaic virus* in the nucleo-tide sequences of various genes, but not in the deduced amino acid sequences of the corresponding gene pro-ducts. In: **Rush, C. M.; Merz, U. (eds.):** Proceedings of the 5th symposium of the international working group on plant viruses with fungal vectors, Zurich, Switzerland, 22.07.02-25.07.02. 2003, 1-4.

- Koenig, R.; Büttner, G.; Loss, S.:** Experiences in the search for possibly occurring recombinations between A and B type *Beet necrotic yellow vein virus* in transgenic and mixed infected sugarbeets. In: **Rush, C. M.; Merz, U. (eds.):** Proceedings of the 5th symposium of the international working group on plant viruses with fungal vectors, Zurich, Switzerland, 22.07.02-25.07.02. 2003, 60-63.
- Koenig, R.; Huth, W.:** In Deutschland kommt nicht nur das Europa weit verbreitete *Soil borne cereal mosaic furovirus* vor, sondern - in einem bisher begrenzten Areal - auch das in Amerika lange bekannte *Soil-borne wheat mosaic furovirus*. *Phytophthora*. 2003, 33, 28-29.
- Koenig, R.; Huth, W.:** Natural infection of wheat by strain the type of *Soil-borne wheat mosaic virus* in a field of southern Germany. *European Journal of Plant Pathology*. 2003, 109, 191-193.
- Kohn, M. H.; Pelz, H.-J.; Wayne, R. K.:** Locus-specific genetic differentiation at *Rw* among warfarin-resistant rat (*Rattus norvegicus*) populations. *Genetics*. 2003, 164, 1055-1070.
- Kollar, A.:** Apfelschorf: Abstand von Infektionsquellen. *Magazin für den Gartenbau-Profi*. 2003, (4), 208-209.
- Komolafe, M.; Lembke, A.; Smalla, K.:** Characterisation of bacterial community in suppressive soils. In: *Structure and function of soil microbiota*. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 112.
- Konstantinidou-Doltsinis, S.; Markellou, E.; Petsikos-Panayotarou, N.; Siranidou, E.; Kalamarakis, A. E.; Schmitt, A.; Ernst, A.; Seddon, B.; Belanger, R. R.; Dik, A. J.:** Combinations of biocontrol agents and Milsana[®] against powdery mildew and grey mould in cucumber in Greece and the Netherlands. In: **Elad, Y.; Köhl, J.; Shtienberg, D. (eds.):** Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the meeting influence of a-Biotic and Biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(10), 171-174.
- Köppler, K.; Peters, A.; Vogt, H.:** Erste Ergebnisse zum Einsatz entomopathogener Nematoden gegen die Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* L. *Entomologentagung, Halle, Germany, 24.03.03-28.03.03*. 2003, 233.
- Köppler, K.; Peters, A.; Vogt, H.:** Erste Ergebnisse zum Einsatz entomopathogener Nematoden gegen die Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* L. *DgaaE-Nachr.* 2003, 17(1), 14-15.
- Köppler, K.; Peters, A.; Vogt, H.:** Initial results in the application of entomopathogenic nematodes against the European cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* L. In: *Insect pathogenes and entomopathogenic nematodes*. Proceedings of the 9th European meeting of the IOBC/WPRS Working Group. Schloss Salza, Germany, 23-29 May 2003. Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 57.
- Krechel, A.; Ditz, M.; Faupel, A.; Hallmann, J.; Berg, G.:** Endophytes in potato: Diversity and biotechnological potential. *BIOspektrum: Sonderausgabe zur VAAM-Jahrestagung*. 2003, 105.
- Krechel, A.; Ditz, M.; Ulrich, A.; Faupel, A.; Hallmann, J.; Berg, G.:** Endophytic bacteria in potato: Antagonistic potential and molecular analysis. In: *Structure and function of soil microbiota*. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-Universität Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 114.
- Kreye, H.:** Auftreten von Krankheiten im Raps. *Raps*. 2003, (2), 66-69.
- Kreye, H.:** Einfluss von Bodenbearbeitung und Fruchtfolge auf Krankheitsdruck bei Raps. <http://rapool.mkroeger.net/aktuelles/>, 2003.
- Kreye, H.:** Erosionsschutz durch konservierende Bodenbearbeitung - Konsequenzen für das Pflanzenschutzmanagement. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völknerode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 89.
- Kreye, H.:** Pflugverzicht nur bei gesunder Fruchtfolge. *Rhein. Bauernztg.* 2003, (28), 13.
- Kromphardt, C.:** Betrachtung des Anteils transgenen Rapspollens an der Nahrung der Roten Mauerbiene (*Osmia rufa* L.) sowie weiterer Bienenarten. Diplomarbeit. Eigenverlag, *Freie Univ., Berlin (Germany). Universitätsbibliothek, 2003, 83 S.
- Kroos, G. M.:** Lesefassungen von Pflanzenschutzgesetz und Pflanzenschutzmittelverordnung. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 120), 48 S.
- Kühne, M.; Vidal, S.; Jung, K.; Stephan, D.; Lagnaoui, A.:** Efficacy of *Beauveria* sp. in the control of adult Andean potato weevil (*Premnotrypes suturicallus* Kuschel). In: 36th Annual meeting of the society for invertebrate pathology: Burlington, Vermont, 26-30 July 2003. 2003, 48.
- Kühne, M.; Vidal, S.; Jung, K.; Stephan, D.; Lagnaoui, A.:** Efficacy of *Beauveria* sp. in the control of first instar larvae of the Andean potato weevil (*Premnotrypes suturicallus* Kuschel). In: 36th Annual meeting of the society for invertebrate pathology: Burlington, Vermont, 26-30 July 2003. 2003, 36.
- Kühne, S.:** Reisebericht von der 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau 'Ökologischer Landbau der Zukunft' 24. bis 26. Februar 2003 im Museumsquartier der Stadt Wien, Österreich. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzbd.* 2003, 55(6), 138-139.

Kühne, S.; Beer, H.: Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - ein Schwerpunktthema in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA). In: **Rahmann, G.; Nieberg, H. (eds.):** Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2002. Statusseminar Ressortforschung für den ökologischen Landbau - Aktivitäten aus Bund und Ländern im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 13.03.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch. Völkenrode: Sonderheft, 2003, (no. 259), 43-45.

Kühne, S.; Friedrich, B. (eds.): Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Siebtes Fachgespräch am 6. Juni 2002 in Berlin-Dahlem. Alternativen zur Anwendung von Kupfer als Pflanzenschutzmittel - Forschungsstand und neue Lösungsansätze. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. 2003, (no. 118), 69 S.

Kühne, S.; Friedrich, B. (eds.): Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Neuntes Fachgespräch am 22. Mai 2003 in Kleinmachnow. Zur Anwendung von Schwefel als Pflanzenschutzmittel - Praxis Einsatz, Nebenwirkungen und Zulassung -. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch. 2003, (no.123), 44 S.

Kühne, S.; Spangenberg, R.: Vierte Liste der Stoffe und Zubereitungen für die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln zur Anwendung im eigenen Betrieb. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(2), 39-40.

Kühne, S.; Wohlers, W.: Sträucher an Weg und Feld. Eine Broschüre für die Grüne Woche in Berlin vom 17. bis 26. Januar 2003. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Faltblatt. <http://www.bba.de/mitteil/presse/bilder/140102/straucherfeldweg.pdf>.

Kurmut, A. M.; Nirenberg, H. I.; Bochow, H.; Büttner, C.: *Fusarium nygamai* a causal agent of root rot of *Vicia faba* L. in the Sudan. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. 2002, 67(2), 269-274.

Ladipo, J. L.; Koenig, R.; Lesemann, D.-E.: Nigerian tobacco latent virus: a new Tobamovirus from tobacco in Nigeria. European Journal of Plant Pathology. 2003, 109, 373-379.

Landsmann, J.: Gentechnik und biologische Vielfalt - ein Spannungsfeld. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(12), 277-281.

Lange, M.; Darimont, H.; Maixner, M.: Control of phytoplasma vectors in organic viticulture. In: **Lozzia, C. (ed.):** Integrated protection and production in viticulture at Volos, Hellas March 18-22, 2003. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(8), 197-202.

Lange, M.; Maixner, M.: Regulation von Phytoplasmosen im ökologischen Weinbau - Risikoanalyse und Lösungsansätze. http://www.bba.de/inst/w/poster/oekologischen_weinbau.pdf, 2003.

Langer, M.; Darmont, H.; Maixner, M.: Characterization of isolates of Vergilbungskrankheit phytoplasma by RFLP-analysis and their association with grapevine, herbaceous host plants and vectors. In: Extended Abstracts. 14th Meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like Diseases of the Grapevine, Locorotondo, Bari, Italy, 11.09.03-17.09.03. 2003, 66-67.

Langer, M.; Maixner, M.: Schwarzholzkrankheit der Rebe (Bois noir) - Symptome und Regulationsmöglichkeiten. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Faltblatt. <http://www.bba.de/veroeff/popwiss/schwarzholzrebe.pdf>.

Langhof, M.; Gathmann A.; Poehling, H.-M.; Meyhöfer, R.: Impact of insecticide drift on aphids and their parasitoids: Residual toxicity, persistence and recolonisation. Agriculture Ecosystems and Environment. 2003, 94(3), 249-265.

Laux, P.; Baysal, Ö.; Zeller, W.: Biological control of fire blight by using *Rahnella aquatilis* Ra39 and *Pseudomonas* spec. R1. In: **Hale, C. N.; Mitchell, R. (eds.):** Proceedings of the 9th Workshop on Fire Blight: Napier, New Zealand, 8-12 October 2001. Acta Hort. 2002, (no. 590), 225-230.

Laux, P.; Wipper, M.; Wudler, K.; Zeller, W.: Resistenz von Apfel- und Birnensorten im Streuobst gegenüber dem Feuerbrand (*Erwinia amylovora*). In: **Jezik, K.; Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 48-49.

Laux, P.; Zeller, W.: *Rahnella aquatilis* - ein epiphytisches Bakterium mit Wirkung gegen den Feuerbrand. Phytomedizin. 2003, 33(2), 71.

Laux, P.; Zeller, W.: Studies on the biological control of fire blight in Egypt. In: Proceedings of the 8th symposium on new aspects of resistance research on cultivated plants bacterial diseases, November 15.-16. 2001, Aschersleben, Germany. Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Beitr. Züchtungsforschung. 2002, 8(3), 46-48.

Laux, W.: Dr. Wulf Pieritz verstorben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(4), 100.

Leopold, D.; Böcker, H.; Richter, B.: Cyclamen - Thripse bekämpfen. Deut. Gartenb. 2003, 57(2), 29.

Leopold, D.; Musche, F.; Böcker, H.; Wiethoff, J.; Meyhöfer, R.; Richter, E.: Verbundprojekt 'Nützlinge' - Teil 2: Nützlinge in der Praxis. Deut. Gartenb. 2003, 57(10), 20-22.

Lesovoy, N.: Möglichkeiten der Anwendung von Laborpopulationen des Entomophagen *Uscana senex* Grese (Trichogrammatidae) zum Schutz der Erbsen gegen *Bruchus pisorum* L. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(11), 273.

Loos, C.; Seppelt, R.; Bethke-Meier, S.; Schiemann, J.; Richter, O.: Spatially explicit modelling of transgenic maize pollen dispersal and cross-pollination. J. Theoret.

Biol. 2003, 225(2), 241-255.

Lottmann, J.; Auraß, P.; Götz, M.; Smalla, K.; Berg, G.: Plant or soil?: analysis of the influence on rhizosphere-associated antagonistic microorganisms. *BIOspektrum*: Sonderausgabe zur VAAM-Jahrestagung. 2003, 105.

Lottmann, J.; Zachow, C.; Schmidt, S.; Götz, M.; Smalla, K.: Plant or soil? Who determines the composition of the microbial community in the rhizosphere? In: Structure and function of soil microbiota. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 124.

Luttik, R.; Ashby, P.; Dohmen, P.; Dulka, J. J.; Rocha, F.; Rotteveel, A. J. W.; Zwerger, P.: Environmental risk assessment scheme for plant protection products: non-target higher plants. In: **Luttik, R.; Raaij, M. T. M. van (eds.):** Factsheets for the (eco)toxicological risk assessment strategy of the national institute for public health and the environment (RIVM), Part 3. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, RIVM-Report. 2003, (RIVM-601516010), 103-113.

Maixner, M.: A sequential sampling procedure for *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera: Auchenorrhyncha). In: **Lozzia, C. (ed.):** Integrated protection and production in viticulture at Volos, Hellas March 18-22, 2003. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(8), 209-215.

Maixner, M.: Direktor und Professor Dr. Wolf Englert, Leiter des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, im Ruhestand. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(12), 300.

Maixner, M.: Tagung der Arbeitsgruppe 'Integrierte Produktion im Weinbau' der IOBC in Volos, Griechenland. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(8), 172-173.

Maixner, M.: Überwachung der Vektor-Populationen zur Abschätzung des Infektionsrisikos durch die Vergilbungs-krankheit der Rebe. <http://www.bba.de/inst/w/poster/infektionsdrucks.pdf>, 2003.

Maixner, M.; Darimont, H.: Verbreitung rebpathogener Phytoplasmen und ihrer Vektoren in den deutschen Weinbaugebieten. <http://www.bba.de/inst/w/poster/reb-phytoplasmen.pdf>, 2003.

Maixner, M.; Darimont, H.; Reinert, W.: Course of Infestation by grapevine yellows in vineyards after replanting. http://www.bba.de/inst/w/poster/grapevine_yellows.pdf, 2003.

Maixner, M.; Holz, B.: Risiken durch gebietsfremde Schaderreger für den Weinbau. *ForschungsReport.* 2003, (2), 19-23.

Maixner, M.; Holz, B.: Risiken durch invasive gebietsfremde Arten für den Weinbau. *Schriftenr. BMVEL, Reihe*

A: *Angew. Wiss.* 2003, (no.498), 154-164.

Maixner, M.; Langer, M.: Die Schwarzholzkrankheit und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. <http://www.bba.de/inst/w/poster/schwarzholzkrankheit.pdf>, 2003.

Maixner, M.; Lüers, J.; Darimont, H.: Prognose der Flugaktivität von *Hyalesthes obsoletus* und Einfluss klimatologischer Faktoren auf die Phänologie der Reben. http://www.bba.de/inst/w/poster/hyalesthes_obsoletus.pdf, 2003.

Makkouk, K. M.; Kumari, S. G.; Lesemann, D.-E.: First record of pea enation mosaic virus naturally infecting chickpea and grasspea crops in Syria. *Plant Dis.* 2003, 85(9), 1032.

Malathrakis, N. E.; Markellou, E.; Fanouraki, M. N.; Kasselaki, A.-M.; Koumaki, C. M.; Schmitt, A.; Petsikos-Panayotarou, N.; Konstantinidou-Doitsinis, S.: Efficacy of Milsana[®] (VP 1999), a formulated plant extract from *Reynoutria sachalinensis*, against powdery mildew of tomato (*Leveillula taurica*). In: **Elad, Y.; Köhl, J.; Shtienberg, D. (eds.):** Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the meeting influence of a-Biotic and Biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(10), 175-178.

Malkomes, H.-P.: Einfluss von Strohmanagement und Stoppelbearbeitung auf mikrobielle Aktivitäten und Algen im Boden. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(3), 54-58.

Malkomes, H.-P.; Eggers, T.: Verunkrautung sowie mikrobielle Aktivitäten im Boden mehrjähriger geschützter Ackerrandstreifen in Wintergetreide: 2. Mikrobielle Aktivitäten in unterschiedlich verunkrauteten Ackerrandstreifen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(7), 150-156.

McHugh, R.; White, D.; Schmitt, A.; Ernst, A.; Seddon, B.: Biocontrol of *Botrytis cinerea* infection of tomato in untreated polytunnels in the North East of Scotland. In: **Elad, Y.; Köhl, J.; Shtienberg, D. (eds.):** Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the meeting influence of a-Biotic and Biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(10), 155-158.

Medina, P.; Budia, H.; Vogt, H.; Del Estral, P.; Vinuela, E.: Influencia de la ingestion de presa contaminada con tres modernos insecticidas en *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). *Bol. San. Veg. Plagas.* 2003, (28), 375-384.

Meier, U.: Agrarethik - Perspektiven zur Bewertung ökologischer, sozialer und kultureller Leistungen der Agrarwirtschaft unter Berücksichtigung des Pflanzenschutzes. http://www.bba.de/inst/g/g_seiten/abstract/perspektivorig.pdf, 2003.

Meier, U.: Assessment of ecological, social and cultural achievements in the agriculture. In: Pesticides in non-target agricultural environments: environmental and economic implications. Joint European - Southern African International Conference, University of Cape Town, South Africa, 21.01.03-23.01.03. 2003, 78.

Meier, U.: Bedeutung von Agrar-Audits als Qualitätssicherungssystem für die Nachhaltigkeit in der internationalen landwirtschaftlichen Produktion. In: **Brockmeier, M.;** **Flachowsky, G.;** **Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völknerode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 21-22.

Meier, U.: Bericht über das „XV Meeting International of ACORBAT 2002“ in Cartagena, Kolumbien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(3), 59-60.

Meier, U.: Kontrollierte Agrarwissenschaft nach ethischen ökologischen Kriterien im Pflanzenbau. In: **Lanje, K. (ed.):** Perspektiven für einen gerechten Agrarhandel. Loccumer Protokolle. 2003, (27), 135-148.

Meier, U.: Phenological growth stages: mono- and dicotyledonous plants. In: **Schwartz, M. D. (ed.):** An integrative environmental science. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., Tasks for Vegetation Science. 2003, (no. 39), 269-283.

Meier, U.: Überlegungen zum Nutzen von Pflanzenschutzmitteln. In: **Jezik, K.;** **Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 28-29.

Meier, U.: Weltweiter Schnittblumenanbau nach internationalen Standards. In: **Jezik, K.;** **Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 188-189.

Meier, U.: Zukünftige Bedeutung von Produkt-, Prozess- und System-Zertifizierung in der Landwirtschaft. In: aid-Forum auf der Agritechnica: Umweltmanagement in der Landwirtschaft am 15.11.2003. Bonn: AID-Infodienst. 2003, 13-15.

Meier, U.; **Feldmann, F.:** Bewertung der Produktionsqualität durch Selbstverpflichtung. In: **Jezik, K.;** **Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 211-213.

Meise T.: Monitoring der Resistenzentwicklung des Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*, Hübner) gegenüber *B. t.*-Mais. Diss. *Göttingen Univ. (Germany). Universitätsbibliothek, 2003.

Metge, K.; **Zwergler, P.;** **Dietz-Pfeilstetter, A.:** Analysis of genetic variation in oilseed rape (*Brassica napus*) and wild mustard (*Sinapis arvensis*) from ruderal sites in Germany. In: Introgression from genetically modified plants into

wild relatives and its consequences. 2003, 130.

Mewis, I.; **Kleespies, R. G.;** **Ulrichs, C.;** **Schnitzler, W. H.:** First detection of a microsporidium in the crucifer pest *Hellula undalis* (Lepidoptera: Pyralidae) - a possible control agent? Biol. Control. 2003, 26(2), 202-208.

Meyer, M.; **Braasch, H.;** **Müller, M.;** **Pohris, V.:** Untersuchung von Bäckerböcken (*Monochamus galloprovincialis* Ol.) als Vektoren holzbewohnender Nematoden in einem Waldbrandgebiet in Brandenburg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(1), 10-14.

Millington, A.; **Krögerrecklenfort, E.;** **Marco-Noales, E.;** **Lopez, M.;** **Overbeek, L. van.;** **Elsas, J. D. van.;** **Smalla, K.:** Structural and functional dynamics of bacterial communities in the potato rhizosphere. In: Structure and function of soil microbiota. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 132.

Moll, E.: Die biometrische Fortbildung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL). In: **Christmann, A.;** **Weihs, C. (eds.):** Data Mining und Statistik in Hochschule und Wirtschaft. Proceedings der 6. Konferenz der SAS Anwender in Forschung und Entwicklung, Dortmund, Germany, 28.02.02-01.03.02. Aachen: Shaker, 2003, 177-185.

Moll, E.: Statistische Auswertung von Versuchsserien balancierter und unbalancierter einfaktorieller Blockanlagen und Grundzüge der Umsetzung mit SAS. In: **Kaufmann, J.;** **WeiB, H. (eds.):** Statistische Methoden in der empirischen Forschung. Kurzfassungen von Vorträgen der Wintersemester 2001/2002 und 2002/2003. Berlin: Schering, 2003, 266-277.

Moll, E.; **Stauber, T.:** Workshop Datenmanagement. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 2003, (no. 119), 63 S.

Moltmann, E.; **Fried, A.;** **Jelkmann, W.:** A new experimental design for testing control agents for fire blight on blossoms under nearly natural conditions. In: **Hale, C. N.;** **Mitchell, R. (eds.):** Proceedings of the 9th workshop on fire blight: Napier, New Zealand, 8-12 October 2001. Acta Hort. 2002, (no. 590), 309-313.

Mracek, Z.; **Sturhan, D.;** **Reid, A.:** *Steinernema weiseri* n. sp. (Rhabditidae, Steinernematidae), a new entomopathogenic nematode from Europe. Systematic Parasitology. 2003, 56(1), 37-47.

Mueller, A. C. W.; **Buhr, L.;** **Pestemer, W.;** **Strumpf, T.:** Auswirkungen von FUNGURAN auf eine aquatische Lebensgemeinschaft sowie das Rückstandsverhalten von Kupfer in Wasser und Sediment. Gesunde Pflanzen. 2003, 55(8), 244-253.

Müller, P.; **Kakau, J.:** Bakterielle Ringfäule. Quarantänekrankheit der Kartoffel. Kartoffelbau. 2003, 54(4), 142-143.

Müther, J.; Vogt, H.: Sampling methods in orchard trials: assessment of treatment effects through beating and inventory sampling. In: Pesticides and beneficial organisms. Proceedings of the meeting in Ponte de Lima, Portugal, 8-10 October, 2003. Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 28.

Müther, J.; Vogt, H.: Sampling methods in orchards trials: a comparison between beating an inventory sampling. In: **Vogt, H.; Heimbach, U.; Vinuela, E. (eds.):** Pesticides and beneficial organisms. Proceedings of the meeting at Avignon, France, 8-11 October, 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(5), 67-72.

Nachtigall, G.: Nützlinge im Garten. Eine Broschüre zur Internationalen Gartenbauausstellung IGA in Rostock vom 25.4. bis 12.10.2003. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Faltblatt. <http://www.bba.de/veroeff/popwiss/nuetzlinggarten.pdf>.

Nega, E.; Jahn, M.; Werner, S.: Vorstellung des Projektes 'Feuchtheißluftbehandlung zur Reduzierung samenbürtiger Pathogene an biologisch erzeugtem Gemüsesaatgut'. Phytomedizin. 2003, 33(3), 62-63.

Nega, E.; Ulrich, R.; Werner, S.; Jahn, M.: Hot water treatment of vegetable seed - an alternative seed treatment method to control seed-borne pathogens in organic farming. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 2003, 110(3), 220-234.

Nicolaev, A. N.; Laux, P.; Zeller, W.: Fire blight in the Republic of Moldova: present status of its occurrence and characteristics of its pathogen *Erwinia amylovora*. In: **Hale, C. N.; Mitchell, R. (eds.):** Proceedings of the 9th workshop on fire blight: Napier, New Zealand, 8-12 October 2001. Acta Hort. 2002, (no. 590), 95-98.

Niemann, P.: Die Wirkstoffe erhalten. DLG-Mitt. 2003, 117(1), 36-39.

Niebold, F.: PCR-Nachweis des Erregers der Anthraknose (*Colletotrichum lupini*) der Lupine. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(2), 25-28.

Niebold, F.; Ivanovic, M.: Biologische und gentechnische Charakterisierung von *Phytophthora infestans*. In: Wintertagung am 20./21. November 2002. Gesellschaft für Pflanzenzüchtung e. V., 2003, 1-5.

Nordmeyer, H.; Zuk, A.: Teilflächenunkrautbekämpfung als Maßnahme zur Reduzierung des Herbizideinsatzes. In: **Claupein, W.; Graeff, S.; Hermann, W.; Kauter, D. (eds.):** Workshop precision farming am 20.05.2003 in Stuttgart-Hohenheim. 2003, 23.

Nordmeyer, H.; Zuk, A.; Häusler, A.: Experiences of site specific weed control in winter cereals. In: **Stafford, J.; Werner, A. (eds.):** Precision agriculture. Wageningen: Academic Publishers, 2003, 457-462.

Ogemah, V.: Influence of Derivatives of Neem Tree (*Azadirachta indica* A. Juss.) on the biology and behaviour of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) and its predator, *Teretrius nigrescens* (Lewis) (Coleoptera:

Histeridae). Diss. Eigenverlag, *Humboldt-Univ., Berlin (Germany). Universitätsbibliothek, 2003, 135 S.

Ogemah, V.; Reichmuth, Ch.; Büttner, C.: Effect of Neem Azal and other neem products on mortality, fecundity and frass activity of the larger grain borer *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) infesting maize. In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 588-595.

Oros-Sichler, M.; König, M.; Michaelsen, K.; Smalla, K.: Polyphasic analysis of bulk and rhizosphere soil fungal communities. In: Structure and function of soil microbiota. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 139.

Oros-Sichler, M.; König, M.; Smalla, K.: Analysis of soil communities by classical and molecular methods. BIOSpektrum: Sonderausgabe zur VAAM-Jahrestagung. 2003, 105.

Osinski, E.; Meier, U.; Büchs, W.; Weickel, J.; Matzdorf, B.: Application of biotic indicators for evaluation of sustainable land use - current procedures and future developments. Agriculture Ecosystems and Environment. 2003, 98(1-3), 407-421.

Osteroth, H.-J.: Kontrollierte Pflanzenschutzgeräte. In: Applikationstechnik - von Profis für Profis. 2. Aufl., Main- tal: Syngenta, 2003, 36-41.

Osteroth, H.-J.; Herbst, A.: So rüsten Sie Ihre neue Spritze optimal aus. top agrar. 2003, (4), 120-123.

Otto, M.; Hommes, M.: Population dynamics of *Platy-parea poeciloptera* and its implications for an integrated pest management in asparagus. In: **Vidal, S. (ed.):** Integrated protection in field vegetable crops. Proceedings of the meetings, Gödölö, Hungary, 31.10.-3.11.1999 and Krakow, Poland, 15.-17.10.2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(3), 77-79.

Otto, M.; Hommes, M.: Simulating the population dynamics of the onion fly *Delia antiqua* in chives using an extended Leslie model. In: **Vidal, S. (ed.):** Integrated protection in field vegetable crops. Proceedings of the meetings, Gödölö, Hungary, 31.10.-3.11.1999 and Krakow, Poland, 15.-17.10.2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(3), 75.

Pallutt, B.: Grenzen des Systems? DLG-Mitt. 2003, (1), 44.

Pallutt, B.: Langzeitwirkungen reduzierter Herbizidanwendung und Stickstoffdüngung auf Populationsdynamik und Konkurrenz von Unkräutern im Getreide. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. Sonderheft. 2002, (18), 293-304.

Pallutt, B.: Pfluglose Bodenbearbeitung aus der Sicht der Verunkrautung. In: Bodenbearbeitung und Unkrautre-

gulierung im Ökologischen Landbau: KTBL-Tagung und Workshop 13.-14. November 2002 in Kassel. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverl., KTBL-Schrift. 2003, (no. 416), 83-86.

Pallutt, B.: Pfluglose Bodenbearbeitung. Einfluss auf Verunkrautung und Ertrag von Getreide. Getreidemagazin. 2003, 8(3), 144-146.

Pallutt, B.: Reicht die halbe Aufwandmenge? Unter Umständen kann im Getreide der Pflanzenschutz reduziert werden. Bayer. Landwirtsch. Wochenbl. 2002, 192(50), 32-33.

Pallutt, B.: Unkrautregulierung im ökologischen Landbau. In: Tagungsreader 'Thüringer Ökolandbau-Fachtagung 2003'. Schwerpunkt: Pflanzenbau. Thüringer Ökolandbau-Fachtagung, Stadtroda, Germany, 27.02.03. Freistaat Thüringen, 2003, 14-24.

Pehl, L.; Kehr, R.; Wulf, A.: Zwei 'neue' Schadpilze (in Weihnachtsbaumkulturen). TASPO-Magazin. 2003, 4(7), 48-49.

Pehl, L.; Kehr, R.; Wulf, A.; Hommes, M.; Nachtigall, G.: Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic). Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Faltblatt.
<http://www.bba.de/veroeff/popwiss/miniermotte.pdf>.

Pehl, L.; Wulf, A.: *Coleophoma cylindrospora* - Ein neuer Nadelpilz an *Tsuga canadensis*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(5), 110-112.

Pehl, L.; Wulf, A.: Krankheiten und Schädlinge der Schwarzerle. AFZ: Der Wald. 2003, 58(9), 454-459.

Peixoto, R.; Götz, M.; Milling, A.; Berg, G.; Costa, R.; Rosado, A.; Mendonça-Hagler, L.; Smalla, K.: Survival of GFP-tagged bacterial antagonists in the rhizosphere of tomato plants followed by plating and confocal laser scanning microscopy. In: Structure and function of soil microbiota. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 140.

Pelz, H.-J.: Current approaches towards environmentally benign prevention of vole damage. In: **Singleton, G. R.; Hinds, L. A.; Krebs, C. J.; Spratt, D. M. (eds.):** Rats, mice and people: rodent biology and management. ACIAR monograph series. 2003, (no. 96), 233-237.

Pelz, H.-J.: Rodentizidresistenz und Köderscheu - Mit Erfolg gegen Wanderratten. Prakt. Schädlingsbekämpfer. 2003, 55(11), 6-8.

Pelz, H.-J.; Inglis, I.: Assessing the humaneness of traps in the European Community. In: Programme and Abstracts. 3rd International Wildlife Management Congress, Christchurch, New Zealand, 2003, 194.

Pestemer, W.: Dr. Berndt-Dieter Traulsen verstorben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(5), 112.

Pestemer, W.: Von der Betrachtung der Einzelwirkstoffe bis hin zum chemisch-biologischen Monitoring von Pflanzenschutzmitteln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(12), 294-295.

Pestemer, W.; Bischoff, G.; Süß, A.: Chemical-biological monitoring of pesticides in surface water - introduction and conception. In: **Del Re, A. A. M.; Capri, E.; Padovani, L.; Trevisan, M. (eds.):** Pesticide in air, plant, soil & water system. Proceedings of the 12th Symposium Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 04.06.03-06.06.03. Syngenta, 2003, 757-766.

Pestemer, W.; Buhr, L.; Heidel, W.; Röber, K.-C.; Broschewitz, B.: Aufklärung der Kontaminationspfade von Nitrofen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(3), 45-50.

Pestemer, W.; Strumpf, T.: Occurrence, importance and legal regulations of heavy metals in urban stands - an overview. In: **Balder, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F. (eds.):** Second international symposium on plant health in urban horticulture, Berlin, Germany, August 27-29, 2003. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forst-wirtsch. 2003, (no. 394), 170-178.

Pfeilstetter, E.: Ausnahmegenehmigung für Einfuhren von Erdbeerpflanzen aus Argentinien, Chile und Südafrika für vier Jahre erteilt. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(7), 160.

Pfeilstetter, E.: Erneute Verlängerung der Ausnahmegenehmigung für Einfuhren von Speisekartoffeln aus Kuba. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(3), 62.

Pfeilstetter, E.: Monitoring invasiver Arten vor dem Hintergrund pflanzengesundheitlicher Regelungen. Schriften: BMVEL, Reihe A: Angew. Wiss. 2003, (no. 498), 79-87.

Pfeilstetter, E.; Parusel, R.: Monitoring im Bereich der Pflanzenschutzdienste. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(4), 81-82.

Philipp, I.; Nordmeyer, H.; Rath, Th.: Algorithms for discrimination of weeds in sugar beet fields using digital image processing. In: **Werner, A.; Jarfe, A. (eds.):** Book of joint conference of ECPA - ECPLF. 2003, 527-528.

Philipp, I.; Nordmeyer, H.; Rath, Th.: Automatische und manuelle Unkrautkartierung in Zuckerrübenbeständen im Vergleich. Bornimer Agrartech. Ber. 2003, (34), 14-19.

Pietsch, M.: Anbaumaterialverordnung: Novelle trifft vor allem Zierpflanzen. TASPO Gartenbau-Magazin. 2003, 136(13).

Pietsch, M.: EPPO - Ad hoc panel on the phytosanitary risks of composted organic waste. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(3), 62-63.

Poschenrieder, G. I.; Pollithy, X.; Felgentreu, D.: *Pseudomonas viridiflava* - Erreger einer Blattfleckenkrankheit der Aubergine. Phytomedizin. 2003, 33(1), 49-51.

Prasantha, B. D. R.; Reichmuth, Ch.; Büttner, C.: Effect of diatomaceous earths on the reproductive performance of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 208-216.

Prasantha, B. D. R.; Reichmuth, Ch.; Büttner, C.: Effect of temperature and relative humidity on diatomaceous earth treated *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 763-767.

Prasantha, B. D. R.; Reichmuth, Ch.; Hetz, S. K.; Adler, C.: Physiological aspects of diatomaceous-earth-treated cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 608-613.

Prasantha, B. D. R.; Reichmuth, Ch.; Strumpf, T.: Kinetics of diatomaceous earth (Fossil-Shield) uptake by *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 200-207.

Priyambodo, S.; Pelz, H.-J.: Studies on neophobic behaviour in Norway rats (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) from farms in Germany. In: **Singleton, G. R.; Hinds, L. A.; Krebs, C. J.; Spratt, D. M. (eds.):** Rats, mice and people: rodent biology and management. ACIAR monograph series. 2003, (no.96), 155-158.

Prozell, S.; Schöller, M.: Five years of biological control of stored-product moths in Germany. In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 322-324.

Rasch, D.; Verdooren, R.; Moll, E.; Gröger, J.; Liesebach, M.; Rudolph, P. E.; Stauber, T.; Ziller, M. (eds.): Grundlagen der Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse. Einführung in die Biometrie. 2003, (no.4), 151 S.

Rautmann, D.: Drift reducing sprayers - testing and listing in Germany. In: ASAE Annual International Meeting. 2003.

Redlhammer, S.: Ankündigung - 4. Symposium Phyto-medizin und Pflanzenschutz im Gartenbau in Wien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(8), 179.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Entomology. Eds.: M. R. Berenbaum, R. T. Cardé, G. E. Robinson. Annual Reviews Inc., Palo Alto, Calif., USA, ISSN 0066-4170. Vol. 45, 2000, 832 S., ISBN 0-8243-0145-5. Vol. 46, 2001, 806 S., ISBN 0-8243-0146-3. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(6), 137.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Phytopathology, Vol. 40, 2002. Eds.: R. K. Webster, G. Shaner, N. K. Van Alfen. Annual Review Inc., Palo Alto Calif., USA, 539 S., ISBN 0-8243-1340-2, ISSN 0066-4286. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(9), 200.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Plant Biology, Vol. 53, 2002. Eds.: D. P. Delmer, H. J. Bohnert, S. Merchant. Annual Reviews Inc., Palo Alto Calif., USA, 629 S., ISSN 1040-2519, ISBN 0-8243-0653-8. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(9), 199-200.

Redlhammer, S.: Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahr 2002. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(7), 157-158.

Reichmuth, Ch.: 93. Geburtstag von Frau Dr. Dora Godan. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(1), 17-18.

Reichmuth, Ch.: Bericht über ein Treffen der Spezialisten für den Ersatz von Methylbromid (Methyl Bromide Technical Options Committee, MBTOC) vom 19. bis 24. März 2003 in Kapstadt, Südafrika. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(8), 178-179.

Reichmuth, Ch.; Raßmann, W.; Binker, G.; Fröba, G.; Drinkall, M. J.: Disinfestation of rust-red flour beetle (*Tribolium castaneum*), saw-toothed grain beetle (*Oryzaephilus surinamensis*), yellow meal worm (*Tenebrio molitor*), Mediterranean flour moth (*Ephestia kuehniella*) and Indian meal moth (*Plodia interpunctella*) with sulfuryl fluoride in flour mills. In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 736-738.

Reichmuth, Ch.; Steidle, J.: Bekämpfung von Kornkäfern in Lagergetreide mit Schlupfwespen. Mühle+Mischfutter. 2003, 139, 742.

Reinert, W.; Maixner, M.: Untersuchungen zur Bekämpfung reibpathogener Phytoplasmen mit Hilfe der Thermo-therapie. <http://www.bba.de/inst/w/poster/thermotherapie.pdf>, 2003.

Reppchen, A.; Schöller, M.; Prozell, S.; Adler, C.; Reichmuth, Ch.; Steidle, J.: The granary weevil *Sitophilus granarius* is suppressed by the parasitoid *Lariophagus ditinguendus* Förster (Hymenoptera: Pteromalidae). In:

- Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 230-232.
- Rezapanah, M.; Kharrazi-Pakdel, A.; Kamali, K.; Huber, J.:** Survey on natural occurrence of *Cydia pomonella* granulovirus in apple orchards of Iran. *App. Ent. Phytopath.* 2002, 69(2), 7-9.
- Richter, B.; Milling, A.; Smalla, K.:** Monitoring of horizontal gene transfer from transplastomic plants to *Acinetobacter* sp. (pFG4) and screening for the capability of natural transformation within bacteria of rhizosphere and soil. In: Structure and function of soil microbiota. International symposium of structure and function of soil microbiota, Philipps-University Marburg, Germany, 18.09.03-20.09.03. DFG, 2003, 153.
- Richter, E.:** FuE-Vorhaben - Verbundprojekt Nützlinge. Homepage der BMVEL-Verbundvorhaben „Nützlinge“ und „Nützlinge II“, Stand Juni 2003. http://www.bba.de/projekte/nuetzlinge/nuetz_start.htm, 2003.
- Richter, E.; Albert, R.; Jäckel, B.:** Insektizide können Nützlinge hemmen. *Deut. Gartenb.* 2003, 57(38), 43-45.
- Richter, E.; Albert, R.; Jaekel, B.; Leopold, D.:** *Encarsia formosa* - Eine Erzwespe für den biologischen Pflanzenschutz unter dem Einfluss von Insektiziden und wechselnden Wirten. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(8), 161-172.
- Richter, E.; Hommes, M.:** Population dynamics and supervised control of the leek moth, *Acrolepiopsis assectella*, in Germany. In: **Vidal, S. (ed.):** Integrated protection in field vegetable crops. Proceedings of the meetings, Gödölö, Hungary, 31.10.-3.11.1999 and Krakow, Poland, 15.-17.10.2001. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(3), 17-23.
- Richter, E.; Kofoet, A.:** Resistenzen im Fokus: Arbeitskreis untersucht die Anfälligkeit von Gemüse. *TASPO-Magazin.* 2003, (2), 21-22.
- Richter, E.; Kofoet, A.:** Sortenunterschiede beachten. *Bioland.* 2003, (4), 32-33.
- Richter, E.; Leopold, D.:** Nützlingseinsatz gegen *Bemisia tabaci* bei Poinsettien. *Gärtnerbörse.* 2003, (18), 26-29.
- Richter, E.; Leopold, D.; Böcker, H.:** Biologische Bekämpfung von *Bemisia tabaci* und Einfluss von Imidacloprid auf das Parasitierungsverhalten von *Encarsia formosa*. In: Tagung der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, Halle 24.-28. März 2003. *Mitt. Deut. Ges. Allgem. Angew. Entomol.* 2003.
- Richter, E.; Welling, M.:** Nützlinge für den Gartenbau. *ForschungsReport.* 2003, (1), 8-11.
- Riepert, F.:** Charakterisierung von Abfällen - Ein kurzer Bericht über den Beitrag der europäischen Normung (CEN) zur Bereitstellung und Harmonisierung von Prüfverfahren. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(1), 15-16.
- Riepert, F.; Felgentreu, D.:** Ecotoxicological characterization of soil quality - standardization of test methods and practical experiences. *Fresenius Environmental Bulletin.* 2003, 12(6), 565-571.
- Rodemann, B.:** Auf resistente Sorten setzen. *DLG-Mitt.* 2003, 117(3), 44-46.
- Rodemann, B.:** Ernährungssicherheit durch Vermeidung von Mykotoxinen in Getreide. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völknerode: Sonderheft, 2003, (no.258), 43-44.
- Rodemann, B.; Bartels, G.:** Sortenwahl contra Ährenfusariosen - Resistenz und morphologische Effekte. *Getreidemagazin.* 2003, 9(3), 152-156.
- Rodemann, B.; Bruns, T.:** Ausgeprägte Widerstandskraft. *dlz-Agrarmagazin.* 2003, (4), 16.
- Robberg, D. (ed.):** Neptun 2001 - Erhebung von Daten zum tatsächlichen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Obstbau, im Hopfen und in Erdbeeren. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 2003, (no. 122), getr. Seitenzählung.
- Robberg, D.; Kluge, E.; Jörg, E.:** SIMSEPT - ein neues Prognosemodell zum Auftreten von *Septoria tritici* und *Septoria nodorum*. *Gesunde Pflanzen.* 2003, 55(1), 8-12.
- Sachs, E.:** Der Pilz kommt auch ohne Stress. *dlz-Agrarmagazin.* 2003, (3), 40-45.
- Sachs, E.:** Umfassende Informationen zu *Ramularia collo-cygni* - jetzt im Internet recherchierbar. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 2003, 55(9), 198-199.
- Sachs, E.; Huss, H.:** Die *Ramularia*-Blattflecken- oder Spreitelkrankheit der Gerste, verursacht durch *Ramularia collo-cygni*. <http://www.bba.de.inst./a/ramularia>, 2003.
- Sakr, H. E. A.; Hassan, S. A.; Zebitz, C. P. W.:** Control of the codling moth *Cydia pomonella* by releasing mass reared egg parasitoids of the genus *Trichogramma*. In: **Hassan, S. A.; Pasqualini, E. (eds.):** Integrierter Pflanzenschutz im Obstbau - Deutsch-italienischer Workshop, 1. und 2. März 2001. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. 2002, (no. 389), 26-35.
- Sakr, H.:** Use of egg parasitoids of the genus *Trichogramma* to control the codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae); selection of effective parasitoid species. *Diss. *Hohenheim Univ. (Germany). Universitätsbibliothek,* 2003.

Sallam, N.; Abd Elrazik, A. A.; Hassan, M.; Koch, E.: Characterization of isolates of *Sclerotium cepivorum*. In: **Jezik, K.; Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 159.

Sauke, H.; Brede, U.; Rama, F.; Kratt, A.; Lorenz, N.; Zimmermann, O.: Perspektiven ökologischer Regulierungsverfahren für den Erbsenwickler (*Cydia nigricana*, Lep. Tortricidae) in Saat- und Gemüseerbsen mit Sexual-Pheromonen und Granuloseviren. In: **Freyer, B. (ed.):** Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau - Ökologischer Landbau der Zukunft, 24.-26. Februar 2003 in Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 129-132.

Saure, C.; Kühne, S.; Hommel, B.; Bellin, U.: Transgener, herbizidresistenter Raps - Blütenbesuchende Insekten, Pollenausbreitung und Auskreuzung. Bern: vaö-Verlag, Agrarökologie. 2003, (no. 44), 103 S.

Schaffner, C. P.: Feuerbrand-Sensitivität neuer Apfel- und Bimensorten und deren Vergleich mit schorfresistenten Varietäten. Staatsexamensarbeiten. *Technische Univ., Darmstadt (Germany). Universitätsbibliothek, 2003.

Schenke, D.; Baier, B.; Heimbach, U.: Three-year field study on effects of lambda-cyhalothrin on carabid beetles. In: Effects of pesticides in the field, Le Croisic, France, 21.10.03-24.10.03. 2003.

Schenke, D.; Baier, B.; Kaul, P.; Gebauer, S.; Heimbach, U.; Kunde, B.: Measurement of exposure of fauna and flora in field and field margins after application of Karate WG as a basis of risk assessment. In: Understanding the complexity of environmental issues : a way to sustainability. Abstract. 13th Annual Meeting of SETAC Europe, Hamburg, Germany, 27.04.03-01.05.03. Brussels: Society of Environmental Toxicology and Chemistry, 2003, WEP-32,170.

Schiemann, J.: Editorial. Co-existence of genetically modified crops with conventional and organic farming. Environ. Biosafety Res. 2003, 2(4), 213-217.

Schlang, J.: Integrierte Bekämpfung des Rübenzysten-nematoden. Zuckerrübe. 2003, 51(4), 203-205.

Schlang, J.: Wer überprüft die nematodenreduzierende Wirkung der Zwischenfrucht-Saat? Zuckerrüben-Ztg. 2003, 39(4), 16-19.

Schmatz, R.; Rode, S.; Lauterbach, U.; Lesemann, D.-E.; Dercks, W.: Pepino Mosaik Virus an Tomaten unter Glas. Gemüse. 2003, 39(3), 24-26.

Schmidt, H.-W.; Bresse, D.; Künast, C.; Mühlen, W.; Ohe, W. von der; Tornier, I.; Wallner, K.: Introduction of indices for the evaluation of tent tests and field tests with honeybees. Bulletin of Insectology. 2003, 56(1), 111-118.

Schmidt, K.: Ergebnisse der Meldungen für Pflanzenschutzmittel und Wirkstoffe nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes für die Jahre 1999, 2000 und 2001 im Vergleich zu 1998. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(6), 121-133.

Schmitt, A.: Induced responses by plant extracts from *Reynoutria sachalinensis*: a case study. In: **Schmitt, A.; Mauch-Mani, B. (eds.):** Induced resistance in plants against insects and diseases. Proceedings of the meeting at Wageningen, The Netherlands, 26-28 April 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(6), 83-88.

Schmitt, A.; Mauch-Mani, B. (eds.): Induced resistance in plants against insects and diseases. Proceedings of the meeting at Wageningen, The Netherlands, 26-28 April 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(6), 196 p.

Schöber-Butin, B.: Chronik der Arbeitsgemeinschaft Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung 1950-2000. Ges. für Pflanzenzüchtung, Vorträge für Pflanzenzüchtung. 2003, (60), 104 S.

Schöller, M.; Fields, P.: Screening of North American species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for control of the Indian meal moth, *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 233-237.

Schöller, M.; Prozell, S.: Biological control. In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 1057-1058.

Schöller, M.; Prozell, S.: Response of the parasitoids of stored-product moths, *Habrobracon hebetor*, *Trichogramma evanescens* and *Venturia canescens* (Hymenoptera: Braconidae, Trichogrammatidae, Ichneumonidae), towards three types of funnel traps. In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 325-329.

Schönfeld, J.; Heuer, H.; Elsas, J. D. van; Smalla, K.: Specific and sensitive detection of *Ralstonia solanacearum* in soil on the basis of PCR amplification of fliC fragments. Appl. Env. Microbiol. 2003, 69(12), 7248-7256.

Schrader, G.; Pfeilstetter, E.; Unger, J.-G.; Schorn, K.: Invasive gebietsfremde Arten und das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen. ForschungsReport. 2003, 28(2), 6-9.

Schrader, G.; Unger, J.-G.: Plant quarantine as a measure against invasive alien species: the framework of the international plant protection convention and the plant health regulations in the European Union. Biol. Invasions. 2003, 5(4), 357-364.

Schrader, G.; Unger, J.-G.: Symposium Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten.

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(9), 199.

Schröder, T.: Vorsicht: Blinde Passagiere im Saatgut. Baumsaatgut als Überträger pilzlicher Schadorganismen. Deut. Baumschule. 2003, (1), 44-46.

Schröder, T.: Zum aktuellen Kenntnisstand von *Phytophthora ramorum* Sudden Oak Death Science Symposium, 'The State of Our Knowledge' in Monterey, Kalifornien, 15. bis 18. Dezember 2002 - ein Dienstreisebericht -. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(5), 113-118.

Schröder, T.; Kehr, R.: Schäden an Nadelholzsaaten durch samenbürtige Pilze am Beispiel von *Geniculodendron pyriforme*. Jahrbuch der Baumpflege. 2003, 243-247.

Schröder, T.; Richter, E.: Die Wollige Napfschildlaus *Pulvinaria regalis* Canard, 1968 (Homoptera, Coccidae) - ein neuer Schädling an Braunschweigs Stadtbäumen -. Braunschweiger Naturkundliche Schriften. 2003, 6(3), 803-812.

Schröder, T.; Wulf, A.; Richter, E.: Wollige Napfschildlaus *Pulvinaria regalis* Canard. Für die Praxis - Krankheiten und Schädlinge an Gehölzen. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Faltblatt. <http://www.bba.de/veroeff/popwiss/napfschildlaus.pdf>.

Schröder, R.: Auswirkungen Strobilurin-haltiger Fungizide auf den Blühvorgang, die Infektionsstärke mit *Fusarium* spp., die Mykotoxin-Produktion und den Kornertrag bei Sommerweizen. Diplomarbeit. Eigenverlag, *Humboldt- Univ., Berlin (Germany). Universitätsbibliothek, 2003.

Schuhmacher, E.; Moll, E.; Gröger, J.; Liesebach, M.; Rudolph, P. E.; Stauber, T.; Ziller, M. (eds.): Vergleich von mehr als zwei Parametern. Einführung in die Biometrie. 2003, (no. 3), 182 S.

Schuhmann, G.: Schlussworte: Festkolloquium zu Ehren des 80. Geburtstages des ehemaligen Präsidenten und Professors der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Herrn Prof. Dr. Gerhard Schuhmann. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(12), 297.

Schuld, M.; White, D.; Seddon, B.; Ernst, A.; Schmitt, A.: *Milsana*[®] and *Brevibacillus brevis* are harmless for the beneficial organisms *Typhlodromus pyri* (Acari, Phytoseiidae) and *Aphidius rhopalosiphii* (Hymenoptera, Braconidae). In: **Dehne, H.-W. (ed.):** Modern fungicides and antifungal compounds III. Proceedings of the 13th International Rheinhardtbrunn Symposium, Friedrichsroda, Thuringia, Germany, 14.05.01-18.05.01. Bonn: Thomas Mann Verlag, 2002, 411-417.

Schur, A.; Tornier, I.; Brasse, D.; Mühlen, W.; Ohe, W. von der; Wallner, K.; Wehling, M.: Honey bee brood ring-test in 2002: method for the assessment of side effects of plant protection products on the honey bee brood under semi-field conditions. Bulletin of Insectology. 2003, 56(1), 91-96.

Schwarz, A.; Rodemann, B.: Ansätze zur Bekämpfung von *Rhizoctonia solani* Kühn in Zuckerrüben durch Einsatz von fungiziden Pillierungstoffen. Phytomedizin. 2003, 33(3), 59.

Seemüller, E.: Triebsuchttoleranz durch apomiktische Sämlingsunterlagen. Obstbau. 2003, 28, 404-405.

Seemüller, E.; Berwarth, C.; Schneider: Die Apfeltrieb-sucht wird durch Blattsauger übertragen. Obstbau. 2003, 28, 212-214.

Seemüller, E.; Dickler, E.; Berwarth, C.; Jelkmann, W.: Occurrence of psyllids in apple orchards and transmission of apple proliferation by *Cacopsylla picta* (syn. *C. costalis*) in Germany. In: 19th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops, Valencia, Spain, 21.07.03-25.07.03. 2003, 126.

Segundo, E.; Velasco, L.; Ruis, L.; Cuadrado, I. M.; Verhoeven, J. T. J.; Roenhorst, J. W.; Lesemann, D.-E.; Janssen, D.: Southern bean mosaic virus (sobemovirus) infecting French bean in Spain. In: Joint conference of the international working groups on legume and vegetable viruses. Abstract, Bonn, Germany, 04.08.02-09.08.02. 2003, 8.

Seibold, A.; Fried, A.; Kunz, S.; Moltmann, E.; Lange, E.; Jelkmann, W.: Yeasts as antagonists against fireblight. EPPO-Homepage. In: EPPO Conference on Fireblight, Budapest, 2003-10-07/09, 2003.

Shahraeen, N.; Farzadfar, Sh.; Lesemann, D.-E.: Incidence of viruses infecting winter oilseed rape (*Brassica napus* spp. *oleifera*) in Iran. J. Phytopathol. 2003, 151, 1-3.

Siebers, J.; Schmidt, H.; Meier, U.: Pflanzenschutzmittel-emissionen aus Gebäuden: Messung der Emission und der damit verbundenen Belastung von Wasser, Boden und Luft in unmittelbarer Gebäudenähe - Teil 1: Gewächshäuser. Forschungsbericht 200 67 407 - UBA-FB 000458/1. Berlin: Umweltbundesamt, Texte/Umweltbundesamt. 2003, (no. 63), 171 S.

Siebers, J.; Schmidt, H.; Meier, U.; Klementz, D.: Verflüchtigungsverhalten von Pflanzenschutzmitteln aus Gewächshäusern und Vorratslagern (Ergebnisse eines abgeschlossenen Forschungsvorhabens). Umwelt. 2003, (7-8), 435-436.

Siekman, G.; Hommes, M.; Heimbach, U.: Farbige Mulchen contra Blattläuse. TASPO-Magazin. 2003, (2), 23-24.

Skovgaard, K.; Rosendahl, S.; O'Donnell, K.; Nirenberg, H. I.: *Fusarium commune* is a new species identified by morphological and molecular phylogenetic data. Mycologia. 2003, 95, 630-636.

Solmsdorff, K. Y.; Pelz, H.-J.: Testing the humaneness of killing and restraining traps: the muskrat as an example. In: **Baldaccini, E.; Giunchi, D.; Lora, O.; Nieder, L.; Parenti, C.; Polo, G. (eds.):** Scientific program and book of abstracts. 4th European Vertebrate Pest Management Conference, Parma, Italy, 09.09.03-12.09.03. 2003, 104-105.

Stachewicz, H.; Baayen, R. P.: Bestimmung eines neuen Pathotypen des Kartoffelkrebserregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in den Niederlanden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(1), 6-9.

Stachewicz, H.; Grosse, E.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz der 2003 zugelassenen Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 2003, 55(4), 100.

Stachewicz, H.; Schumann, G.: Auf Befehl mit Kartoffelkrebs achten! Kartoffelbau. 2003, 54(5), 200-203.

Stähler, M.; Pestemer, W.: Approaches for active biological monitoring of pesticides. In: **Del Re, A. A. M.; Capri, E.; Padovani, L.; Trevisan, M. (eds.):** Pesticide in air, plant, soil & water system. Proceedings of the 12th Symposium Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 04.06.03-06.06.03. Syngenta, 2003, 867-873.

Steidle, J. L. M.; Prozell, S.; Schöller, M.: Host-finding ability of *Lariophagus* (Hymenoptera: Pteromalidae), a potential natural enemy for the biological control of stored product pest beetles. In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 84-86.

Steidle, J. L. M.; Reichmuth, Ch.: Bekämpfung von Kornkäfern in Lagergetreide mit Schlupfwespen. Mühle+Mischfutter. 2003, 140, 270-273.

Steineke, S.; Jehle, J.; Fritsch, E.; Undorf-Spahn, K.; Huber, J.; Roßberg, D.; Backhaus, H.: Mathematische Modellierung der Populationsdynamik von genetisch veränderten Mikroorganismen am Beispiel von Baculoviren. Berlin: Umweltbundesamt, Texte/Umweltbundesamt. 2002, (no. 63).

Steinmüller, S.; Müller, P.; Büttner, C.: Bewertung des Risikos der Verschleppung von Quarantäneschadorganismen (QSO) durch Reststoffe aus der Kartoffelverarbeitung. In: **Jezik, K.; Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 200.

Stephan, D.; Koch, E.: Erste Ergebnisse zur Wirkung von Pimaricin auf phytopathogene Pilze. Phytomedizin. 2003, 33(2), 69.

Stephan, D.; Koch, E.: Screening of plant extracts, microorganisms and commercial preparations for biocontrol of *Phytophthora infestans* on detached potato leaves. In: **Elad, Y.; Köhl, J.; Shtienberg, D. (eds.):** Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the meeting influence of a-Biotic and Biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(10), 391-394.

Stephan, D.; Schmitt, A.; Seddon, B.; Nandi, S.; Koch, E.: Entwicklungen alternativer Verfahren zur Bekämpfung der Krautfäule an Kartoffel. In: **Freyer, B. (ed.):** Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau - Ökologischer Landbau der Zukunft, 24.-26. Februar 2003 in Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 567-568.

Strumpf, T.; Pestemer, W.: Total and plant available contents of nutrient and noxious elements in urban soils and their transfer rates to plants.

In: **Balder, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F. (eds.):** Second international symposium on plant health in urban horticulture, Berlin, Germany, August 27-29, 2003. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 2003, (no. 394), 289-290.

Subbotin, S. A.; Sturhan, D.; Rumpfenhorst, H. J.; Moens, M.: Description of the Australian cereal cyst nematode *Heterodera australis* sp. n. (Tylenchida: Heteroderidae). Russian J. Nematol. 10(2), 2002, 139-148.

Sumpf, D.; Moll, E.; Gröger, J.; Liesebach, M.; Rudolph, P. E.; Stauber, T.; Ziller, M. (eds.): Schätzen eines Parameters und Vergleich von bis zu zwei Parametern. Einführung in die Biometrie. 2003, (no. 2), 134 S.

Süß, A.; Mueller, A. C. W.; Pestemer, W.: Biological-chemical monitoring in drainage ditches in the „Altes Land“ orcharding region. Part 2: Survey of aquatic zoocenoses and ecotoxicological evaluation. In: **Del Re, A. A. M.; Capri, E.; Padovani, L.; Trevisan, M. (eds.):** Pesticide in air, plant, soil & water system. Proceedings of the 12th Symposium Pesticide Chemistry, Piacenza, Italy, 04.06.03-06.06.03. Syngenta, 2003, 887-895.

Thieme, R.; Dinu, I.; Darsow, U.; Rakosy-Tican, L.; Antonova, O.; Kang, Z.; Gavrilenko, T.; Heimbach, U.: Erschließung neuer Quellen für Virus-, Kraut- und Braunfäule-Resistenz bei der Kartoffel durch biotechnologische Methoden. In: Vortragstagung, 10.09.-12.09.2003, Geisenheim am Rhein. Erschließung neuer Resistenzquellen bei der Kartoffel. 2003, 67-68.

Thieme, R.; Dinu, I.; Darsow, U.; Rakosy-Tican, L.; Kang, Z.; Gavrilenko, T.; Antonova, O.; Heimbach, U.; Thieme, T.: Somatic hybrids between *Solanum tarnii* and potato: a new source of resistance to virus diseases and late blight. In: EAPR/EUCARPIA Conference, 26.07.-30.07.2003, Oulu, Finland. Abstracts of papers and poster. 2003, 49.

Thieme, R.; Heinze, M.; Thieme, T.; Laurila, J.; Laakso, I.; Gavrilenko, T.; Heimbach, U.; Rokka, V.-M.: Performance and feeding behaviour of potato colonising aphids on *S. tuberosum* (+) *S. tuberosum* somatic hybrids and progenies with different glycoalkaloid compositions. In: EAPR/EUCARPIA Conference, 26.07.-30.07.2003, Oulu, Finland. Abstracts of papers and poster. 2003, 50.

Thompson, J. R.; Jelkmann, W.: The detection and variation of Strawberry mottle virus. Plant Dis. 2003, 87(4), 385-390.

Thompson, J. R.; Jelkmann, W.: Variation in the coat protein of Strawberry mild yellow edge virus and the complete sequence of aphid transmissible strain D-74. In: 19th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops, Valencia, Spain, 21.07.03-25.07.03. 2003, 44.

Thompson, J. R.; Wetzels, S.; Jelkmann, W.: Pentaplex RT-PCR for the simultaneous detection of four aphid

borne viruses in combination with a plant mRNA specific internal control in *Fragaria* spp. In: 19th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops, Valencia, Spain, 21.07.03-25.07.03. 2003, 104.

Thompson, J. R.; Wetzels, S.; Jelkmann, W.: Pentaplex RT-PCR for the simultaneous detection of four aphid borne viruses in combination with a plant specific internal control in *Fragaria* spp. *Phytopathology*. 2003, 33(2), 41-42.

Thompson, J. R.; Wetzels, S.; Klerks, M. M.; Vaskova, D.; Schoen, C. D.; Spak, J.; Jelkmann, W.: Multiplex RT-PCR detection of four aphid-borne strawberry viruses in *Fragaria* spp. in combination with a plant RNA specific internal control. *J. Virol. Method.* 2003, 111(2), 85-93.

Tomiczek, C.; Braasch, H.; Burgermeister, W.; Metge, K.; Hoyer, U.; Brandstetter, M.: Identification of *Bursaphelenchus* spp. isolated from Chinese packaging wood imported to Austria. *Nematology*. 2003, 5(4), 573-581.

Torok, V. A.; Vetten, H. J.: Characterisation of an ophiiovirus associated with lettuce ring necrosis. 1st joint conference of the international working groups on legume (16th meeting of IWGLV) and vegetable viruses (10th meeting of IWGVV). Bonn, Germany, 4-9 Aug. 2002. *Z. Pflanzensch. Pflanzensch.* 2003, 110, 67-68.

Torok, V. A.; Vetten, H. J.: Identification of a distinct ophiiovirus which is associated with lettuce ring necrosis. In: Solving problems in the real world. 8th International congress of plant pathology, Christchurch, New Zealand, 02.02.03-07.02.03. 2003, 238.

Uludag, A.; Bohren, C.; Bulcke, R.; Demirci, M.; Dobrzanski, A.; Froud-Williams, R. J.; Hoek, H.; Rocha, F.; Stagnari, F.; Tei, F.; Verschwele, A.; Zaragoza, C.: Weeds and weed management in peas - a review. In: Proceedings 7th Mediterranean EWRS Symposium in Adana, Turkey. 2003, 15-16.

Uludag, A.; Bohren, C.; Bulcke, R.; Demirci, M.; Dobrzanski, A.; Froud-Williams, R. J.; Hoek, H.; Rocha, F.; Stagnari, F.; Tei, F.; Verschwele, A.; Zaragoza, C.: A review of weed control management in green peas. *Vegetable Crops Research Bulletin*. 2003, 59, 5-16.

Unger, J.-G.: Das Thema invasive gebietsfremde Arten im Geschäftsbereich des BMVEL. *Schriftenr. BMVEL, Reihe A: Angew. Wiss.* 2003, (no. 498), 14-23.

Unger, J.-G.: Phytosanitäre Maßnahmen gegen den Asiatischen Laubholzbockkäfer und die Zuständigkeiten der deutschen Behörden. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz.* 2003, 55(4), 89-90.

Unger, J.-G.; Baufeld, P.: Der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) - Risiken und Gegenmaßnahmen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz.* 2003, 55(6), 140.

Unger, J.-G.; Müller, P.: Quarantänemaßnahmen gegen die Einschleppung von gebietsfremden Schadorganismen. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.;**

Poschinger-Camphausen, U. von (eds.): Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völkenrode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 47-48.

Unger, J.-G.; Pfeilstetter, E.: Inspektionsreise des Ernährungs- und Veterinärbüros der EG zu *Phytophthora ramorum* in Deutschland. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz.* 2003, 55(5), 120.

Unger, J.-G.; Pfeilstetter, E.: Notmaßnahmen gegen den Kiefernholz-nematoden in Portugal verlängert. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz.* 2003, 55(5), 120.

Unger, J.-G.; Schröder, G.: Abschlussdiskussion zum Symposium 'Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten: Erfassung, Monitoring, Risikoanalyse'. *Schriftenr. BMVEL, Reihe A: Angew. Wiss.* 2003, (no. 498), 276-281.

Verhoeven, J. T. J.; Roenhorst, J. W.; Lesemann, D.-E.; Segundo, E.; Velasco, L.; Ruiz, L.; Janssen, D.; Cuadrado, I. M.: Southern bean mosaic virus the causal agent of a new disease of *Phaseolus vulgaris* in beans in Spain. *European Journal of Plant Pathology*. 2003, 109, 935-941.

Verschwele, A.; Häusler, A.: Strategies to control *Cirsium arvense* in organic farming systems. In: Proceedings of the BCPC international congress - Crop science & technology 2003, Glasgow, Scotland. 2003, v. 1, 481-487.

Verschwele, A.; Pingel, U.: The Render-4 project - Start of the 4th stage of the EU review programme. In: Proceedings of the BCPC international congress - Crop science & technology 2003, Glasgow, Scotland. 2003, v. 1, 589-595.

Verschwele, A.; Pingel, U.: The Render-4 project: Review of EU-notifications under directive 91/414/EEC and related regulations. <http://www.bba.de/english/render.htm>, 2003.

Verschwele, A.; Pingel, U.; Franz, H.: Mitteilung zur 4. Stufe der EU-Wirkstoffprüfung (Render-4-Projekt der BBA). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz.* 2003, 55(6), 139.

Vespermann, A.; Riepert, F.; Pflugmacher, J.: Untersuchungen zur Aufnahme von HCB und Pyren durch den Kompostwurm *Eisenia fetida* und ausgewählte Regenwurmwildarten - Ableitung eines Bioakkumulationstests. *UWSF - Z. Umweltchem. Ökotox.* 2003, 15(3), 143-151.

Vetten, H. J.; Katul, L.; Gronenborn, B.: Recent changes in nanovirus taxonomy and a unified system for designating the nanovirus DNA components. 1st joint conference of the Internatl. Working Groups on Legume (16th meeting of IWGLV) and Vegetable Viruses (10th meeting of IWGVV). Bonn, Germany, Aug. 4-9, 2002. Z.

Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 2003, 110, 75.

Vetten, H. J.; Walsh, J.: Lettuce big vein disease, Mirafiori lettuce ophiovirus and Lettuce big-vein varicosavirus relationships. In: Solving problems in the real world. 8th International congress of plant pathology, Christchurch, New Zealand, 02.02.03-07.02.03. 2003, 77.

Viehweger, G.; Pallutt, B.: Einfluss langjährig umweltschonender Landbewirtschaftung auf Verunkrautung und Ertrag von Mähdruschfrüchten. Infodienst. 2002, (12), 49-53.

Vogt, H.: Concepts and experiences of the IOBC/WPRS working group 'pesticides and beneficial organisms'. 9. Congress 2000. Proceedings of the International Society of Citriculture. 2003, 789-791.

Vogt, H.; Dickler, E.: Mehrjährige Erfahrungen bei der Entwicklung und Erprobung der 'Attract and Kill'-Strategie zur Bekämpfung des Apfelwicklers - Bekämpfungserfolg und Auswirkung auf Raubmilben. In: **Hassan, S. A.; Pasqualini, E. (eds.):** Integrierter Pflanzenschutz im Obstbau - Deutsch-italienischer Workshop, 1. und 2. März 2001. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2002, (no. 389), 41-52.

Vogt, H.; Heimbach, U.; Vinuela, E. (eds.): Pesticides and beneficial organisms. Proceedings of the meeting at Avignon, France, 8-11 October, 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2003, 26(5), 127 S.

Vogt, H.; Köppler, K.: Erarbeitung erster Ansätze für die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege im ökologischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung des Potential entomopathogener Nematoden (Projektnummer 02OE110). <http://www.bba.de/oekoland/index.htm>, 2003.

Vogt, H.; Köppler, K.; Peters, A.: Cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) in Germany and Europe: its importance, limits to its control, and research into selective management strategies. In: Joint Annual Meeting of the Entomological Society of Canada and the Entomological Society of British Columbia, 1-5 November 2003, Kelowna, Canada. 2003, 67.

Voigt, R.: Änderungen der Richtlinie 2000/29/EG des Rates durch den Agrarrat verabschiedet. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(5), 119-120.

Volkmar, C.; Freier, B.: Spinnenzöosen in Bt-Mais und nicht gentechnisch veränderten Maisfeldern. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 2003, 110, 572-582.

Wagner, S.; Werres, S.: Diagnosemöglichkeiten für *Phytophthora ramorum*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(11), 245-257.

Waldow, F.; Jahn, M.: Ermittlung von Befallstoleranzgrenzen und Anwendung nichtchemischer Bekämpfungsmaßnahmen zur Regulierung von *Tilletia caries* im ökologischen Weizenanbau. Phytomedizin. 2003, 33(3), 61-62.

Waldow, F.; Jahn, M.: Strategien zur Regulierung von Steinbrand an Weizen (*Tilletia caries*) unter besonderer Berücksichtigung von Befallstoleranzgrenzen und direkten Bekämpfungsmaßnahmen. In: Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Kurzergebnisse laufender Projekte im Bereich Pflanzenschutz: Vortragsveranstaltung, Berlin, Germany, 08.10.03-09.10.03. 2003, 8.

Waldow, F.; Jahn, M.: Strategies for the regulation of common bunt (*Tilletia caries*) of wheat in organic farming with regard to threshold values and non-chemical protection measures. In: Healthy seed for healthy crop. Abstracts. 2nd International Seed Health Conference, Poznan, Poland, 16.09.03-18.09.03. 2003, 71-72.

Walther, B.; Pelz, H.-J.: Prevention of vole damage in organic farming by mechanical barrier systems. In: **Baldaccini, E.; Giunchi, D.; Lora, O.; Nieder, L.; Parenti, C.; Polo, G. (eds.):** Scientific program and book of abstracts. 4th European Vertebrate Pest Management Conference, Parma, Italy, 09.09.03-12.09.03. 2003, 115.

Welling, M. (ed.): Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten - Erfassung, Monitoring und Risikoanalyse. Symposium der Arbeitsgruppe 'Biodiversität' des Senats der Bundesforschungsanstalten am 20.-21. Mai 2003 in Braunschweig. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, Schriftenr. BMVEL, Reihe A: Angew. Wiss. 2003, (no. 498), 282 S.

Welling, M.: Exoten mit Ellenbogen. ForschungsReport. 2003, (2), 4-5.

Wenk, M.; Pelz, H.-J.: Populationsbiologische Mechanismen - Massenwechsel bei Mäusen. AFZ: Der Wald. 2003, (21), 1072-1073.

Werres, S.: Forest and other ecosystems and plant hosts in Europe. Beitrag für Sudden Oak Death Online Conference 21.04.-04.05.2003. <http://sod.apsnet.org/Papers/Werres/default.htm>, 2003.

Werres, S.: *Phytophthora ramorum* - a serious pathogen in urban horticulture? In: **Balder, H.; Strauch, K.-H.; Backhaus, G. F. (eds.):** Second international symposium on plant health in urban horticulture, Berlin, Germany, August 27-29, 2003. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2003, (no. 394), 42.

Werres, S.: *Phytophthora ramorum*: ein neuer Schaderreger an Gehölzen. ForschungsReport. 2003, (2), 47-48.

Werres, S.; Kaminski, K.; Wagner, S.: *Phytophthora ramorum* - Ein neuer Schaderreger an Gehölzen - Aktuelle Informationen. Internetveröffentlichung. <http://www.bba.de/inst/g/pramorumnue/pramorumnue-start.pdf>, 2003.

Werres, S.; Merlier, D. de: First detection of *Phytophthora ramorum* mating type A2 in Europe. Plant Dis. 2003, 87(10), 1266.

Werres, S.; Schröder, T.: Nursery detection. In: How difficult is it to detect, survey and monitor *P. ramorum* in woody nursery stock and forest environments? Sudden

Oak Death How Concerned Should You Be? APS International Online Symposium, April 21 - May 12 2003, http://sod.apsnet.org/Papers/Werres_Shroeder/default.htm. 2003.

Werres, S.; Ziehle, B.: Erste Untersuchungen über die Paarung von *Phytophthora ramorum*. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzensch. 2003, 110(2), 129-130.

Wilhelm, R.; Beißner, L.; Schiemann, J.: Folgt dem Moratorium ein Monitoring? Uneinigkeit bei Fragestellung und Beobachtungen von GVO-Maisflächen. Mais. 2003, 31(3), 108-109.

Wilhelm, R.; Beißner, L.; Schiemann, J.: Konzept zur Umsetzung eines GVO-Monitoring in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(11), 258-272.

Windeck-Breuer, K.; Schrage, R.; Götte, E.; Sell, P.; Richter, E.: Nützlinge in der Praxis: Verbundprojekt 'Nützlinge' Teil 1. Deut. Gartenb. 2003, (8), 43-45.

Wittchen, U.: Beschreibung und Modellierung des Mikroklimas in Wintergetreide-Beständen unter besonderer Berücksichtigung langjähriger Messungen in Berlin-Dahlem und Dahnsdorf. Diss. Logos Verlag Berlin, *Humboldt- Univ., Berlin (Germany). Universitätsbibliothek, 2003, 141S.

Wittchen, U.; Chmielewski, F.-M.: Das Mikroklima in Winterroggen-Beständen. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin, Agrarmeteorol. Schriften. 2003, (no. 11), 12 S.

Wohlens, W.: Erfolgreicher Tag der offenen Tür. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(9), 198.

Wohlens, W.: Insekt des Jahres 2003: Die Feldgrille. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(2), 40-41.

Wohlens, W.; Adler, C.: Krabbeltiere in Küche und Keller. Eine Broschüre für die Grüne Woche in Berlin vom 17. bis 26. Januar 2003. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2003, Faltblatt. <http://www.bba.de/mitteil/presse/bilder/krabbeltiere/kraekuechekeller.pdf>.

Wohlleben, S.: Auftreten und Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) unter besonderer Berücksichtigung des ökologischen Kartoffelanbaus. <http://www.bba.de/oekoland/index.htm>, 2003.

Wohlleben, S.: Konsequenzen einer Ausweitung des ökologische Landbaus in den Industrie und Entwicklungsländern. In: **Brockmeier, M.; Flachowsky, G.; Poschinger-Camphausen, U. von (eds.):** Statusseminar Welternährung - Beiträge zur globalen Ernährungssicherung. Statusseminar Welternährung im Forum der FAL, Braunschweig, Germany, 21.11.03. Braunschweig: FAL, Landbauforsch.Völknerode: Sonderheft, 2003, (no. 258), 17-18.

Wohlleben, S.; Bäßler, R.; Hausladen, H.; Laermann, T.; Peters, R.; Pickny, J.; Schaper-Viedt, K.; Scheid, L.: Pflanzgutbeizung zur Bekämpfung des Frühbefalls durch *Phytophthora infestans* an Kartoffeln. Phytomedizin. 2003, 33(3), 85-86.

Wohlleben, S.; Heimbach, U.: Aktuelle Ergebnisse zum Pflanzenschutz im ökologischen Kartoffelanbau. Phytomedizin. 2003, 33(3), 80-81.

Wolf, J. M. van der; Mansfeld-Giese, K.; Müller, P.; Karjalainen, R.; Stead, D.: Epidemiological studies on *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, the causal agent of bacterial ring rot in potatoes. In: Solving problems in the real world. 8th International congress of plant pathology, Christchurch, New Zealand, 02.02.03-07.02.03. 2003, 2, 16.

Wolf, J. van der; Giese, K. M.; Müller, P.; Karjalainen, R.; Stead, D.: Epidemiological studies for control *Clavibacter michiganensis* subspecies *sepedonicus*, the causative agent of bacterial ring rot in potato (ring rot): FAIR project PL98-4366. <http://www.plant.wageningen-ur.nl/projects/ringrot/>, 2003.

Worseck, S.: Datenmanagement am Beispiel des Informationssystems für die Zulassung von Pflanzenschutzmittel - INFOZUPF. In: **Moll, E.; Stauber, T. (eds.):** Workshop Datenmanagement. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2003, (no. 119), 17-33.

Worseck, S.: Versuch einer Begriffsbestimmung zum Thema 'Datenmanagement'. In: **Moll, E.; Stauber, T. (eds.):** Workshop Datenmanagement. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2003, (no. 119), 5-6.

Wulf, A.: Möglichkeiten und Grenzen der Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(4), 75-76.

Wulf, A.: Vorwort. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. 2003, 55(4), 65.

Wulf, A.; Pehl, L.: Insekten an Wacholder. In: **Schmidt, O. (ed.):** Beiträge zum Wacholder. LWF, Ber. Bayerischen Landesanst. Wald- Forstwirtschaft. 2003, (41), 21-24.

Wulf, A.; Pehl, L.: Krankheiten und Schädlinge an Wacholder. AFZ: Der Wald. 2002, 57(22), 1183-1186.

Wulf, A.; Pehl, L.: Zum epidemischen Auftreten des Pappe-Rindenbrandes. AFZ: Der Wald. 2003, 58(18), 926-927.

Yegen, O.; Basim, H.; Laux, P.; Zeller, W.: Biocontrol of *Erwinia amylovora* with a natural product. In: **Elad, Y.; Köhl, J.; Shtienberg, D. (eds.):** Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. Proceedings of the meeting influence of a-Biotic and Biotic factors on biocontrol agents at Pine Bay, Kusadasi, Turkey, 22-25 May 2002. Dijon: INRA, Bull. OILB srop : IOBC wprs bull. 2002, 25(10), 143-146.

Zeller, W.; Laux, P.: Latest results on fire blight control with natural products. In: Proceedings of the 8th symposium on new aspects of resistance research on cultivated plants: bacterial diseases. November 15-16. 2001, Aschersleben, Germany. Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Beitr. Züchtungsforschung. 2002, 8(3), 49-51.

Zeller, W.; Laux, P.: Newest results on the biocontrol of fire blight in Germany. In: **Hale, C. N.; Mitchell, R. (eds.):** Proceedings of the 9th workshop on fire blight: Napier, New Zealand, 8-12 October 2001. Acta Hort. 2002, (no. 590), 243-246.

Zeller, W.; Laux, P.: Zum Stand der biologischen Bekämpfung des Feuerbrandes an Kernobst. In: **Hassan, S. A.; Pasqualini, E. (eds.):** Integrierter Pflanzenschutz im Obstbau - Deutsch-italienischer Workshop, 1. und 2. März 2001. Berlin: Parey, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. 2002, (no.389), 61-66.

Zeller, W.; Yegen, O.; Basim, H.: Biologische Bekämpfung des Feuerbrandes mit dem Pflanzenstärkungsmittel Bio-Zell-2000 B. In: **Jezik, K.; Bedlan, G. (eds.):** 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im Gartenbau: 22.-25. September 2003, Wien. Wien: Universität für Bodenkultur, 2003, 150-151.

Zimmermann, O.; Schöller, M.; Prozell, S.: Investigations on the biological control of *Tineola bisselliella* (Lepidoptera: Tineidae) with *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae). In: **Credland, P. F.; Armitage, D. M.; Bell, C. H.; Cogan, P. M.; Highley, E. (eds.):** Advances in stored product protection. Proceedings of the 8th International Working Conference on Stored Product Protection, York, UK, 22.07.02-26.07.02. Wallingford: CAB International, 2003, 319-321.

Zinovkin, R. A.; Erokhina, T. N.; Lesemann, D.-E.; Jelkmann, W.; Agranovsky, A. A.: Processing and subcellular localization of the leader papain-like proteinase of Beet yellows closterovirus. J. Gen. Virol. 2003, 84(8), 2265-2270.

Zuk, A.; Nordmeyer, H.; Filser, J.: Ecological effects of site-specific weed control: weed distribution and occurrence of *Collembola* in the soil. In: **Stafford, J.; Werner, A. (eds.):** Precision Agriculture. Wageningen: Academic Publishers, 2003, 765-770.

Zwerverger, P.: Stichwort: Unkraut. Naturwiss. Rundsch. 2003, 56(9), 517-518.

Zwerverger, P.; Aden, K.; Nolting, H.-G.: Zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Golfplätzen. Rasen-Turf-Gazon. 2003, 34(1), 26-29.