bba

Jahresbericht 2007

der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Jahresbericht 2007

Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Impressum

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

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

Druck:
Koch Druck
Am Sülzegraben 28, 38820 Halberstadt

ISBN-10: 3-930037-37-8
ISBN-13: 978-3-930037-37-7

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 7
Aufgaben 9
Organisation und Haushalt 11

Einzelberichte der Institute und Dienststellen
Leitung 13
Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit 15
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland 23
Institut für Pflanzenschutz im Forst 31
Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau 39
Institut für Pflanzenschutz im Obstbau 45
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau 53
Institut für Unkrautforschung 61
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz 69
Institut für integrierten Pflanzenschutz 75
Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit 83
Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde 91
Institut für biologischen Pflanzenschutz 99
Institut für Vorratsschutz 107
Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz 109
Fachgruppe Anwendungstechnik 117
Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek 123
Zentrale EDV-Gruppe 125

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit 129
Tagungen, Kolloquien und Fachgespräche 131
Wissenschaftliche Zusammenarbeit 133
Wissenschaftlicher Beirat 135
Veröffentlichungen 137
Abkürzungsverzeichnis 163

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,

der vorliegende Jahresbericht 2007 ist gleichzeitig der letzte Jahresbericht der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Am 1. Januar 2008 trat das Gesetz zur Neuordnung der Ressortforschung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) vom 13. Dezember 2007 in Kraft. Damit werden die bisher bestehenden sieben Bundesforschungsanstalten in vier Bundesforschungsinstituten konzentriert, die die vier Schutzziele Pflanze, Tier, Ernährung und Lebensmittel sowie Ländliche Räume, Wald und Fischerei bearbeiten werden. Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen und zwei Institute der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft wurden zum Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, zusammengeführt. Als Bundesoberbehörde und Bundesforschungsinstitut wird das JKI von nun an als Ressorteinrichtung für den Bereich „Kulturpflanze" in seiner Gesamtheit zuständig sein. Dies umfasst gesetzliche Aufgaben und die Forschung in den Bereichen Pflanzengenetik, Pflanzenbau, Pflanzenernährung und Bodenkunde sowie Pflanzenschutz und Pflanzengesundheit. Damit hat das JKI künftig die Chance, alle wichtigen Ressortthemen um die Kulturpflanze - ob auf dem Feld, im Gewächshaus oder im urbanen Bereich - miteinander zu vernetzen und ganzheitliche Konzepte für den gesamten Pflanzenbau und Pflanzenschutz bis hin zur Pflanzenpflege und -verwendung zu entwickeln.

Im Januar 2008 hätte die Biologische Bundesanstalt ihren 110ten Geburtstag gefeiert. Am 28. Januar 1898 wurde in Berlin-Dahlem die Biologische Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, die Vorgängerinstitution der BBA, eingerichtet. Dieses Datum wird von vielen auch als Geburtsstunde der staatlichen phytomedizinischen Forschung in Deutschland verstanden. Im Rückblick auf die vergangenen 110 Jahre lässt sich konstatieren, dass die BBA und ihre Vorgängerorganisationen gute Arbeit geleistet haben. So wie der Wissenschaftsrat im Jahr 2007 nach Evaluierungen der Ressortforschung feststellte, dass die Ressortforschung deutlich besser sei als ihr Ruf und viele wichtige Funktionen erfülle, die andere Einrichtungen gar nicht erfüllen könnten, so gilt dies ganz im Speziellen für die BBA. Die BBA war national und international ein Kompetenzzentrum für die phytomedizinische Forschung. Ich möchte mich hier sehr herzlich bei all denen bedanken, mit denen wir so gut zusammengearbeitet und die uns unterstützt haben. Gleichzeitig möchte ich hiermit versichern, dass das neue Julius Kühn-Institut sein Bestes tun wird, um an diese erfolgreiche Arbeit anzuknüpfen. Dafür brauchen wir auch weiterhin verlässliche Partner in Forschung und Landwirtschaft.

Mit dem vorliegenden Jahresbericht möchten wir Sie noch einmal über die bisherigen Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte der Biologischen Bundesanstalt informieren. Aus der Vielzahl der ausgewählten Themen wird die große Bandbreite der Forschungsarbeiten und Aktivitäten ersichtlich. Wir hoffen, mit diesem Bericht Ihr Interesse, vielleicht auch Ihr Verständnis für die Probleme der Landwirtschaft, des Gartenbaus und der Forstwirtschaft, und insbesondere für den Pflanzenschutz, zu wecken. Die Aufgaben der Biologischen Bundesanstalt werden im Julius Kühn-Institut fortgeführt werden. Weiterführende Informationen zu unseren Arbeiten finden Sie von nun an im neuen Internetangebot des JKI unter www.jki.bund.de. Anfragen wird die Pressestelle des JKI, erreichbar unter pressestelle@jki.bund.de, sehr gern beantworten.

Doch jetzt geht es noch einmal um die ehemalige Biologische Bundesanstalt für Land- und Fortwirtschaft. Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen dieses Jahresberichtes.

Dr. Georg Friedrich Backhaus

Aufgaben

Die hier beschriebenen Aufgaben der Biologischen Bundesanstalt werden seit dem 1. Januar 2008 im Julius Kühn-Institut fortgeführt.

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) war eine selbständige Bundesoberbehörde und Forschungsanstalt im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). Ihre gesetzlichen Aufgaben leiteten sich aus dem Pflanzenschutz-, dem Gentechnik- und dem Chemikaliengesetz einschließlich dazu erlassener Rechtsverordnungen ab. Hauptaufgabe war, die Bundesregierung bzw. das BMELV zu Fragen des Pflanzenschutzes und der Pflanzengesundheit sowie der biologischen Sicherheit zu beraten. Der Auftrag umfasste 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 leistete die BBA einen gesellschaftspolitischen Beitrag zur nachhaltigen Sicherung der Kulturlandschaft und der Lebensqualität der Menschen.

Eine neue gesetzliche Aufgabe der BBA war die Mitwirkung im Zulassungsverfahren für Biozid-Produkte. Mit dem am 26. August 2006 in Kraft getretenen Mittelstandsentlastungsgesetz wurde das Chemikaliengesetz in § 12j geändert und eine Mitwirkung der BBA für den Bereich Wirksamkeit im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Biozid-Produkte vorgesehen.

Als Bundesforschungsanstalt führte die BBA Forschung auf dem Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes durch. Mit ihren vielfältigen Forschungen wurden die wissenschaftlichen Grundlagen für die ihr gesetzlich zugewiesenen Aufgaben und für Entscheidungen der Bundesregierung bzw. des BMELV, insbesondere in den Politikbereichen Land- und Forstwirtschaft, Verbraucherschutz und Umweltschutz, erarbeitet. Die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeiten wurden Administration und Wissenschaft in Bund und Ländern sowie der Landwirtschaft und den Verbrauchern zur Verfügung gestellt. Im Mittelpunkt der Forschung stand 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.

Die wissenschaftliche Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln in der BBA

Die BBA führte im Rahmen des Prüfungs- und Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel sowie der EU-Wirkstoffprüfung die wissenschaftliche Risikobewertung der Pflanzenschutzmittel und Wirkstoffe in folgenden Prüfbereichen durch:

- Wirksamkeit, notwendige Dosierung und Wirkungsweise
- unerwünschte Auswirkungen auf die zu schützenden Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse
- Auswirkungen auf Bodenorganismen (Bodenfruchtbarkeit), Bienen, Nutzorganismen (Nützlinge)
- Wirkstoffresistenz von Schadorganismen
- Nutzen von Pflanzenschutzmitteln.

Die wissenschaftliche Bewertung wurde in den Instituten der BBA geleistet. Koordiniert wurden diese Arbeiten durch eine Koordinierungsstelle, die auch für die Kommunikation mit den am Zulassungsverfahren beteiligten Behörden zuständig war. Nach Prüfung und Bewertung der Pflanzenschutzmittel erstellte die BBA einen Bewertungsbericht. Bei positiver Bewertung wurden der Zulassungsbehörde, dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), die erforderlichen Anwendungsbestimmungen und Auflagen mitgeteilt. Dieses Benehmen übersendete die BBA dem BVL mit einem Bewertungsbericht. Damit das Umweltbundesamt (UBA) und das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) die Bewertungsberichte für die ihnen gesetzlich zugewiesenen Prüfbereiche erstellen konnten, erarbeitete die BBA für diese Einrichtungen frühzeitig einen Informationsbericht.

Wirksamkeit

Bei der wissenschaftlichen Prüfung der Wirksamkeit eines Pflanzenschutzmittels muss der Antragsteller belegen, dass das Mittel gegen den beantragten Schadorganismus hinreichend wirksam ist. Die Prüfungen werden nach einheitlichen Richtlinien der European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO) durchgeführt. Diese EPPO-Richtlinien zur Wirksamkeit wurden häufig unter Federführung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der BBA in Kooperation mit Kollegen aus den EPPO-Mitgliedsstaaten erarbeitet.

Bei der Prüfung der Wirksamkeit gegen Schadorganismen stehen auch die Anwendungsbedingungen (z. B. Anzahl der Anwendungen, Anwendungskonzentration) für das Pflanzenschutzmittel zur Bewertung an. Ziel ist es, so wenig Mittel wie möglich und nur die tatsächlich für die Wirksamkeit erforderliche Mittelmenge zur Zulassung zu empfehlen, um jedes unnötige Ausbringen

von Pflanzenschutzmitteln und damit jede unnötige Belastung für Verbraucher und Umwelt zu vermeiden. Dieser so genannte Grenzaufwand ist also der niedrigste, gerade noch hinreichend wirksame Mittelaufwand, bei dem eine erfolgreiche Regulierung der Schadorganismen sicher gestellt ist. Er ist damit ein wesentlicher Maßstab für eine wirksame umwelt- und verbraucherschutzorientierte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und stand im Zentrum der Bewertung eines Pflanzenschutzmittels in der BBA. Da Risiken nie völlig ausgeschlossen werden können, wurden von der BBA aus Gründen der Vorsorge risikoreduzierende Auflagen empfohlen.

Vermeidung von unerwünschten Auswirkungen auf die zu schützenden Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse

Bei der Bewertung der Kulturpflanzenverträglichkeit von Pflanzenschutzmitteln wird geprüft, ob unter praxisrelevanten Bedingungen ertragsbeeinflussende Pflanzenschäden vorkommen können. Pflanzenschutzmittel können sowohl einen erheblichen Einfluss auf die Qualitätseigenschaften von Erntegütern als auch auf die Qualität von Verarbeitungsprozessen haben. So müssen beispielsweise spezifische Fungizide angewendet werden, um den Verbraucher vor giftigen Stoffen mancher Schadpilze (Mykotoxine von *Fusarium*-Arten oder Mutterkorn) zu schützen, die die Gesundheit erheblich schädigen können. Ferner dürfen Pflanzenschutzmittel auch keinen negativen Einfluss auf den Verarbeitungsprozess der Erntegüter haben. So werden z. B. die Pflanzenschutzmittel für den Weinbau dahingehend geprüft, ob sie einen Einfluss auf das Gärverhalten und den Geschmack von Wein haben, und bei Mitteln für Brotgetreide wird der Einfluss auf die Backqualität untersucht.

Auswirkungen auf Nichtzielorganismen

Die möglichen Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln, insbesondere Herbiziden, auf Folgekulturen und auf nützliche Organismen wurden von der BBA unter den Gesichtspunkten einer nachhaltigen Produktion, der Risikoreduzierung und der Reduktion der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln geprüft und bewertet.

Bewertet werden die möglichen Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf Gegenspieler von Schadorganismen und auf die Lebewesen im Boden. Auch diese Prüfungen werden auf der Grundlage international abgestimmter Richtlinien/Normen aus Arbeitsgruppen der OECD oder ISO durchgeführt. Bei der Bewertung der Auswirkungen auf Gegenspieler erfolgt eine Klassifizierung in „nichtschädigend“, „schwachschädigend“ oder „schädigend“ für die jeweilige Art des Gegenspielers. Dieses Vorgehen erlaubt Rückschlüsse auf die Eignung des Pflanzenschutzmittels im Rahmen von integrierten bzw. biologischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Der Bewertungsbereich Bodenfruchtbarkeit gliedert sich in die Teilbereiche „Auswirkungen auf relevante Bodenmakroorganismen“ (z. B. Regenwürmer) und „Auswirkungen auf relevante Bodenmikroorganismen“ (Bodenpilze und Bakterien). Ziel dieser Bewertungen ist die Vergabe von Hinweisen und Auflagen zur Wirkung des Mittels auf Nutz- und andere Nichtzielorganismen auf der Zielfläche, die vom Anwender bei der Mittelwahl berücksichtigt werden sollen.

Die Honigbiene hat aufgrund ihrer Bestäubungsleistung im Obst-, Beeren- und Ackerbau eine herausragende ertragsbeeinflussende Bedeutung; daher hat der Gesetzgeber die Honigbiene schon seit 1950 unter besonderen Schutz gestellt. Dem entsprechend wurden alle Pflanzenschutzmittel, mit denen Bienen bei der praktischen Anwendung in Kontakt kommen können, hinsichtlich der Auswirkungen auf Bienen von der BBA auf der Grundlage international abgestimmter Richtlinien/Normen der OECD oder EPPO geprüft.

Wirkstoffresistenz

Die Resistenz oder Unempfindlichkeit von Schadorganismen gegenüber Pflanzenschutzmitteln kann erhebliche Auswirkungen auf den Bekämpfungserfolg haben. Ein aktuelles Beispiel ist die Minderwirkung von Insektiziden gegen Rapsschädlinge. Die BBA prüft daher die aktuelle Resistenzsituation und die mögliche Resistenzentwicklung von Schadorganismen gegen Pflanzenschutzmittel schon während des Zulassungsverfahrens. Aufgrund der Bedeutung der Thematik hat die BBA nationale Arbeitskreise initiiert, in denen Fragen zur möglichen Resistenzentwicklung, zu Resistenznachweisverfahren und zu Resistenzvermeidungsstrategien zwischen Vertretern der Industrie, der Forschung, der Beratung und der am Zulassungsverfahren beteiligten Behörden diskutiert und abgestimmte Strategien zur Resistenzvermeidung erarbeitet werden.

Nutzen

Eine Bewertung des Nutzens eines Pflanzenschutzmittels wird erforderlich, wenn von diesem ein erhöhtes Risiko auf den Naturhaushalt ausgeht. Die Nutzensbewertung erfolgt in Form eines wissenschaftlichen Gutachtens 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, die Schadenswahrscheinlichkeit und die Gefahren für Umwelt- und Verbraucherschutz, die vom Schadorganismus ausgehen können. Ferner wird auch der Nutzen für den Verbraucher und für die Kulturlandschaft bewertet.

Lückenindikation

Für viele Kulturen und deren Schadorganismen sind weder Pflanzenschutzmittel zugelassen, noch gibt es praktikable alternative Bekämpfungsverfahren. Diese Bekämpfungslücken oder Lückenindikationen bereiten der Praxis oft erhebliche Probleme, da sie zu Ertrags- und Qualitätseinbußen führen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der BBA arbeiteten deshalb seit vielen Jahren an alternativen nichtchemischen Verfahren und wirkten federführend am Genehmigungsverfahren für Pflanzenschutzmittel nach §§ 18, 18 a des Pflanzenschutzgesetzes mit. Dazu gehörte auch das Ermitteln und Schließen von Bekämpfungslücken (unverzichtbare Anwendungen), die durch den Wegfall von Wirkstoffen im Rahmen des EU-Verfahrens entstehen.

Haus- und Kleingartenbereich

Für Pflanzenschutzmittel, die für den Haus- und Kleingartenbereich zugelassen werden sollen, werden zusätzliche Eignungskriterien geprüft, weil der Anwender oft nicht die erforderlichen Sachkenntnisse für den richtigen Umgang mit den Mitteln hat. Die ca. 900.000 Kleingärten und über elf Millionen Hausgärten in Deutschland haben wichtige ökologische und bioklimatische Funktionen im urbanen Bereich, die es zu erhalten gilt.

Organisation und Haushalt

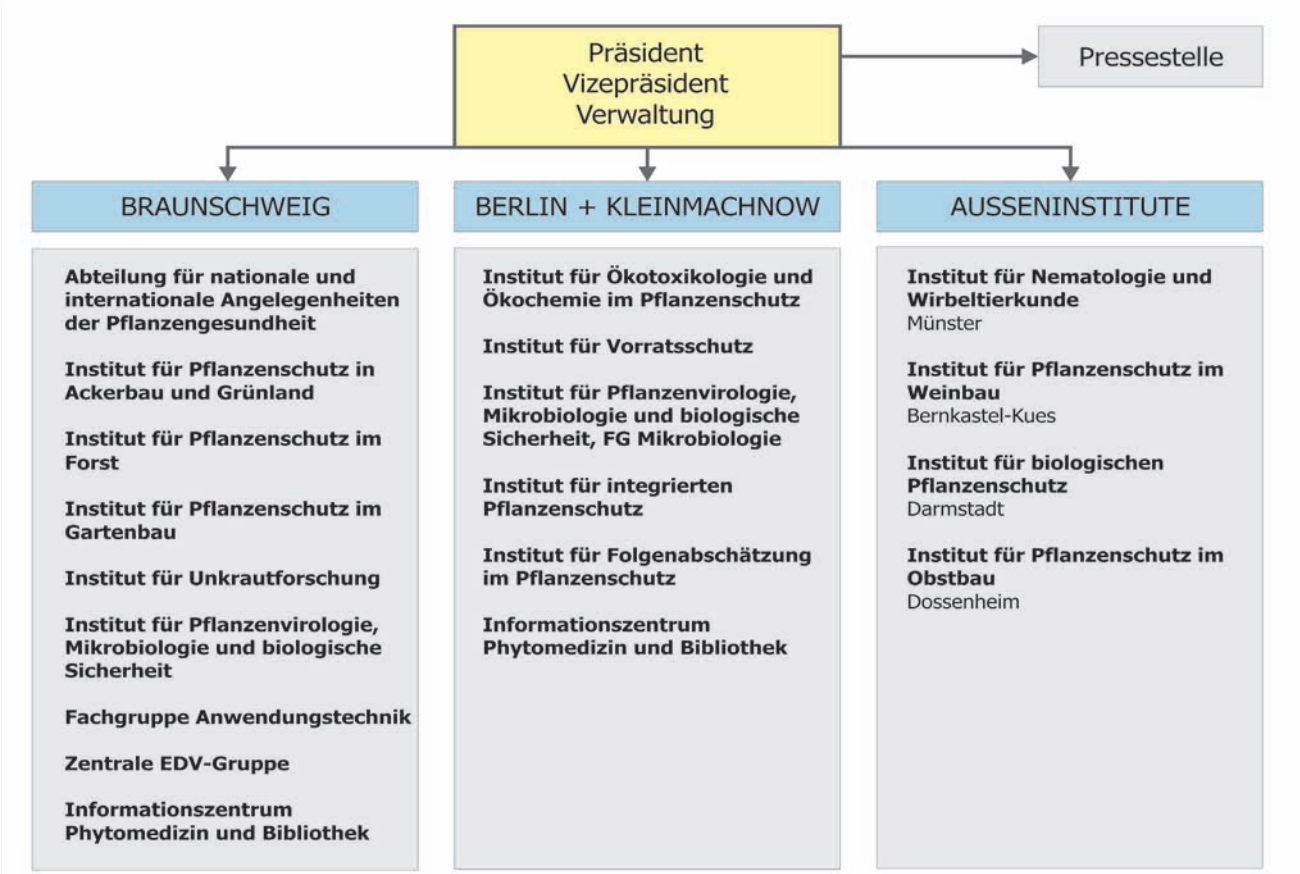
Organisation

Die BBA hatte ihren Sitz in Berlin und Braunschweig und unterhielt Institute bzw. Außenstellen in Kleinmachnow/Brandenburg, Bernkastel-Kues, Darmstadt, Dossenheim bei Heidelberg und Münster. Darüber hinaus befanden sich Versuchsstandorte in Sickte bei Braunschweig und in Dahnsdorf/Brandenburg. Die Biologische Bundesanstalt gliederte sich in eine Abteilung, eine Fachgruppe, 13 Institute und in gemeinschaftliche Einrichtungen. Braunschweig war ständiger Sitz des Präsidenten und der Hauptverwaltung.

Der Präsident leitete die Anstalt im wissenschaftlichen und administrativen Bereich, er war Repräsentant der Anstalt und Vorsitzender des Anstaltskollegiums, das ihn beriet und ggf. Empfehlungen aussprach. Neben dem Präsidenten und dem Vizepräsidenten als seinem ständigen Vertreter gehörten dem Anstaltskollegium die Abteilungs- und Institutsleiter, der Leiter des Informationszentrums Phytomedizin und Bibliothek, sechs weitere zugewählte Wissenschaftler und der Verwaltungsleiter - als ständiges beratendes Mitglied - an. Im Jahr 2007 fanden zwei ordentliche und eine außerordentliche Kollegiumssitzung statt.

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

Organisation der BBA



Standorte der BBA

BBA-Standort Braunschweig

BBA-Standort Berlin-Dahlem

BBA-Standort Kleinmachnow

Haushalt

Der Etat der BBA (aus dem Bundeshaushalt) umfasste 2007 insgesamt 31,8 Mio. Euro, davon:

- 21,3 Mio. Euro Personalausgaben
- 7,2 Mio. Euro Sachausgaben (konsumtive Ausgaben)
- 3,3 Mio. Euro Investitionen.

Zusätzlich standen insgesamt 2,7 Mio. Euro als Drittmittel (einschließlich Personalmittel) für Forschungsvorhaben zur Verfügung.

Der Gesamthaushalt 2007 der BBA betrug damit insgesamt rund 34,5 Mio. Euro.

Personal

Die Zahl der über Haushaltsmittel finanzierten Planstellen und Stellen für Arbeiter, Angestellte und Beamte der BBA betrug am Ende des Berichtszeitraumes 431, darin enthalten waren 107 Wissenschaftlerstellen.

Einschließlich aller Teilzeitkräfte sowie Personen, die aus Mitteln Dritter finanziert wurden, gehörten der BBA Ende 2007 insgesamt 570 Mitarbeiter an. Zusätzlich wurden 32 Auszubildende beschäftigt.

Gebäude und Flächen

Neben Dienst- und Laborräumen nutzte die BBA für Versuche Gewächshäuser und zahlreiche technische Einrichtungen, wie z. B. eine Geräteprüfhalle, Begasungs- und Klimaräume. In Braunschweig stand der BBA seit 2003 eine L2-Gewächshausanlage zur Verfügung. Die drei Gewächshäuser und die dazugehörigen Labore mit einer Gesamtfläche von 1.600 m^2 dienten der biologischen Sicherheitsforschung.

Für Freilandversuche unterhielt die BBA an ihren verschiedenen Standorten insgesamt 327 ha Versuchsflächen, einschließlich ca. 66 ha Wald.

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

Stahnsdorfer Damm 81
14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48-208
Telefax: 033203 48-425

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

Vizepräsident Dr. jur. Gerhard **Gündermann**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WD Dr. agr. Holger **Beer**
WR'in Cordula **Gattermann**

Referat für Presse und Information:
Stefanie **Hahn**
Dr. rer. nat. Gerlinde **Nachtigall**
WOR Dr. sc. agr. Peter Wohlert **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 zentrale Aufgabe der Biologischen Bundesanstalt war die Beratung der Bundesregierung bzw. des BMELV zu Fragen des Pflanzenschutzes, der Pflanzengesundheit und der biologischen Sicherheit. Im Rahmen der Politikberatung und ihrer anderen gesetzlichen Aufgaben hat die BBA im Berichtsjahr eine Vielzahl wissenschaftlicher Stellungnahmen und Gutachten erstellt sowie Recherchen, Untersuchungen, Bewertungen und Prüfungen vorgenommen. Diese Arbeiten wurden zu einem großen Teil von der Leitung koordiniert.

Die Aktivitäten der Pressestelle, die der Leitung der BBA zugeordnet ist, werden in der Rubrik „Presse- und Öffentlichkeitsarbeit" dieses Jahresberichtes dargestellt.

Besuch des Bundesministers Horst Seehofer

Am 27. März 2007 besuchte Herr Bundesminister Horst Seehofer in Begleitung von Herrn Ministerialdirektor Bernd-Udo Hahn, Leiter der Abteilung 1 des BMELV, und Herrn Bernward Baule, Leiter des Referates für Politische Grundsatzfragen, Kommunikation und Strategisches Controlling des BMELV, die Biologische Bundesanstalt in Berlin-Dahlem. Sie nahmen dort auf Einladung der Schwerbehindertenvertretungen des BMELV an deren Jahrestagung teil und führten anschließend ein Gespräch mit dem Präsidenten der BBA, Herrn Dr. Backhaus. Die Gesprächsinhalte betrafen wichtige Zukunftsthemen, die die Landwirtschaft und die Verbraucher berühren, insbesondere die Einflüsse der verschiedenen Auswirkungen eines Klimawandels auf die Pflanzenproduktion, die Sicherstellung einer nachhaltigen Bodennutzung in der Landwirtschaft, die Möglichkeiten eines nachhaltigen Anbaus hochwertiger Kulturpflanzen zur Erzeugung von Nahrung, Energie und Rohstoffen, die Möglichkeiten einer Nutzung von gentechnisch veränderten Pflanzen und die dazu erforderliche Sicherheitsforschung sowie den Schutz der Bienen, u. a. im Zusammenhang mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Selbstverständlich war auch das Konzept für eine zukunftsfähige Ressortforschung im Geschäftsbereich des BMELV und dessen Umsetzung Gegenstand des Gespräches. Minister Seehofer regte an, zukünftig regelmäßig Besprechungen mit den Leitern der vier neuen Bundesforschungsinstitute durchzuführen und einen Gedankenaustausch zwischen den Bundesforschungsinstituten und dem BMELV zu etablieren.

Konzept für eine zukunftsfähige Ressortforschung

Das Konzept für eine zukunftsfähige Ressortforschung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz wurde im Berichtsjahr vom BMELV intensiv weiterentwickelt und spezifiziert. Die Grundlage bildet das Gesetz zur Neuordnung der Ressortforschung im Geschäftsbereich des BMELV vom 13. Dezember 2007, das am 1. Januar 2008 in Kraft trat. In seiner Folge wurden die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen und zwei Institute der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft zum Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, zusammengeführt.

Für die Übergangszeit bis zur Errichtung der neuen Bundesforschungsinstitute wurden Ansprechpersonen sowohl für den Aufgabenbereich des Dienststellenleiters als auch für den Aufgabenbereich des Verwaltungsleiters bestellt. Die Aufgabe der Ansprechpersonen beinhaltete insbesondere die Mitwirkung bei der Weiterentwicklung und Umsetzung des Konzepts für eine zukunftsfähige Ressortforschung, einschließlich der anfallenden Aufgaben in den Bereichen Organisation, Personal und Haushalt. Als Ansprechperson für den Aufgabenbereich des Leiters des künftigen Julius Kühn-Instituts wurde der Präsident der BBA, Herr Dr. Georg Friedrich Backhaus, als Ansprechperson für den Aufgabenbereich des Verwaltungsleiters der Verwaltungsleiter der BBA, Herr Regierungsdirektor Klaus Kasprzyk, benannt und waren damit intensiv an der Umsetzung des Konzeptes beteiligt. Die Leitung koordinierte umfangreiche Stellungnahmen zur inhaltlichen und organisatorischen Ausgestaltung des Konzeptes.

Bereits im Berichtsjahr wurden von der Leitung der BBA zwei Sitzungen im Kreise der zukünftigen Institutsleiterinnen und Institutsleiter des Julius Kühn-Instituts vorbereitet und durchgeführt. In besonderer Erinnerung wird sicherlich die zweitägige Klausurtagung am 9. und 10. Juli 2007 auf der Burg Warberg bleiben, die zu einem intensiven fachlichen Informationsaustausch, aber auch zum Kennenlernen genutzt wurde.

Die Arbeiten zur Entwicklung des neuen Logos des künftigen Julius Kühn-Instituts wurden ebenfalls von der Leitung koordiniert und rechtzeitig zum 1. Januar 2008 abgeschlossen.

Besuch von Herrn Bundesminister Seehofer in der BBA in Berlin-Dahlem
Von l. n. r.: MinDir Bernd-Udo Hahn, Prof. Dr. Christoph Reichmuth, Bundesminister Horst Seehofer, Präsident Dr. Georg F. Backhaus; Herr Bernward Baule

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.bs@bba.de

Leiter:
Dir. u. Prof. Dr. sc. agr. Jens-Georg **Unger**

Vertreterin:
WD'in Dr. rer. nat. Petra **Müller**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WR Dr. agr. Peter **Baufeld**
Dr. agr. Ernst **Pfeilstetter**
Dr. rer. hort. Magdalene **Pietsch**
Dr. rer. nat. Gritta **Schrader**
Dr. forest. Thomas **Schröder**
Dr. rer. nat. Uwe **Starfinger** (ab 01.10.)
Richard **Voigt**
WOR'in Dr. rer. nat. Elisabeth **Wolf**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Susanne **Gärtig**
Katrin **Kaminski**
Dr. rer. hort. Hella **Kehlenbeck** (bis 31.03.)
Kerstin **Schäfer**
Dr. rer. nat. Uwe **Starfinger** (bis 30.09.)
Silke **Steinmöller**

Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

Die Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit der ehemaligen BBA wurde mit Gründung des Julius Kühn-Instituts am 1. Januar 2008 in ein Institut umgewandelt, in dem die Aufgaben der ehemaligen Abteilung fortgeführt werden.

Pflanzengesundheitliche Regelungen und Maßnahmen haben das Ziel, Ein- und Verschleppungen von Schadorganismen von Pflanzen soweit als möglich 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 für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit nahm 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 vertrat die Bundesrepublik Deutschland in pflanzengesundheitlichen Fragen fachlich in Gremien der Europäischen Gemeinschaft (Ständige Ausschüsse der Kommission für Pflanzenschutz, Vermehrungsmaterial von Obst- und von Zierpflanzen und damit verbundene Expertengruppen), der Europäischen Pflanzenschutzorganisation (EPPO) und des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens (IPPC).

Die pflanzengesundheitlichen EG-Richtlinien, -Entscheidungen und -Verordnungen, an deren Vorbereitung die BBA beteiligt war, sind verbindlich in Deutschland anzuwenden. Die EPPO entwickelt unverbindliche, fachlich orientierte Richtlinien für den europäischen Raum, die häufig Grundlage von 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) darstellen.

Grundlage der pflanzengesundheitlichen Regelungen, insbesondere im Quarantänebereich, sind Risikoanalysen für Schadorganismen gemäß den entsprechenden Standards des IPPC und der EPPO. Die Durchführung pflanzengesundheitlicher Risikoanalysen war daher eine zentrale Aufgabe der Abteilung Pflanzengesundheit. Hierbei waren Daten zum Vorkommen, zum Nachweis und zur Biologie der Verbreitungswege von Schadorganismen, die pflanzengesundheitlichen Kontrollen unterliegen, zu erfassen und zu überprüfen und geeignete Maßnahmen gegen die Einschleppung oder Verbreitung solcher Schadorganismen zu entwickeln. Die innerhalb der Arbeitsgruppe durchgeführten wissenschaftlichen Arbeiten waren hierbei von großer Bedeutung. Die Abteilung koordinierte risikoanalyserelevante Arbeiten in Deutschland, ggf. unter Einbeziehung von Fachinformationen anderer Institute der ehemaligen BBA, der Pflanzenschutzdienste und von Universitäten. Von anderen Staaten oder Organisationen vorgelegte Risikoanalysen wurden durch die Abteilung bewertet.

Die Abteilung Pflanzengesundheit stellte für Pflanzenschutzdienste, die Wirtschaft und interessierte Bürger über das Internetangebot der BBA spezifische Informationen zu Schadorganismen sowie Rechtsvorschriften Deutschlands, der EU und anderer Staaten zu pflanzengesundheitlichen Ein- und Ausfuhrvorschriften zur Verfügung. Die Zugriffszahlen belegen, dass sich diese Internetseiten zu einer zentralen Informationsquelle entwickelt haben.

EU-Ratspräsidentschaft

Einen Schwerpunkt der ersten Jahreshälfte 2007 bildete die Deutsche EU-Ratspräsidentschaft, in deren Rahmen die Abteilung in verschiedenen Gebieten beteiligt war. Im Bereich der Pflanzenquarantäne ist besonders der erfolgreiche Abschluss der Verhandlungen zur Änderung der Bekämpfungsrichtlinie „Kartoffelzystennematoden“ mit Annahme dieser durch den Agrarministerrat zu nennen. Nachdem durch intensive Arbeiten auf Fachebene bereits seit etlichen Jahren die Abteilung und das Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der ehemaligen BBA den ursprünglichen Vorschlag der Kommission maßgeblich mit gestaltet hatten, konnten jetzt unter deutschem Vorsitz die kontroversen Beratungen erfolgreich abgeschlossen und ein Konsens aller Mitgliedstaaten zu dem überarbeiteten Änderungsvorschlag der Deutschen Ratspräsidentschaft herbeigeführt werden.

Abgeschlossen werden konnten auch die bereits seit zwei Jahren unter deutschem Vorsitz geführten Beratungen zu Transit und Reexport-Verfahren durch die Zustimmung der Ratsarbeitsgruppe „Leiter der Pflanzenschutzdienste“ mit einem Leitlinienpapier. Ergebnis war weiterhin ein einheitliches Format für den Informationsaustausch zwischen den amtlichen Stellen der Mitgliedstaaten der EU als Grundlage für die Ausstellung von Pflanzengesundheitszeugnissen.

Die Sitzung der Leiter der Pflanzenschutzdienste der EU unter Deutscher Präsidentschaft wurde maßgeblich durch die Abteilung vorbereitet, u.a. wurden zwei konzeptionelle Dokumente zur Risikoanalyse und zu invasiven gebietsfremden Arten erarbeitet. Die Leiter der Pflanzenschutzdienste stimmten den Schlussfolgerungen dieser Dokumente sowie den damit verbundenen Empfehlungen zu. Des Weiteren wurde eine Beschreibung der Arbeitsaufgaben einer Expertengruppe zur Bestimmung von Kriterien für nationale Referenzlabore im Rahmen der Diagnose von Quarantäneschadorganismen angenommen. Als Follow-up wurde durch eine Kommissionsarbeitsgruppe unter Vorsitz der Abteilung Pflanzengesundheit ein umfassendes Leitliniendokument erarbeitet, das die Anforderungen an Nationale Referenzlabore in den Mitgliedstaaten und deren Aufgaben und Etablierung beschreibt. Das Dokument wurde durch die Leiter der Pflanzenschutzdienste im Dezember 2007 ebenfalls im Konsens angenommen.

Unter Vorsitz der Abteilung fand ferner die erste Lesung eines Anfang 2007 von der EU-Kommission vorgelegten Vorschlags zur Neufassung der Vermarktungsrichtlinie für Obstpflanzen und –vermehrungsmaterial (RL 92/34/EWG) statt. Mit der Neufassung sollen die Vorschriften an neue Techniken und Verfahrensweisen angepasst und eine Vereinfachung der Regelungen erreicht werden. Schon in den Vorjahren hatte die Abteilung in Arbeitsgruppen der Kommission

Exkursion der Leiter der Pflanzenschutzdienste im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft

an der Identifizierung des Änderungsbedarfs mitgewirkt.

Aktuelle pflanzengesundheitliche Maßnahmen im Bereich der Pflanzenquarantäne

Westlicher Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*)

Erstmalig trat im Jahr 2007 der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*), einer der bedeutendsten Maisschädlinge, in Deutschland auf. Der Quarantäneschädling wurde an zwei Stellen (Raum Lahr und Bodenseeregion) in Baden-Württemberg und an vier Stellen (Freising, Passau, Inzing am Inn und Sulzbach am Inn) in Bayern gefangen. Es gab Einzelfunde, die auf eine Einschleppung im Jahr 2007 hindeuten (Lahr: 6 Käfer, Freising: 1 Käfer, Inzing am Inn: 1 Käfer und Sulzbach am Inn: 1 Käfer), und Funde in größerer Anzahl in der Bodenseeregion (346 Käfer) und bei Passau (236 Käfer), die auf eine unerkannte Einschleppung zwei bis drei Jahre zuvor hindeuten. Die Pflanzenschutzdienste der betroffenen Bundesländer haben umgehend Befalls- und Sicherheitszonen eingerichtet und Ausrottungsmaßnahmen eingeleitet. Zudem war Deutschland im badischen Raum an der französischen Grenze zum Elsass durch eine Einschleppung in der Nähe von Mulhouse (9 Käfer) tangiert und musste eine Sicherheitszone einrichten sowie Quarantänemaßnahmen einleiten. Die Abteilung leistete intensive fachliche Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung der Ausrottungsmaßnahmen auf der Grundlage der nationalen „Leitlinie zur Durchführung von amtlichen Maßnahmen gegen *Diabrotica virgifera* Le Conte" und überarbeitete und ergänzte die Leitlinie in Zusammenarbeit mit den Bundesländern. Ferner führt die Abteilung im Rahmen eines EU-Forschungsprojekts zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers eine Risikoanalyse durch.

***Potato spindle tuber viroid* (PSTVd)**

Die im Jahr 2006 begonnenen und 2007 fortgeführten vorläufigen Erhebungen zum Vorkommen von *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd) an *Solanum jasminoides* und *Brugmansia* spp. in den Mitgliedstaaten sowie verschiedene Beanstandungen an entsprechender Handelsware verstärkten die Vermutung, dass PSTVd in diesen Zierpflanzen offensichtlich verbreitet auftritt. Als Folge einer von den Niederlanden auf Basis von Artikel 16 der Richtlinie 2000/29/EG im Februar 2007 erlassenen Notmaßnahmenverordnung wurden von der Europäischen Kommission innerhalb kurzer Zeit entsprechende EU-weit geltende Maßnahmen gegen die weitere Verbreitung von PSTVd mit diesen Wirtspflanzen erlassen (Entscheidung 2007/410/EG). Die Abteilung Pflanzengesundheit war intensiv in die fachliche Abstimmung von Fragen zur Durchführung der Kontrollen und Maßnahmen und von diagnostischen Fragestellungen innerhalb Deutschlands und mit den zuständigen Stellen in den Niederlanden eingebunden. Die bereits im Vorjahr erstellte Leitlinie wurde in Abstimmung mit den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer und dem betroffenen Berufsstand an die Vorgaben der EG-Entscheidung angepasst. Sie wird als Grundlage für die Durchführung der Kontrollen und der Maßnahmen gegen die weitere Ausbreitung von PSTVd in Deutschland dienen.

***Ambrosia* und andere invasive gebietsfremde Arten**

Die Aktivitäten zur Beifußblättrigen Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) wurden 2007 verstärkt weitergeführt. In Abstimmung mit der „Interdisziplinären Arbeitsgruppe *Ambrosia*" wurde Anfang des Jahres 2007 ein „Aktionsprogramm *Ambrosia*" gestartet. Ziele des Programms sind die Schließung von Kenntnislücken über Vorkommen und Verbreitung der Art, die Erarbeitung von Maßnahmen zu Prävention und Bekämpfung sowie die Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit. Dazu fanden national und international zahlreiche Aktivitäten statt. Im Januar lud die Abteilung die Pflanzenschutzdienste der Länder zu einem Fachgespräch über mögliche Aktivitäten gegen *Ambrosia* ein. Verschiedene Aktivitäten des BMELV wurden unterstützt, z. B. die Information der Vogelfutterhersteller über die Kontamination des Futters mit *Ambrosia*-Samen sowie die Diskussion mit Amtsleitern und Länderreferenten im Bereich Pflanzenschutz. Die verbraucherpolitische Allergiekonferenz von Bundesminister Seehofer in Berlin bot die Möglichkeit, das Thema *Ambrosia* in die breite Diskussion zu Allergien einzubringen. Auch am Aufbau von Bekämpfungsprogrammen in verschiedenen Bundesländern, z. B. des umfangreichen Programms des Bayerischen Gesundheitsministeriums, wurde intensiv mitgearbeitet. Der gute Kontakt zu Experten in Nachbarländern wurde zum Austausch über die Weiterentwicklung des Aktionsprogramms genutzt. In einer internationalen Arbeitsgruppe wurden Möglichkeiten zur biologischen Bekämpfung ausgelotet. Das Treffen der „Interdisziplinären Arbeitsgruppe *Ambrosia*" fand auf Einladung der Abteilung zum dritten Mal statt. Die Information der Öffentlichkeit wurde durch Vorträge, Veröffentlichungen, Zeitungsinterviews sowie in direkten Anfragen per E-Mail und Telefon fortgesetzt. Insbesondere wurde zu einer Meldung von Funden aufgerufen,

und dazu ein Erfassungsmodul auf der Homepage der ehemaligen BBA eingerichtet.

Invasive gebietsfremde Arten wurden von der BBA sowohl national als auch international als wichtiges Thema bearbeitet. Die Abteilung beriet das BMELV bei einer Reihe von Stellungnahmen, z. B. zu Gefahren durch invasive Pflanzenarten für die Biodiversität in Deutschland, zu der Rolle invasiver Pflanzen beim Vollzug des „Internationalen Vertrags über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft" oder zu den gesetzlichen Voraussetzungen für eine mögliche biologische Bekämpfung einer invasiven Pflanzenart. Die Agrobiodiversitätsstrategie des BMELV, an deren Erstellung die BBA intensiv beteiligt war, wurde in diesem Jahr verabschiedet.

Die EU-Kommission (Generaldirektorat Umwelt) arbeitet an einer europäischen Strategie zu invasiven Arten. Die Abteilung nahm an Fachgesprächen teil, um dafür Sorge zu tragen, dass der Bereich Pflanzengesundheit in der weiteren Entwicklung berücksichtigt wird. Die Arbeit der EPPO-Experten-Arbeitsgruppe „Invasive gebietsfremde Arten" wurde erneut wesentlich unterstützt. Zu Risikoanalysen für weitere invasive Pflanzenarten (*Polygonum perfoliatum*, *Cabomba caroliniana*, *Heracleum* spp. u. a.) und zur Entwicklung weiterer Maßnahmen leistete die Abteilung wesentliche Beiträge.

Holzverpackungen

Bei der Anwendung von Internationalen Schutzanforderungen an Holzverpackungen (ISPM Nr. 15) ist nach wie vor strittig, ob anhaftende Rindenreste ein Risiko für die Verbreitung von Schadorganismen darstellen. Daher wurde zum dritten Mal in der EU eine Erhebung zum Auftreten von Rinde an importierten Holzverpackungen und assoziierten Schadorganismen durchgeführt. Diese Erhebung war eingebettet in eine vom IPPC-Technical Panel Forestry Quarantine unter der Mitwirkung der Abteilung initiierten weltweiten Untersuchung, an der sich insgesamt 34 Staaten beteiligt haben. Insgesamt wurden von den Pflanzenschutzdiensten Deutschlands 6.355 einzelne Holzverpackungen untersucht. Dabei wurden lediglich 35 Rindenstücke ohne das Vorhandensein assoziierter Schadorganismen entdeckt. Im Ergebnis der Auswertung der Erhebungen aller drei Jahre sowie individueller Forschungsarbeiten zur Besiedlung von Holz mit Rinde durch Insekten nach einer phytosanitären Behandlung wurde vom IPPC-Technical Panel Forestry Quarantine, das mit der Überarbeitung des ISPM Nr. 15 betraut ist, vorgeschlagen, in Zukunft eine flächenmäßige Begrenzung der maximal zulässigen Rindengröße in den ISPM Nr. 15 aufzunehmen.

Kiefernholznematode *Bursaphelenchus xylophilus*

Bereits im achten Jahr erfolgte unter der Koordination der BBA die jährliche Erhebung zum möglichen Auftreten des Kiefernholznematoden *Bursaphelenchus xylophilus*. Dabei wurden von den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer Kiefern an 310 potenziell gefährdeten Orten Deutschlands untersucht. In diesem Zusammenhang erfolgten in der BBA die Untersuchung fraglicher Proben sowie die Bestimmung aufgefundener Nematoden. Im Ergebnis der EU-weiten Erhebung ist festzustellen, dass der Kiefernholznematode weiterhin auf das bekannte Gebiet in Portugal südlich von Lissabon begrenzt ist. Nach der notwendigen massiven Ausweitung des Quarantänegebietes in Portugal auf über eine Million Hektar hatte eine EU-Arbeitsgruppe unter Mitarbeit der Abteilung weitergehende Maßnahmen empfohlen, um eine Ausbreitung in andere Mitgliedstaaten zu verhindern. Die Empfehlungen wurden von Portugal im Frühjahr umgesetzt. Um die gesamte Quarantänezone wurde eine drei Kilometer breite und über 400 Kilometer lange Wirtspflanzen freie Zone eingerichtet, um eine weitere Ausbreitung des Nematoden zu verhindern.

Phytophthora ramorum

Das Monitoring zum Auftreten von *Phytophthora ramorum* fand in bewährter Weise nunmehr im sechsten Jahr unter der Koordination der BBA durch die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer statt. In die knapp 2.200 Inspektionen wurden Baumschulen und Gartencenter, Flächen im Öffentlichen Grün und Privatgärten sowie Wälder einbezogen. Auf Grund der für den Schadorganismus günstigen feuchten Witterungsbedingungen in der Vegetationsperiode des Jahres 2007 wurde *Phytophthora ramorum* in sechs Bundesländern in insgesamt 45 Baumschulen festgestellt; im Jahre 2006 waren es nur sieben Baumschulen. Im Öffentlichen Grün wurde *P. ramorum* in drei Bundesländern nachgewiesen. Außer dem bekannten Waldgebiet in Schleswig-Holstein, in dem einzelne verwilderte Rhododendren und andere Ziergehölze infiziert sind, wurde kein Befall in Wäldern Deutschlands festgestellt. Infizierte Bäume wurden nicht entdeckt.

Japanische Esskastaniengallwespe *Dryocosmus kuriphilus*

Nach der Implementierung einer neuen EU-Notmaßnahme im Jahre 2006 erfolgte in Deutschland bereits die zweite bundesweite Erhebung zum möglichen Auftreten der Japanischen Esskastaniengallwespe *Dryocosmus kuriphilus*. Bisher wurde diese Gallwespenart in Deutschland nicht nachgewiesen. *Dryocosmus kuriphilus* breitet sich jedoch in ihrem Befallsgebiet in Norditalien kontinuierlich aus und hat die Grenze nach Frankreich bereits überschritten. Auf Grund der bisher beobachteten Ausbreitungsgeschwindigkeit in Italien ist nicht auszuschließen, dass die Gallwespe in den kommenden Jahren auch in Deutschland auftreten wird. Die durch das Insekt verursachte Gallenbildung an Blatt- und Blütenknospen von *Castanea sativa* und anderen *Castanea*-Arten bewirkt, dass der Fruchtansatz ausbleibt. In Italien ist die Maroniproduktion in den Befallsgebieten bereits zum Erliegen gekommen. In Deutschland hat die Maroniproduktion zwar eine eher untergeordnete Bedeutung, die Baumart ist jedoch als Solitär weit verbreitet und erreicht in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz eine Gesamtfläche von mehr als 5.250 ha.

Pechkrebs *Fusarium circinatum*

Die EG-Mitgliedstaaten wurden im Jahr 2007 mit einer Notmaßnahmenentscheidung gegen die Ein- und Verschleppung des Pechkrebses *Gibberella circinata* (Nebenfruchtform *Fusarium circinatum*) aufgerufen, nunmehr die vierte jährliche Erhebung zum möglichen Auftreten dieses forstlich relevanten Schaderregers durchzuführen. *Fusarium circinatum* gilt weltweit als einer der gefährlichsten Schadorganismen im plantagenmäßigen Anbau von Kiefern. Der Pilz wurde im Jahre 2004 in Spanien festgestellt, wo bereits umfangreiche Ausrottungsmaßnahmen mit der Vernichtung von mehreren Dutzend Hektar Kiefernplantagen sowie über drei Millionen Baumschulpflanzen durchgeführt wurden. Die Hauptwirtsbaumart

Gallen von *Dryocosmus kuriphilus* an Esskastanien

Schäden an *Pinus radiata* in Kalifornien (USA) durch *Fusarium circinatum*

ist *Pinus radiata*, aber auch die heimischen Arten *Pinus nigra* und *P. sylvestris* werden befallen. Der Pilz wird durch Regen sowie Insektenvektoren übertragen und führt zu Ast- und Stammkrebsen, gefolgt von starker Harzproduktion mit Absterben der Krone bis hin zum Tod des Baumes. Als einer der wenigen Schadpilze ist *F. circinatum* mit dem Saatgut übertragbar, weshalb mit der Notmaßnahmenentscheidung erstmals auch phytosanitäre Importvorschriften für forstlich relevantes Baumsaatgut in der EU etabliert wurden.

Das Monitoring in Deutschland wurde im Jahr 2007 erstmals von den Pflanzenschutzdiensten in Kooperation mit den Forstbehörden unter der Koordination der Abteilung durchgeführt. Der Pilz wurde dabei nicht nachgewiesen.

***Pepino mosaic virus* (PepMV)**

Pepino mosaic virus (PepMV) wurde im diesjährigen Monitoring in insgesamt sieben Betrieben, die Tomatenfrüchte erzeugen, festgestellt. Die Befallshäufigkeit liegt damit im Rahmen der in den vergangenen Jahren festgestellten Häufigkeiten. Erneut gab es keine Hinweise auf Infektionen in deutschen Jungpflanzenbetrieben oder in eingeführtem Tomatensaatgut. Die Arbeiten an dem EU-Projekt PEPEIRA, in dessen Verlauf eine umfassende Risikoanalyse für PepMV als Grundlage für eine abschließende Entscheidung über dessen Quarantänestatus erarbeitet werden soll, wurden im Jahr 2007 begonnen.

Integrierte Mehrjährige Nationale Kontrollpläne (MNKP)

Für alle EG-Mitgliedstaaten sind am 1. Januar 2007 die mehrjährigen nationalen Kontrollpläne für die Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit, Tiergesundheit, Tierschutz und Pflanzengesundheit von den für die Kontrollen zuständigen Behörden gemäß VO (EG) 882/2004 veröffentlicht worden. Vertreter der Abteilung nahmen an den laufenden Beratungen als Mitglieder der zentralen Redaktionskommission beim BVL zur Festlegung zukünftiger Aktivitäten teil. Mit den Vorbereitungen zur Erstellung eines Jahresberichtes zum 1. Juli 2008 wurde begonnen. Der Bericht wird von der Abteilung gemeinsam mit den Ländern erarbeitet und wird sich auf den Stand der Umsetzung des Kontrollbereiches Pflanzengesundheit beziehen.

BundOnline

Für die Verbesserung des Informationsaustausches mit den Ländern konnten Projekte zur online-gestützten Bereitstellung von Informationen über das Auftreten von Schadorganismen entsprechend Art. 16 der RL 2000/29/EG sowie zum Monitoring von *Bursaphelenchus xylophilus* und zur Verbreitung von *Ambrosia artemisiifolia* weitgehend abgeschlossen werden. Für zwei weitere Projekte (internetgestütztes Kompendium und GIS-basierte Kartendarstellung) wurden vorbereitende Arbeiten durchgeführt. Ferner war die Abteilung intensiv in die Entwicklung und Umsetzung des zentralen passwortgeschützten Programms für die Ausstellung von Pflanzengesundheitszeugnissen und die Bearbeitung von Importsendungen durch die Pflanzenschutzdienste der Länder eingebunden.

Qualitätssicherung und Referenzuntersuchungen

Der EPPO-Standard "Basic requirements for quality management in plant pest diagnosis laboratories" wurde im Berichtsjahr verabschiedet und im Rahmen eines internationalen Workshops unter breiter Beteiligung von Laboren diskutiert. Die Abteilung war in diese Arbeiten intensiv involviert. Im Rahmen einer kleinen Arbeitsgruppe wurde die weitere fachliche Vorgehensweise in der BBA vereinbart. Wichtig ist dies für Referenzuntersuchungen im Zusammenhang mit Beanstandungen, Einlasskontrollen oder Monitorings. Referenzuntersuchungen wurden in 2007 an Kartoffelproben bzgl.

Clavibacter michiganensis ssp. *sepedonicus*, Maissaatgutlieferungen bzgl. *Pantoea stewartii* pv. *stewartii*, Verpackungsholz bzgl. diverser Schadorganismen und im Rahmen des Monitorings zu *Bursaphelenchus xylophilus* durchgeführt.

EU-Kofinanzierung bei phytosanitären Ausrottungsmaßnahmen

Für die seit dem Jahr 2004 in Bayern durchgeführten Maßnahmen zur Eindämmung und Ausrottung des Asiatischen Laubholzbockkäfers wurde erneut ein finanzieller Gemeinschaftsbeitrag im Rahmen der Solidaritätsbestimmungen beantragt. Die finanzielle Unterstützung wurde im Rahmen der Entscheidung 2007/877/EG gewährt. Aufgrund der erstmaligen Ausbrüche von *Diabrotica virgifera* in Deutschland (Bayern und Baden-Württemberg) ist für das Jahr 2008 mit der Beantragung eines Gemeinschaftsbeitrages zu den Kosten der laufenden Ausrottungsmaßnahmen geplant. Die Abteilung wird erneut an der Erstellung der entsprechenden Anträge mitwirken.

Die Vergabe eines finanziellen Gemeinschaftsbeitrages ist an strenge Kriterien gebunden und mit einem erheblichen administrativen Aufwand für die beantragenden Mitgliedstaaten verbunden. Die derzeit in den Artikeln 22 und 23 der Richtlinie 2000/29/EG festgelegten Rahmenbedingungen für die Gewährung eines finanziellen Beitrages der Gemeinschaft an Ausrottungsprogrammen, die von den Mitgliedstaaten nach dem erstmaligen Auftreten eines Quarantäneschadorganismus oder eines neuen, potenziellen Quarantäneschadorganismus durchgeführt wurden (Solidaritätssystem), wurden in diesem Jahr im Auftrag der Kommission von einem unabhängigen Consulting-Konsortium einer externen Evaluierung unterzogen. Ziel der Evaluierung war es, die Effizienz des Solidaritätssystems zu überprüfen, Schwachstellen aufzudecken und Vorschläge zur Verbesserung des Systems zu unterbreiten. Das Evaluierungsteam wurde dabei von einer Lenkungsgruppe, bestehend aus Vertretern verschiedener Kommissionsdienststellen, dem Food and Veterinary Office und Experten zweier Mitgliedstaaten (Deutschland und Ungarn), beraten. Ein Mitarbeiter der Abteilung war in dieser Lenkungsgruppe vertreten. Im Ergebnis wurden vom Evaluierungsteam verschiedene Optionen für eine künftige Ausgestaltung und Verbesserung des Solidaritätssystems vorgeschlagen. Die Kommission ist nun aufgefordert, die notwendigen Schritte einzuleiten und die Solidaritätsbestimmungen ggf. zu einer zentralen Komponente des Pflanzengesundheitssystems der EU umzuformen.

Informationsaustausch und Koordination in Deutschland und in der EU

Neue Schadorganismen in Deutschland

Im Jahr 2007 sind in Deutschland *Tomato black ring virus* an *Rubus*, *Iris yellow spot tospovirus* (IYSV) an Zwiebeln, *Diplopseustis perieresalis* an Kentia, *Diaphania perspectalis* an *Buxus*, *Ctenarytaina peregrina* an *Eucalyptus*, *Cacopsylla fulguralis* an Ölweide, *Choreutis nemorana* an *Ficus*, *Nezara viridula* und *Neotoxoptera formosana* an Schnittlauch sowie eine noch nicht identifizierte *Opogona*-Art an *Dracaena* neu aufgetreten. Das Auftreten wurde der Europäischen Kommission, den zuständigen Behörden der anderen Mitgliedstaaten sowie der EPPO gemeldet (Meldeverpflichtung nach Art. 16 der RL 2000/29/EG). In der BBA wurde eine Datenbank entwickelt, die ab 2008 die Online-Eingabe von Auftretensmeldungen durch die Pflanzenschutzdienste ermöglicht.

Nachdem bereits in den Niederlanden seit dem Jahre 2002 die *Pseudomonas* Rindenkrankheit der Rosskastanie *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* nachgewiesen wurde, fanden sich im Jahr 2006 auch in Deutschland vermehrt symptomatische Rosskastanien. Zur eingehenden Untersuchung der Krankheit wurde bereits Anfang 2007 eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe, bestehend aus dem Institut für Baumpflege Hamburg, der Abteilung Holzbiologie der Universität Hamburg, der Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst Göttingen sowie der Abteilung Pflanzengesundheit der BBA, gegründet. Im Rahmen der Untersuchungen wurde dabei der Erstnachweis von *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* auf Pathovarebene für Deutschland erbracht. An der Universität Hamburg wurde eine molekularbiologisch gestützte Methode zum Nachweis dieses Pathovars von *P. syringae* etabliert. Zukünftige Arbeiten umfassen eine Risikoanalyse sowie Untersuchungen zur Verbreitung und der Biologie des Schadorganismus.

Beanstandungen von Sendungen

Im Rahmen des Frühwarnsystems der EU werden Sendungen aus Nicht-EU-Staaten beanstandet, wenn sie die Anforderungen der RL 2000/29/EG nicht erfüllen. Mit Hilfe eines Formblattes nach der RL 94/3/EG werden die Kommission und die Mitgliedstaaten über jede in Deutschland beanstandete Sendung informiert. Die Informationen werden von den Pflanzenschutzdiensten online in einer Datenbank erfasst, von der Abteilung geprüft und zur Weiterversendung autorisiert. Die Zahl der Beanstandungen deutscher Pflanzenschutzdienste blieb mit ca. 1.000 Beanstandungen auf dem Niveau des Vorjahres. Aufgrund von bilateralen Vereinbarungen wurden die Pflanzenschutzdienste von Thailand, Ägypten, Israel und Kanada direkt über Beanstandungen an Waren aus diesen Ländern informiert.

Berichte zur Information der Europäischen Kommission und der Mitgliedstaaten

2007 wurden aufgrund von EG-Regelungen folgende technische Berichte erstellt:

- Auftreten von *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* und *Ralstonia solanacearum* (Ringfäule und Schleimkrankheit der Kartoffel) in Deutschland sowie die gegen diese Schadorganismen durchgeführten Maßnahmen. Die Untersuchungen wurden unter Koordination der BBA durch die Pflanzenschutzdienste der Bundesländer durchgeführt. Hervorzuheben ist hierbei, dass seit Beginn der systematischen Erhebung der bisher geringste Befall in der Kartoffelproduktion Deutschlands festgestellt wurde.
- Auftreten von *Diabrotica virgifera*, *Phytophthora ramorum*, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Gibberella circinata*, *Dryocosmus kuriphilus* und *Pepino mosaic virus*.
- Einfuhrkontrollen von Speisekartoffeln aus Ägypten, Zitrusfrüchten aus Brasilien sowie Bonsaipflanzen aus Japan.
- Importerhebung zu Verpackungsholz sowie assoziierter Rinde und Schadorganismen.

- Einfuhren isolierter Schadorganismen und verbotener Warenarten für Versuchs-, Forschungs- und Züchtungszwecke.
- Durchführung reduzierter Einfuhrkontrollen.

Koordination innerhalb Deutschlands

Die Abteilung führte im Berichtsjahr zwölf teilweise mehrtägige Beratungen mit den zuständigen Landesbehörden durch. Im Vordergrund standen dabei die Abstimmung und Vereinheitlichung der Verfahrensweisen bei pflanzengesundheitlichen Import-/Export- und Binnenkontrollen, Verfahren beim Transit sowie über ggf. zu treffende Maßnahmen gegen bestimmte Schadorganismen. Im Rahmen einer zweitägigen Beratung im Bereich der bakteriellen Quarantäneschadorganismen an Kartoffeln und anderen Kulturen wurden aktuelle Probleme aus Forschungsarbeiten sowie Verfahrensweisen zur Diagnose und zu Bekämpfungsmaßnahmen vorgestellt, diskutiert und vereinheitlicht. Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit mit den Bundesländern eine Leitlinie zu *Potato Spindle Tuber Viroid* entwickelt, die Leitlinie zu *Diabrotica virgifera* aktualisiert, das Kompendium für Pflanzengesundheitskontrollen weiter entwickelt sowie bei Bedarf eine Beratung der Pflanzenschutzdienste im Einzelfall vorgenommen. Besonderes Element der koordinativen Tätigkeit ist der nunmehr jährlich stattfindende Workshop mit Inspektoren der Bundesländer. In 2007 stand die Einfuhrkontrolle von Vermehrungsmaterial, die praktische Umsetzung der phytosanitären Kontrollen von Verpackungsholz und Verfahrensweisen bei Transit- und Reexportverfahren auf dem Programm.

Kompendium für Pflanzengesundheitskontrollen

2007 wurde im Zuge der Vervollständigung des Teils Ausfuhrkontrollen des Kompendiums ein Schwerpunkt auf die systematische Zusammenstellung von Zusatzerklärungen für diverse Exportwaren gelegt. Die Liste der Zusatzerklärungen soll online-gestützt bereit gestellt werden und den Inspektoren die regelungskonforme Ausstellung von Pflanzengesundheitszeugnissen bei Exporten erleichtern. Für die nutzerfreundliche Bereitstellung im Internet wurde ein Konzept entwickelt, dass die Onlinestellung des Kompendiums in Form eines dynamischen, datenbankgestützten Webformates auf Basis eines Content Management Systems vorsieht.

Nationale und internationale Regelungen und Standards

Den weltweiten Rahmen pflanzengesundheitlicher Regelungen bilden die Standards des Internationalen Pflanzenschutzabkommens (International Plant Protection Convention, IPPC), die verbindliche Referenzen im Rahmen des sanitären und pflanzensanitären Abkommens der Welthandelsorganisation (WTO) darstellen. Die Abteilung Pflanzengesundheit war bei der Erarbeitung von pflanzengesundheitlichen Standards mit einem nominierten Vertreter im relevanten IPPC Gremium, dem Standardsetzungsausschuss, beteiligt und nahm regelmäßig an der IPPC Mitgliedstaatenkonferenz und verschiedenen nationalen, europäischen und internationalen themenbezogenen Expertenarbeitsgruppen teil.

In 2007 wurden vier internationale pflanzengesundheitliche Standards verabschiedet, bei deren inhaltlicher Erarbeitung die Abteilung Pflanzengesundheit involviert war (Framework for Pest Risk Analysis, Ammendments to the Glossary of Phytosanitary Terms, Phytosanitary Treatments for Regulated Pests und Recognition of Pest Free Areas and Areas of Low Pest Prevalence). Die Anzahl internationaler Standards, welche auch bei der Gesetzgebung in Deutschland als Leitlinien dienen, erhöhte sich in diesem Jahr auf insgesamt 29 (vgl. www.ippc.int). Im internationalen Kommentierungsverfahren von Standardentwürfen fand im August eine Beratung der deutschen IPPC-Arbeitsgruppe mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder in der BBA statt.

Auf EU-Ebene wurden im Berichtszeitraum insgesamt 26 Rechtsvorschriften des Rates und der Kommission im Rahmen der Ratsarbeitsgruppe, der Ständigen Ausschüsse Pflanzenschutz und für Zierpflanzen und Obstarten zum Schutz der Pflanzen für die Pflanzenproduktion und für den Handel im EU-Raum und mit Drittländern verabschiedet.

Gesundheitliche Qualität von Obst- und Zierpflanzen

Im EU-Rat wurde der Entwurf zur Neufassung der Ratsrichtlinie zum Inverkehrbringen von Vermehrungsmaterial von Obst (92/34/EWG) beraten. Die Abteilung vertrat die deutschen Interessen in der zuständigen Ratsarbeitsgruppe und führte vorbereitende Arbeiten durch.

Im Bereich der Vermarktungsrichtlinie für Zierpflanzenvermehrungsmaterial (98/56/EG) hat die Kommission Beratungen über die Notwendigkeit einer Auflistung von qualitätsmindernden Schadorganismen begonnen, an denen die Abteilung als deutscher Vertreter im Ständigen Ausschuss für Vermehrungsmaterial von Zierpflanzen beteiligt war. Für ursprünglich 16 Pflanzengattungen und -arten gibt es eine detaillierte Listung der relevanten Schadorganismen. Nach der Ausdehnung des Geltungsbereiches auf alle Zierpflanzen bestehen bei der Mehrzahl der Mitgliedstaaten Zweifel am Konzept der Schadorganismenlisten in der Kommissionsrichtlinie 93/49/EWG.

Eine 2007 bekannt gemachte Änderung der Anbaumaterialverordnung betraf im wesentlichen den Geltungsbereich der Verordnung für Gemüsearten. Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*) und Zuckermais (*Zea mays*) unterliegen nun ebenfalls der Anbaumaterialverordnung. Weiterhin wurden bei einigen Arten die botanischen Bezeichnungen an den aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand angepasst.

Risikobewertung und wissenschaftliche Arbeiten

EUPHRESCO

Phytosanitäre Forschung stellt eine wichtige Grundlage für Entscheidungen hinsichtlich pflanzengesundheitlicher Regelungen dar, die im Wesentlichen auf EU-Ebene getroffen werden. Dennoch wird diese Forschung hauptsächlich durch nationale Programme der Mitgliedsstaaten finanziert. Das EU-Projekt EUPHRESCO dient der Schaffung eines langfristigen Netzwerks zur Koordination der nationalen phytosanitären Forschungs-

programme und damit der Stärkung des europäischen Forschungsraums (European Research Area-Network, ERA-Net). Im Rahmen von EUPHRESCO soll die länderübergreifende Zusammenarbeit von Geldgebern im Bereich der phytosanitären Forschung verbessert und eine gemeinsame Forschungsagenda entwickelt werden.

2007 wurden Daten zu nationalen phytosanitären Forschungsprogrammen gesammelt und in einer Datenbank zusammengestellt, die als Grundlage für den Aufbau des Netzwerks dient. Die transnationale Zusammenarbeit wird in Form von gemeinsam finanzierten Forschungskleinprojekten erprobt. Hierfür wurden 2007 inhaltliche Prioritäten festgelegt, so dass in 2008 eine erste gemeinsame Ausschreibung der beteiligten Partner erfolgen kann.

Das ERA-Net EUPHRESCO ist zudem damit befasst, die Forschungsthemen auf nationaler und transnationaler Ebene mit den Forschungsausschreibungen der EU im 7. Forschungsrahmenprogramm abzustimmen. 2007 hat EUPHRESCO im Ergebnis der Mitwirkung der Abteilung das Mandat der „Chief Plant Health Officiers" (COPHS) bekommen, Forschungsthemen für das 7. Forschungsrahmenprogramm der EU zu identifizieren und den zuständigen Kommissionsdienststellen vorzuschlagen. Die Themenvorschläge tragen dazu bei, sicherzustellen, dass sich EU-Forschungsprojekte und nationale Forschung sinnvoll ergänzen. Zudem ist der Forschungsbedarf, der durch die Ausweitung des Welthandels sowie den Klimawandel und das damit einhergehende wachsende Risiko einer Verbreitung von unerwünschten Schadorganismen von Pflanzen und invasiven Arten entsteht, allein durch nationale Forschungsprogramme nicht abzudecken.

Risikoanalyse für den Westlichen Maiswurzelbohrer

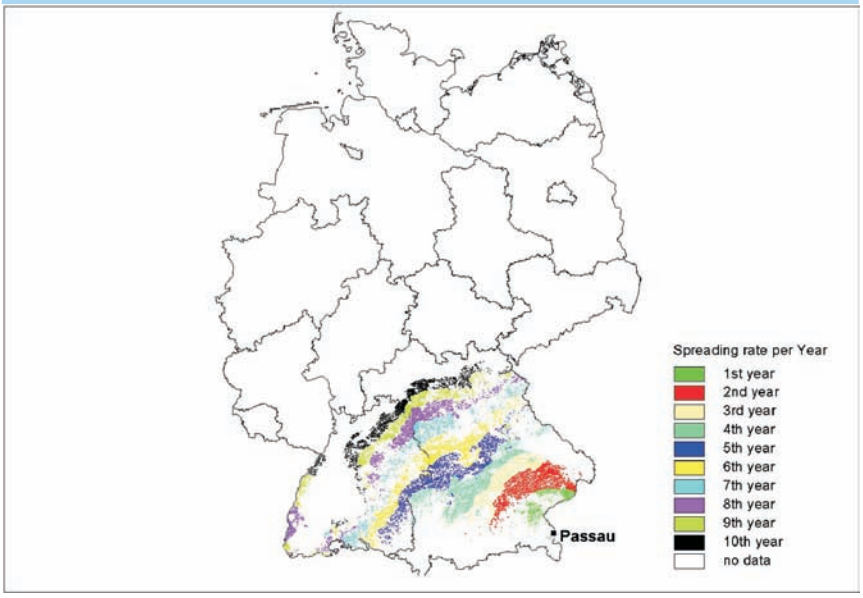
Der Westliche Maiswurzelbohrer ist einer der bedeutendsten Maisschädlinge in Nordamerika und breitet sich zunehmend in Europa aus. Im Rahmen eines zweijährigen EU-Projektes mit dem Titel „Harmonise the strategies for fighting *Diabrotica virgifera virgifera*" soll ein Netzwerk mit dem Ziel aufgebaut werden, vorhandenes Wissen zusammenzutragen, zu analysieren und Wissenslücken sowie den Forschungsbedarf aufzuzeigen. Die Abteilung war mit der Risikoanalyse involviert. Schwerpunkte waren zum einen die Bewertung der vorhandenen Risiken (pest risk assessment) und zum anderen die Evaluierung der pflanzengesundheitlichen Maßnahmen zum Risikomanagement, wie Ausrottung, Eingrenzung und Unterdrückung (pest risk management). Am 23. und 24. April 2007 fand dazu der zweite Workshop mit zwölf Experten aus zehn europäischen Ländern in der BBA in Kleinmachnow statt.

Pflanzengesundheitliche Risiken von Komposten, Gärresten, Klärschlamm und pflanzlichen Verarbeitungsrückständen

Die Abteilung begleitete fachlich ein vom BMELV gefördertes 3-jähriges Forschungsprojekt „Risikominderung der Verbreitung von Quarantäneschadorganismen durch hygienisierende Maßnahmen", das federführend von der Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, bearbeitet wird. Ziel des Forschungsprojektes ist es, die inaktivierende Wirkung einer Kompostierung bzw. Pasteurisierung von Abfällen aus der Kartoffelverarbeitung auf *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (Erreger der bakteriellen Ringfäule), *Synchytrium endobioticum* (Erreger des Kartoffelkrebses) und *Globodera rostochiensis* und *G. pallida* (Kartoffelzystennematoden) zu prüfen.

Die Beratungstätigkeit der BBA hinsichtlich phytohygienischer Themen betraf im Berichtsjahr 2007 den Änderungsentwurf der Düngemittelverordnung sowie die Novellierung der Bioabfallverordnung. Mit den Änderungen der Düngemittelverordnung wird das Ziel verfolgt, Risiken der Vergärung und anschließenden landwirtschaftlichen Verwertung von nachwachsenden Rohstoffen vorzubeugen. Durch die politische und wirtschaftliche Förderung der Biogaserzeugung ergeben sich neuerdings große Handels- und Verarbeitungsströme mit nachwachsenden Rohstoffen. Es bestehen aber erhebliche Zweifel daran, dass widerstandsfähige Schadorganismen von Pflanzen bei der üblichen mesophilen Temperaturführung (bis ca. 38 °C) des Biogasprozesses ausreichend inaktiviert werden.

Ausbreitungsszenarium des Westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera*), wenn keine Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden



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** (bis 30.06.)
Dir. u. Prof. Prof. Dr. Peter **Zwerger** (m.d.W.d.G.b.)
(ab 01.07.)

Vertreter:
WD Dr. hort. Udo **Heimbach**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WD Dr. rer. nat. Dietrich **Brasse** (bis 30.06.)
WOR PD Dr. rer. nat. Wolfgang **Büchs**
WOR'in Dr. agr. Kerstin **Flath**
Dr. agr. Sabine **Koch**
Dr. agr. Holger **Kreye** (bis 28.02.)
Dr. agr. Kerstin **Lindner** (ab 01.10.)
Dr. agr. Gunter **Meyer** (bis 15.08.)
WOR PD Dr. agr. Frank **Niepold** (bis 30.09.)
Jens **Pistorius** (ab 14.12.)
WR Dr. agr. Bernd **Rodemann**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Lars **Bangemann**
Tim **Baumgarten**
Woubit Dawit **Bedane**
Sven **Breitenbach**
Nicole **Burgdorf** (ab 01.06)
Stephan **Busche**
Daniela **Felsmann**
Michael **Heinze**
Bärbel **Heise**
Zuqing **Hu** (20.06. bis 20.09.)
Katrin **Katzur**
Andreas **Müller**
Dr. rer. nat. Sabine **Prescher**
Dr. rer. nat. Oliver **Schlein**
Xingchun **Tang** (20.09. bis 19.12.)
Prof. Dr. Huiyan **Zhao** (20.06. bis 19.12.)

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Mit der Gründung des Julius Kühn-Instituts zum 1. Januar 2008 wurde das Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland unter Beibehaltung seines Namens mit dem Institut für Unkrautforschung zusammengeführt. Die in diesem Bericht beschriebenen Aufgaben und Forschungsschwerpunkte werden in diesem Institut fortgeführt.

Im Mittelpunkt der Institutsarbeiten standen neben administrativen Aufgaben Forschungsarbeiten zur nachhaltigen Gesunderhaltung ackerbaulich genutzter Pflanzen, zur Entwicklung eines nachhaltigen Pflanzenschutzes sowie zur Sicherung eines vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes.

Die Bewertung der Wirksamkeit, der Phytotoxizität und des Nutzens von Pflanzenschutzmitteln, speziell von Insektiziden, Fungiziden, Molluskiziden, Nematiziden, Bakteriziden und Wachstumsreglern in Ackerbaukulturen, wurde als hoheitliche Aufgabe im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel sowie der EU-Wirkstoffprüfung wahrgenommen. Im Berichtsjahr wurden im Institut etwa 75 Bewertungsberichte für Pflanzenschutzmittel und Zusatzstoffe erstellt. Zusätzlich nahm das Institut die Bewertung und Einstufung aller Pflanzenschutzmittel und Zusatzstoffe hinsichtlich der Auswirkung auf Bienen vor.

Das Institut vertrat die BBA federführend in der European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO), deren Richtlinien die Grundlage für die Prüfung und Bewertung der Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln sind. In Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder sowie der Pflanzenschutzmittelindustrie erarbeitete das Institut entsprechende Prüfmethoden für die Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln in allen Anwendungsbereichen. Darüber hinaus wurde vom Institut im September 2007 ein EPPO-Workshop mit 50 Teilnehmern aus verschiedenen europäischen Ländern zur Resistenz des Rapsglanzkäfers gegen Pyrethroide organisiert. Dabei wurden insbesondere die mittlerweile in fast allen europäischen Rapsanbauländern auftretenden Bekämpfungsprobleme des Rapsglanzkäfers mit Pyrethroiden diskutiert und Lösungsmöglichkeiten gesucht. Die Teilnehmer stellten fest, dass die Verfügbarkeit von insektiziden Wirkstoffen mit unterschiedlichen Wirkmechanismen verbessert werden muss. Ferner sind umfangreichere Erkenntnisse bezüglich der integrierten Regulierung des Rapsglanzkäfers notwendig.

Nach § 33 Abs. 2 Nr. 8 des Pflanzenschutzgesetzes hatte die BBA die Aufgabe, Schäden an Bienen zu untersuchen, die durch die Anwendung zugelassener Pflanzenschutzmittel verursacht wurden. Dem Institut oblag der biologische Teil der Untersuchungen.

Eine wesentliche Grundlage bei der Zulassung von Sorten durch das Bundessortenamt ist die Kenntnis ihrer Anfälligkeit bzw. Widerstandkraft gegen wirtschaftlich bedeutende Schadorganismen. Diese Bewertung, die nach § 33 Abs. 2 Nr. 7 des Pflanzenschutzgesetzes erfolgt, wurde im Institut für die wichtigsten Krankheiten bei allen Getreidearten, Kartoffeln, Raps und Mais durchgeführt.

Das Anbaujahr 2006/2007 war hinsichtlich des Auftretens von Schaderregern in ackerbaulichen Kulturen aufgrund des ungewöhnlichen Witterungsverlaufs durch eine Vielzahl von Besonderheiten geprägt. Eine bedeutende Rolle spielte dabei der milde Winter. Aufgrund der milden Witterung nach der Aussaat 2006 trat im Wintergetreide ein ungewöhnlich hoher Blattlausbefall im Herbst auf, wobei bis zu 100 % der Getreidepflanzen befallen waren. Die Untersuchung von Getreideproben aus verschiedenen Regionen Deutschlands ergab, dass noch Mitte Februar 2007 die meisten Schläge mit Blattläusen mit einer maximalen Dichte von zwei Läusen je Pflanze befallen waren. Die intensive Besiedlung mit Getreideblattläusen, die als Virusüberträger fungieren, führte in vielen Regionen zu einem hohen Befall mit dem *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) und entsprechenden Mindererträgen.

Bezüglich des Auftretens von Getreidekrankheiten war das Jahr 2007 durch epidemieartiges Auftreten des Braunrostes geprägt. Bereits nach der Aussaat 2006 konnte aufgrund der anhaltend milden Witterung in allen Winterungen zu Beginn Dezember ein deutlicher Befall mit *Puccinia recondita* oder *P. hordei* festgestellt werden. Ein Übergang dieser biotrophen Erreger auf Zwischenwirte erfolgte nicht, sondern die Kulturpflanzen dienten als „Grüne Brücke". Bei ersten Bonituren des Ausgangsbefalls im Frühjahr wurde in vielen Beständen eine Befallshäufigkeit von über 80 % festgestellt. Aufgrund dieses hohen Ausgangsinokulums und den warmen und trockenen Bedingungen im Juni konnte der Befall weder protektiv noch kurativ vollständig bekämpft werden. Ein damit zusätzlich einhergehender Verlust der Wirksamkeit des Resistenzgens Lr 37, das viele deutsche und europäische Sorten tragen, beschleunigte die Krankheitsausbreitung.

Im Jahr 2007 konnte eine Erhöhung des *Fusarium*-Inokulums in Weizen durch Ausweitung des Maisanbaus, insbesondere im Einzugsgebiet neu erbauter Biogasanlagen, festgestellt werden. Befallsfördernde Niederschläge im Mai sowie zur Weizenblüte im Juni führten zu erheblichem Ährenbefall, der zu erhöhten Gehalten an Deoxynivalenol im Getreide führte. Auch ein Anbau gering anfälliger Weizensorten konnte eine Infektion nicht verhindern. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass eine windbürtige Verbreitung der Ascosporen von Maisstoppeln vorjähriger Maisflächen in benachbarte Weizenflächen zu erheblichem Befall führte. Zukünftig sind solche Nachbarschaftseffekte stärker in die Erarbeitung von integrierten Bekämpfungsstrategien einzubeziehen.

Auch im Winterraps traten im Berichtsjahr 2007 erhebliche Probleme auf. Das Prognosemodell SkleroPro prognostizierte während der Rapsblüte keine Behandlungsnotwendigkeit gegen den Erreger *Sclerotinia sclerotiorum*. Entgegen dieser Prognose kam es jedoch zu einem starken Befall. Vollblütenbehandlungen mit entsprechenden Fungiziden zeigten gute Bekämpfungserfolge.

Im Jahr 2007 wurde der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) erstmalig in Deutschland nachgewiesen. Das Institut führte mehrere Fachgespräche mit den betroffenen Pflanzenschutzdienststellen der Länder, dem BVL sowie der Pflanzenschutzmittelindustrie durch, um geeignete Insektizide für die durch die Leitlinie vorgegebenen Eradikationsmaßnahmen zu finden.

Im Juni 2007 wurde der langjährige Leiter des Instituts, Herr Direktor und Professor Dr. Gerhard Bartels, mit einer Festveranstaltung in den Ruhestand verabschiedet. Das Insti-

tut würdigte den Jubilar mit zahlreichen wissenschaftlichen Beiträgen, die in einem Sonderheft der Mitteilungen aus der BBA zusammengefasst wurden.

Biologie und Ökologie von Schaderregern

Blattlausbefall im Wintergetreide

Im sehr milden Herbst und Winter 2006/2007 trat ein ungewöhnlich hoher Blattlausbefall im Wintergetreide auf, der starken Befall mit BYDV (Gerstengelbverzwergungsvirus) und Mindererträge zur Folge hatte. Die milde Herbstwitterung ermöglichte den Blattläusen eine lange Besiedlungsphase und eine gute Vermehrung. Auf mehreren Versuchsflächen der BBA waren im November 2006 bis zu 100 % der Wintergerstepflanzen mit Blattläusen befallen. Auch früh gedrillter Winterweizen war im Durchschnitt mit mehr als einer Laus je Pflanze besiedelt. Im Herbst traten in der Region um Braunschweig die Maisblattlaus, *Rhopalosiphum maidis*, mit über 75 % Häufigkeit, *R. padi* mit etwa 20 % und *Sitobion avenae* mit weniger als 5 % auf. Auf mehreren Schlägen wurden auch einzelne Individuen der Russischen Weizenblattlaus, *Diuraphis noxia*, darunter auch erstmals in Deutschland ovipare, d. h. Eier legende Tiere gefunden.

Ovipares Tier der Russischen Weizenblattlaus (*Diuraphis noxia*)

Im Februar 2007 wurden nur noch *R. padi* und *Sitobion avenae* gefunden. Von 38 Schlägen in verschiedenen Regionen Deutschlands waren 25 mit Blattläusen befallen, wobei eine maximale Dichte von knapp zwei Läusen je Pflanze auftrat. Etwa 20 % der erwachsenen Tiere waren geflügelt. Auffällig war eine hohe Parasitierungsrate der gesammelten Blattläuse, die zu einer Begrenzung des Anstiegs der Blattlauspopulationen beigetragen hat.

Braunrostauftreten in Weizen

In den letzten Jahren wurden bei verschiedenen pilzlichen Blattpathogenen wie *Drechslera tritici-repentis*, *Septoria tritici*, *Drechslera teres* und *Erysiphe graminis* Sensitivitätsverluste bis hin zur Resistenzbildung gegenüber Fungiziden festgestellt. Eine vermutete Abnahme der Sensitivität von Braunrostherkünften gegenüber Azolen und Strobilurinen konnte durch europaweit durchgeführte Monitoringstudien nicht belegt werden.

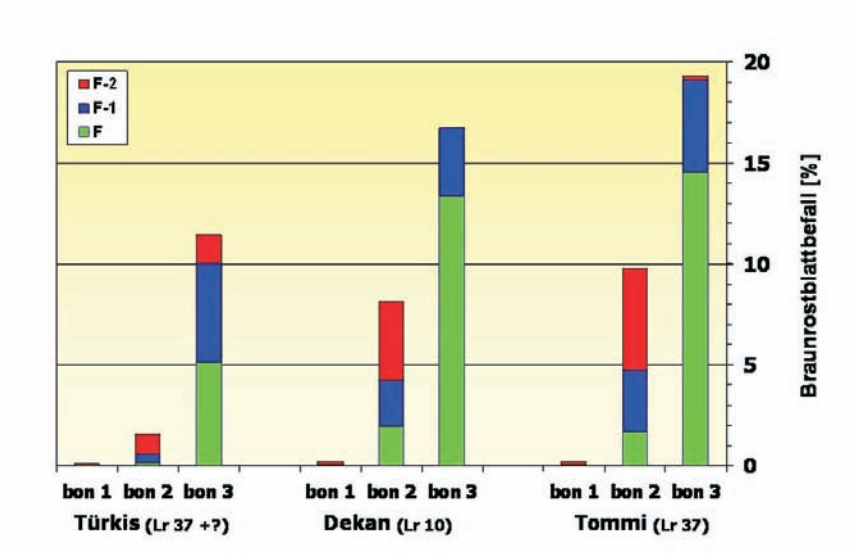
Im Jahr 2007 trat *Puccinia recondita* epidemieartig auf. Aufgrund der milden Witterung im Oktober 2006 wurden Weizen, Gerste, Roggen und Triticale stark befallen und die Kulturpflanzen dienten dem biotrophen Erreger als „Grüne Brücke". Während der Wintermonate kam es zu keiner Reduktion der *Puccinia*-Population, so dass im Frühjahr 2007 ein hohes Inokulumpotential mit mehr als 80 % befallener Pflanzen im Weizen vorhanden war. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass das bisher wirksame Resistenzgen Lr 37 den Befall mit *Puccinia recondita* kaum noch verhindern kann. Wurden Weizensorten angebaut, in denen mehrere Resistenzgene kombiniert worden

Schadbild des BYDV

sind, konnte das Befallsauftreten zufriedenstellend kontrolliert werden.

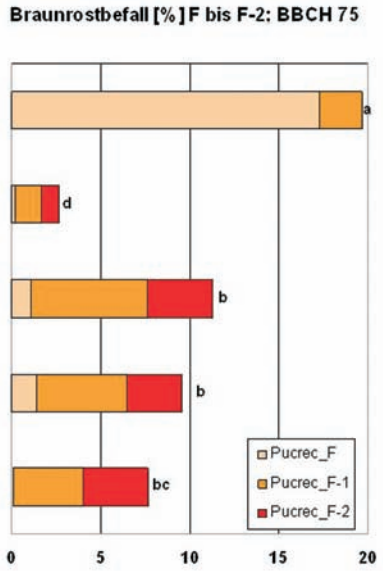
Freilanduntersuchungen in der Region Braunschweig-Hannover zur Bekämpfung von *Puccinia recondita* zeigten, dass durch eine Spritzfolge mit einer zweifachen Fungizidapplikation in BBCH 31/32 und 59 in Abhängigkeit von den verwendeten Mitteln ein guter Bekämpfungserfolg zu erzielen war. Insbesondere Behandlungen mit strobilurinhaltigen Mitteln (z. B. DIAMANT oder AMISTAR) zeigten hohe Wirkungsgrade von über 70 % auf den Blattetagen F bis F-2. Gegenüber einer unbehandelten Kontrolle konnten Mehrerträge von 180 bis 200 % erreicht werden. Abnehmende Sensitivität der *Puccinia*-Population gegenüber Strobilurinen konnte im Freiland nicht nachgewiesen werden. Auch in Laboruntersuchungen wurden keine auf Fungizidresistenz hinweisenden Mutationen gefunden.

Auftreten von *Puccinia recondita* im Winterweizen in Abhängigkeit von Sortenresistenz und Resistenzgen



Behandlung / Aufwandmenge [l/ha]			
BBCH 32 16.04.2007		BBCH 59 25.05.2007	
untreated			
Opus Top Flexity	1,00 0,40	Champion Diamant	0,90 0,90
Input	1,25	Input	1,25
Input Bravo	1,00 1,00	Input	1,25
Gladio Bravo	0,60 1,50	Gladio Amistar Opti	0,60 1,80

GD 5% SNK-Test



Einfluss verschiedener Fungizide und Fungizidkombinationen auf den *Puccinia recondita*–Befall der Blattetagen F bis F-2 in BBCH 75

Krankheiten im Rapsanbau

Zu den Hauptkrankheiten im Raps zählt die Weißstängeligkeit, die durch den Erreger *Sclerotinia sclerotiorum* verursacht wird. Dieser Erreger infiziert bei günstigen Witterungsbedingungen den Raps zum Zeitpunkt der Blüte und äußert sich durch eine weißliche Verfärbung des Stängels. Der Nährstofftransport wird an den Infektionsstellen gestoppt und die oberen Pflanzenteile werden notreif und sterben vorzeitig ab. Seit 2006 steht das Prognosemodell SkleroPro für die Vorhersage der Behandlungswürdigkeit von *S. sclerotiorum* im Winterraps zur Verfügung. In einer Studie erwies sich das Modell mit einer Vorhersagegenauigkeit von durchschnittlich 75 % als zuverlässig.

Eine lang anhaltende Frühjahrstrockenheit und Frostereignisse zum Zeitpunkt der Rapsblüte führten im Jahr 2007 zu einer starken Schwächung des Rapses. Bedingt durch die Trockenheit sagte das Prognosemodell voraus, dass keine Infektionsgefahr während der Blüte bestünde. Anfang Mai zum Ende der Blüte traten deutschlandweit anhaltende heftige Niederschläge auf. Ein bis zwei Wochen nach den Niederschlägen wurden extrem hohe Befallswerte von *S. sclerotiorum* festgestellt. Am Standort Braunschweig zeigte das Prognosemodell für den 8. Mai eine Behandlungsnotwendigkeit an. Da zu diesem Zeitpunkt die Blüte bereits abgeschlossen war, wurden keine Behandlungen mehr durchgeführt. Die Befallshöhe auf den unbehandelten Flächen lag in Abhängigkeit vom Standort und der Region zwischen 5 und 80 % und resultierte in Ertragsausfällen bis zu 10 dt/ha. Neben *Sclerotinia* traten *Alternaria brassica*, *Botritys cinerea*, *Phoma lingam*, *Peronospora parasitica* und *Verticillium longisporum* auf.

Auf der Versuchsfläche in Braunschweig konnte durch eine Behandlung zu drei verschiedenen Terminen während der Blüte gezeigt werden, dass eine Behandlung zu einem frühen Termin zu keinem Bekämpfungserfolg führte, während eine Behandlung zur Vollblüte und zum Ende der Blüte eine Reduktion des Befalls bewirkte.

Die Ertragsdepressionen im Jahr 2007 sind nicht allein *S. sclerotiorum*, sondern dem Erregerkomplex aus zahlreichen Schaderregern zuzurechnen.

Auftreten von *Phytophthora infestans* an Kartoffeln

Auf Grund der warmen Witterung und den überdurchschnittlich hohen Bodentemperaturen im April konnte das Pflanzen der Kartoffeln an den meisten Standorten in Norddeutschland frühzeitig stattfinden, und es war eine zügige Jugendentwicklung der Bestände zu beobachten. In der zweiten Maihälfte setzte flächendeckender Regen ein, der fast alle Kartoffelflächen unbefahrbar machte. Anfang Juni wurden die ersten Symptome der Krautfäule an fast allen Standorten beobachtet. Begünstigt durch die nachfolgende schwülwarme Witterung entwickelte sich ein epidemischer Befall innerhalb kürzester Zeit, so dass unbehandelte Bestände schon Mitte Juni vollständig durch die Krautfäule zerstört waren. Die ersten Fungizidanwendungen wurden in der Praxis häufig zu spät durchgeführt.

Sclerotinia-Infektion am Rapsstängel

Der frühzeitige und massive Befall kann einerseits auf die für den Erreger günstigen Witterungsbedingungen in der zweiten Maihälfte und andererseits auf ein hohes Inokulumpotenzial in den Pflanzgutpartien zurückgeführt werden. Dieser latente Befall beruhte auf einem späten *Phytophthora*-Befall in der Reifephase des Vorjahres. Der Krautfäule konnte vielerorts nur mit intensiven Fungizidanwendungen entgegengewirkt werden.

Pflanzenschutz im Ökolandbau

Reduzierung der Kupferaufwandmenge im ökologischen Kartoffelanbau durch das Prognosemodell „ÖKO-SIMPHYT"

Im Rahmen des Forschungsprojektes „ÖKO-SIMPHYT" wird die Fragestellung bearbeitet, welchen Einfluss die Sorte in einer kupferminimierten Bekämpfungsstrategie von *Phytophthora infestans* im ökologischen Anbau haben kann. An drei Standorten (Ahlum, Bad Salzuflen und Barnstedt bei Lüneburg) werden in drei Sorten drei Kupfervarianten getestet. Neben einer Standardvariante wird eine Bekämpfungsstrategie, die auf dem neuen Prognosesystem ÖKO-SIMPHYT basiert, geprüft. Zusätzlich wird in einer der drei Sorten der Einfluss des Vorkeimens auf die Ertragssicherung untersucht.

Nachdem die vorangegangenen zwei Versuchsjahre durch lange Trockenphasen gekennzeichnet waren und somit auch der Infektionsdruck von *Phytophthora infestans* gering war, dominierte in der Vegetationsperiode 2007 eine feucht-warme Witterung mit zum Teil ergiebigen Niederschlagsereignissen. Dies hatte ein unerwartet frühes und starkes Auftreten der Kraut- und Knollenfäule zur Folge. Dieser hohe Infektionsdruck wurde von dem Prognosemodell unterschätzt, so dass die erste Fungizidanwendung zum Teil bis zu 14 Tage zu spät durchgeführt wurde.

Am Standort Ahlum spielte neben der Fungizidanwendung die Sortenwahl und das Vorkeimen eine entscheidende Rolle. Ein Erstbefall konnte bereits am 06.06.2007 in der Sorte 'Princess' beobachtet werden. Die für die Krautfäule günstige Witterung sorgte dafür, dass das Kartoffelkraut innerhalb von nur 14 Tagen vollständig zerstört war. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die Knollenbildung gerade im Anfangsstadium, so dass hohe Ertragsausfälle auftraten. Im Vergleich zur der ertraglich schlechtesten Variante (Sorte 'Princess', unbehandelt) konnte durch die Sortenwahl ein Mehrertrag von 16 bis 30 % erreicht werden. Das Vorkeimen bewirkte einen Ertragsvorteil von 14 % und die Behandlung mit Kupfer eine Ertragserhöhung von bis zu 37 %. Die Kombination aus gesunder Sorte, Vorkeimen und Kupferbehandlungen führte zu einem Mehrertrag von mehr als 100 % gegenüber der unbehandelten Kontrolle.

Verfahren zur Regulierung tierischer Schaderreger im ökologischen Rapsanbau

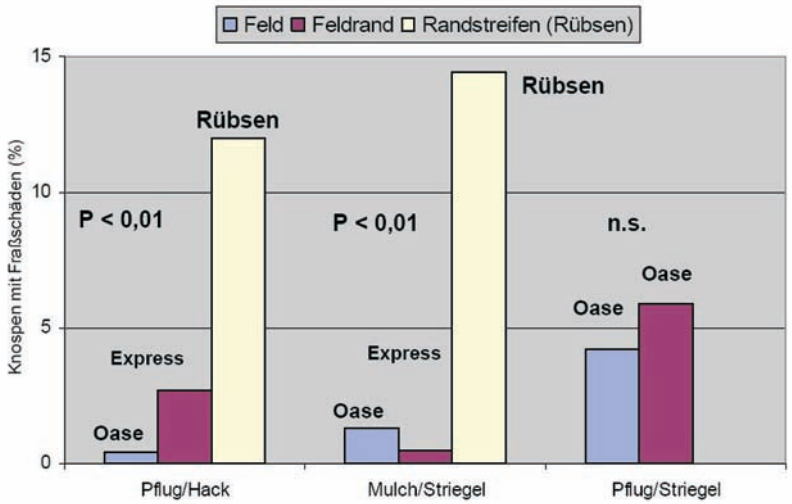
Zielsetzung der seit 2003 durchgeführten Untersuchungen ist es, die dem ökologischen Landbau zur Verfügung stehenden pflanzenbaulichen Verfahren zur Kontrolle von tierischen Schädlingen im Winterraps zu erproben und weiter zu entwickeln. Im ökologischen Rapsanbau können vor allem der Rapsglanzkäfer (*Meligethes* spp.), die Triebrüssler (*Ceutorhynchus pallidactylus* und *C. napi*), die Kohlschotenmücke (*Dasineura brassicae*), der Kohlschotenrüssler (*C. assimilis*) und der Rapserdfloh (*Psylliodes chrysocephala*) zu gravierenden Ernteverlusten führen. Nach bundesweit teilweise dramatischem Schadauftreten des Rapsglanzkäfers im Jahr 2006 stand die Kontrolle dieses Schädlings im Mittelpunkt.

Ein System, das u. a. Maßnahmen zur Förderung natürlicher Gegenspieler aufgreift (reduzierte Bodenbearbeitung = Mulchsaat, Saatdichte 3,5 kg/ha; Frühblüherstreifen sowie Drillen in weiter Reihe (50 cm) zwecks Hackmaschineneinsatz im Herbst und Frühjahr = Mulch-/Hack-Variante), wurde einer Mulch-/Striegel-Variante (Saatdichte 5 kg/ha, Reihenabstand 12 cm, inkl. Frühblühstreifen, Unkrautkontrolle durch Striegeln) und zwei Anbausystemen mit wendender Bodenbearbeitung gegenüber gestellt (Pflug-/Hack-Variante, Pflug-/Striegel-Variante).

Der Winterraps zeigte in allen Systemen eine sehr zufriedenstellende Entwicklung und Schotenbildung. Es gab keinen Hinweis auf Stickstoffmangel. Die von der Vorfrucht Futtererbse aufgebauten Stickstoffreserven konnten offenbar gut mobilisiert werden. Das Ertragsniveau lag in allen Jahren zwischen 19 und 27 dt/ha (Durchschnittserträge aus vier Jahren: Pflug/Striegel/Normalsaat: 22,2 dt/ha; Mulch/Striegel/Normalsaat 21,1 dt/ha; Mulch/Hacke/Weite Reihe: 19,3 dt/ha sowie aus einem Jahr: Pflug/Hacke/Weite Reihe: 27,2 dt/ha). In den Pflugvarianten waren die Erträge tendenziell etwas höher, was sicherlich mit einer besseren Stickstoffmobilisierung durch die Bodenbearbeitung zusammenhängt.

Als jeweils 3 m breite Frühblüherstreifen wurden die Rapssorte 'Express' sowie Rübsen (*Brassica campestris*) eingesetzt. Für die Sor-

Attraktionswirkung eines Fangstreifens mit Rübsen (*Brassica campestris*) auf Rapsglanzkäfer und Reduktion des Befalls in der Bestandessorte 'Oase' und der befallsempfindlichen Sorte 'Express' im Vergleich zu einer „fangstreifenfreien" Variante (Rand und Bestand: Sorte 'Oase')



te 'Express' wurde in den vergangen Jahren eine moderate Anlockwirkung auf den Rapsglanzkäfer (*Meligethes* spp.) und die Kohlschotenmücke (*Dasineura brassicae*), nicht aber auf die Triebrüssler (*Ceutorhynchus pallidactylus*, *C. napi*) nachgewiesen. Bei Einsaat eines Rübsenrandstreifens zeigte sich sehr eindrucksvoll, dass die Rapsglanzkäfer buchstäblich aus dem Rapsbestand (Bestandessorte 'Oase') „weggelockt" wurden. Selbst die befallsträchtige Sorte 'Express', die in den Vorjahren ebenfalls höheren Befall zeigte, wurde kaum noch befallen. Dadurch blieb der Feldbestand nahezu befallsfrei, während in Flächen ohne Rübsen- oder 'Express'-Randstreifen der Rapsglanzkäferbefall der Bestandessorte 'Oase' signifikant höher war. Auch bei den Triebrüsslern und der Kohlschotenmücke erreichte die Anlage eines Randstreifens mit *B. campestris* eine ähnlich signifikante Reduktion des Befalls im Bestand im Vergleich zu den Flächen ohne Rübsenrandstreifen.

Untersuchungen zur Resistenz von Rapsschädlingen gegen Pyrethroide

Im Jahr 2007 wurde das bundesweite Monitoring zur Resistenz des Rapsglanzkäfers und anderer Rapsschädlinge fortgeführt. Alle Tests wurden nach der Adult-Vial-Methode mit dem pyrethroiden Wirkstoff λ-Cyhalothrin stellvertretend für andere Pyrethroide durchgeführt. Die Testergebnisse wurden in fünf Resistenzklassen (von sehr sensitiv bis hoch resistent) eingestuft. Die mehr als 320 Datensätze erlauben es, die Resistenzsituation für Rapsglanzkäfer in 2007 bundesweit darzustellen. Im Vergleich von 2006 zu 2007 ist in großen Teilen Deutschlands eine weitere Zunahme der Resistenz des Rapsglanzkäfers in der Fläche und auch in der Intensität festzustellen. Im Jahr 2007 fielen nur noch etwa 9 % der Proben (2006 noch ca. 15 %) in die beiden sensitiven Klassen.

Im Rahmen des Monitorings im Jahr 2007 konnten 45 Populationen anderer Rapsschädlinge (Rüssler- und Erdfloharten) auf ihre Sensitivität im Labor getestet werden. Von diesen Populationen reagierten 40 Proben mit 100 % Mortalität bei einer Dosis von 0,015 µg/cm² λ-Cyhalothrin. Einige Populationen (*C. napi*, 1 Probe; *C. assimilis*, 2 Proben; *C. pallidactylus*, 2 Proben) zeigten bei dieser Dosis leicht verringerte Mortalitäten (85 bis 97 %), die wohl auf die natürliche Reaktionsbreite der Populationen zurückzuführen sind. Allerdings unterscheiden sich die Reaktionen der untersuchten Rüsslerarten bei einer reduzierten Dosis von 0,003 µg/cm² λ-Cyhalothrin deutlich: *C. pallidactylus* zeigte eine geringere Mortalität als *C. napi* und *C. assimilis*. Für alle Populationen konnte 100 % Mortalität jeweils bei Konzentrationen von 0,0375 oder 0,075 µg/cm² λ-Cyhalothrin festgestellt werden, so dass bis jetzt nicht von Resistenz bei Rüsslern, Erdflöhen und Kohlschotenmücke gesprochen werden kann.

Einsparung von Pflanzenschutzmitteln

Im Rahmen des „Reduktionsprogramms chemischer Pflanzenschutz" wird in einem Dauerversuch am Standort Ahlum das Einsparpotenzial des chemischen Pflanzenschutzes in der Marktfruchtfolge Zuckerrüben, Winterweizen und Wintergerste untersucht. Nach Ablauf einer Fruchtfolgerotation lassen sich erste Ansätze für die Reduktionsmöglichkeiten gegenüber der guten fachlichen Praxis erkennen. Durch die Nutzung von Expertenwissen und Prognosemodellen konnte die Pflanzenschutzmittelanwendung, gemessen am Behandlungsindex, gegenüber der guten fachlichen Praxis im Mittel der 3 Erntejahre 2005 bis 2007 um ca. 35 % gesenkt werden. Dabei konnten 30 % der Herbizide, 35 % der Fungizide, 60 % der Insektizide und 25 % der Wachstumsregler eingespart werden. Durch den Anbau von weniger anfälligen Sorten konnte die Fungizidanwendung um etwa 25 % gesenkt werden. Bezogen auf den gesamten Pflanzenschutzmitteleinsatz über die Fruchtfolge beträgt die Reduktion von Fungiziden durch Nutzung resistenter Sorten allerdings nur ca. 5 %.

Eine 50%ige Reduktion der Herbizidanwendung führte im Versuchjahr 2007 zu signifikant höheren Unkrautdichten. Der Ersatz von chemischer durch mechanische Unkrautbekämpfung führte im Versuchszeitraum zu einem 6- bis 8-fach höheren Unkrautauflauf im Vergleich zur guten fachlichen Praxis.

PCR-Nachweis des Erregers der Anthracnose (*Colletotrichum lupini*) bei Lupinen

Die Anthracnose der Lupine wird durch den Pilz *Colletotrichum lupini* verursacht und wird in der Literatur wegen der Verbräunung des befallenen Gewebes auch als „Brennflekkenkrankheit der Lupine" bezeichnet. Bei der Anthracnose handelt es sich um eine Krankheit, die wahrscheinlich Anfang der 90er Jahre mit infizierten Samen aus Lateinamerika nach Europa eingeschleppt wurde. Wegen des verstärkten Auftretens der Anthracnose in den vergangenen Jahren wuchs das Interesse an einer Methode zur Früherkennung des Pilzes im Saatgut. Der Pilz kann sowohl oberflächlich an der Schale anhaften als auch im Sameninnern zwischen der Schale und dem Endosperm vorkommen und ist deshalb mit herkömmlichen Methoden nur relativ schwer nachweisbar. So bot sich der Einsatz einer molekularbiologischen Nachweismethode (Polymerase-Ketten-Reaktion, PCR) für epidemiologische Untersuchungen des Verhaltens von *C. lupini* in der Pflanze und im Samen an.

Für den PCR-Nachweis des Anthracnose-Erregers wurden Primer aus einer bereits sequenzierten ITS 1 Region eines *Colletotrichum gloeosporioides* Isolates verwendet, mit denen auch *C. lupini* nachgewiesen werden konnte. Im Biotest wurden gekeimte Lupinen visuell auf ihren Befall mit *C. lupini* untersucht. Der Erreger der Anthracnose an Lupinen konnte mit den entwickelten Primern und der PCR schnell und sicher diagnostiziert werden, obwohl viele in Form und Farbe ähnliche Konidien anderer Pilze an den Lupinensämlingen vorkamen. Bei den infizierten Pflanzenproben ließ sich eine akropetale Ausbreitung des Pilzes im Stängelgewebe nachweisen. Nur bei totaler Zerstörung von Teilen des Haupttriebes war ein geringfügiges Wachstum von *C. lupini* basipetal zu beobachten, das jedoch wieder zu einem akropetalen Wachstum in noch gesunden Seitentrieben führte. Oberflächlich an Lupinensamen anhaftendes Pilzmaterial war mit 70%igem Äthanol ablösbar und die DNA des Erregers mit dem PCR-Nachweis diagnostizierbar.

Biologische Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderter Maispflanzen

Im Rahmen eines dreijährigen, durch das BMBF finanzierten Verbundprojektes zur „freisetzungsbegleitenden Sicherheitsforschung transgener Maissorten mit neuen Bt-Genen“ wurden auf einer Versuchsfläche in Bayern im nunmehr dritten Versuchsjahr vier verschiedene Maissorten angebaut ('Benicia', DK 315, DKC 5143, MON 88017). Die transgene Sorte MON 88017 produziert das Toxin Cry3Bb1 aus *Bacillus thuringiensis*, das gegen den Westlichen Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*), einen gefährlichen und 2007 erstmals auch in Deutschland nachgewiesenen Quarantäneschädling aus der Familie der Blattkäfer (Chrysomelidae), wirksam ist. Die Maisvariante DKC 5143 ist die isogene Ursprungssorte des MON 88017, 'Benicia' und DK 315 sind konventionelle Maissorten. In der dreijährigen Freilandstudie sowie in Laborversuchen wurde untersucht, ob und wie sich der Anbau der transgenen Maissorte MON 88017 auf die sich im Boden entwickelnden Dipteren und deren koleoptere Prädatoren ökologisch auswirkt.

In der Vegetationsperiode (30.5. bis 8.10.07) wurden 1.631 Dipteren/m² mit Bodenphotoeklektoren erfasst. Häufigste Familien waren die Zuckmücken (Chironomidae, 480 Individuen/m²), die Buckelfliegen (Phoridae, 380 Individuen/m²) und die Trauermücken (Sciaridae, 310 Individuen/m²). Signifikante Unterschiede der Schlupfraten in den Maisvarianten ließen sich nicht nachweisen. In Fraßversuchen mit Pollen und Wurzelstükken aller Maissorten wurde getestet, ob sich die Ernährung mit Bt-Maisteilen nachteilig auf die Entwicklung von Trauermückenlarven der Art *Lycoriella castanescens* auswirkt. Es wurden keine statistisch relevanten Unterschiede bei Verpuppungsraten, Schlupfraten und Entwicklungsdauer festgestellt. In Trauermückenlarven, die Bt-Pollen und Bt-Wurzeln gefressen hatten, wurden teilweise hohe Cry3Bb1-Werte gefunden. Larven, die 6 Tage lang Bt-Pollen gefressen hatten, enthielten 25,4 bis 50,3 ng Toxin/g Larve; Larven, die sich 6 Tage lang von Bt-Wurzeln ernährt hatten, 206,6 bis 329,7 ng Toxin/g Larve. Damit wurde nachgewiesen, dass das Toxin in der Nahrungskette weitergegeben wird.

Die Bt-Toxine wirken nicht artspezifisch. Deshalb könnten auch die für den biologischen Pflanzenschutz bedeutsamen räuberischen Lauf- und Kurzflügelkäfer durch Aufnahme des Bt-Toxins Cry3Bb1 z. B. in Form von maisstreuzersetzenden Beuteorganismen, wie Dipterenlarven, geschädigt oder in ihrer Entwicklung und Fitness negativ beeinflusst werden. ELISA-Messungen ergaben, dass räuberische Käferlarven (Laufkäfer, Weichkäfer) das Cry3Bb1-Toxin im Freiland aufnehmen, da in den Bt-Mais-Parzellen nach der Maisernte gesammelte Individuen geringe Toxinwerte aufwiesen. In Labor-Fraßversuchen mit Imagines und Larven der Prädatoren wurden Trauermückenlarven als Beutetiere angeboten, die mit Blatt- oder Wurzelmaterial der vier angebauten Maisvarianten aufgezogen worden waren. Larven des Kurzflüglers *Atheta coriaria* konsumierten Bt-Toxin-kontaminierte Mückenlarven in signifikant geringerem Maße als unbelastete Beutelarven. Ein Einfluss des Bt-Toxins auf die Mortalität der Kurzflüglerlarven, deren Verpuppungsrate, die Dauer der Puppenruhe und den Schlupferfolg der adulten Käfer wurde nicht nachgewiesen. Allerdings verlängerte sich die Dauer des letzten Larvalstadiums (Zeitspanne bis zur Verpuppung) bei denjenigen *Atheta*-Larven, die Bt-kontaminierte Beute verzehrt hatten. In einem weiteren Laborexperiment wurde der Einfluss des Bt-Toxins auf die reproduktive Fitness sowie die Lebensdauer der erwachsenen Käfer von *A. coriaria* untersucht. Die Lebensdauer der Käfer, die ausschließlich Bt-toxinhaltige Beute fraßen, war nicht vermindert. Allerdings zeigte sich, dass Käferweibchen, die im Versuch ausschließlich Bt-Mückenlarven fraßen, deutlich weniger Nachwuchs produzierten.

Resistenz von ackerbaulichen Kulturpflanzen

Resistenzbewertungen von Kartoffeln

Im Rahmen der alljährlichen Resistenzbewertungen von Kulturpflanzen gegen Schaderreger wurden im Berichtsjahr für das Bundessortenamt 19 Kartoffelzuchtstämme in der Hauptprüfung auf Resistenz gegen die in Deutschland wichtigen Pathotypen 1, 2, 6 und 18 des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*) im Labor nach der Glynne-Lemmerzahl-Methode untersucht. Davon erwiesen sich acht Kartoffelzuchtstämme als resistent gegen Pathotyp 1. Bei der Kartoffelschorfprüfung in künstlich mit dem Schorferreger (*Streptomyces scabies*) beimpften Sandgräben erwiesen sich ca. 10 % der Kartoffelneuzüchtungen als resistent. Die Resistenz von Kartoffeln gegenüber dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule, *Phytophthora infestans*, wurde in Braunschweig und in Wehnen/Emsland bonitiert. Trotz anfänglicher Trockenheit war der Infektionsdruck später so stark, dass die anfälligen Pflanzen regelrecht zusammenbrachen. Die insgesamt 95 ausgepflanzten Kartoffellinien und -sorten mit unterschiedlicher Abreife ließen sich gemäß ihrer Anfälligkeitsgrade auf beiden Standorten einheitlich bewerten und differenzieren.

Analyse und Integration wirksamer Mehltauresistenzen in Triticale

Der zunehmende Anbauumfang von Triticale führte in den letzten Jahren zur Anpassung der Mehltaupopulation an die rassenspezifischen Resistenzen aktueller Sorten. Im Rahmen eines dreijährigen, durch das BMBF finanzierten Forschungsprojektes soll neues, mehltauresistentes Ausgangsmaterial für die praktische Züchtung bereitgestellt werden, um die Widerstandsfähigkeit deutscher Triticalesorten zu erhöhen und Erträge langfristig zu sichern. Zur Abschätzung der Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit dieser neuen Resistenzquellen wird eine bundesweite Analyse der Virulenzstruktur, Diversität und Komplexität der Triticalemehltaupopulation durchgeführt.

In ersten Untersuchungen an Keimpflanzen der derzeit zugelassenen Triticalesorten erwiesen sich lediglich 'Grenado' und 'Cultivo' als vollständig resistent gegen 156 Mehltau-Isolate aus unterschiedlichen Regionen Deutschlands. Ein erstes Screening von Triticalestämmen unterschiedlicher Züchter zeigte jedoch, dass genügend potenzielle Resistenzquellen zur Verfügung stehen, die zukünftig zur Erzeugung neuer, widerstandsfähiger Triticalesorten genutzt werden können.

Weizengelbrost in Äthiopien - Pathogenvirulenz und Sortenresistenz

Der durch den Pilz *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* verursachte Weizengelbrost ist die bedeutendste Getreidekrankheit Äthiopiens

und kann Ertragsausfälle von bis zu 70 % verursachen. Um die Krankheit durch den Anbau resistenter Sorten effektiv bekämpfen zu können, sind sowohl gelbrostresistentes Ausgangsmaterial als auch detailliertes Wissen über die Struktur der Pathogenpopulation und deren Anpassungspotenzial an die Sortenresistenz erforderlich. Diese Faktoren wurden im Rahmen eines dreijährigen, vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) unterstützten Forschungsprojektes analysiert.

Insgesamt 107 Gelbrostisolate aus äthiopischen Weizenanbauzentren wurden mit Hilfe von 24 Weizen-Differenziallinien analysiert und 39 unterschiedlichen Pathotypen zugeordnet. Die Komplexität, d. h. die Anzahl der Virulenzgene pro Isolat, variierte zwischen 7 und 16. Während für die Gelbrostgene *Yr3a*, *Yr4a*, *Yr6+2*, *Yr9+2*, *Yr10* und *Yr17* eine mittlere bis hohe Resistenzwirkung beobachtet wurde, erwiesen sich die Gene *Yr1*, *Yr5*, *Yr15* und *Sp* als vollständig resistent gegen alle getesteten Isolate.

Zur Identifikation der Gelbrostresistenzgene von 40 kommerziellen äthiopischen Weizensorten wurde ein Sortiment von 20 Isolaten mit unterschiedlichen Virulenzspektren genutzt. Für 19 der untersuchten Aestivum-Weizensorten wurden die Resistenzgene Yr2, *Yr3*, *Yr4*, *Yr6*, *Yr7*, *Yr8*, *Yr9*, *Yr27*, *Yr32*, *YrA* und *Su* nachgewiesen. Fünf Durum-Weizensorten enthielten die Resistenzgene *Yr8*, *Yr32* und *YrA*.

Mittels molekulargenetischer Arbeitstechniken (SSR-Marker) wurden die Gelbrostgene von vier vollständig resistenten Aestivum-Weizensorten identifiziert und kartiert. Dabei waren die Marker *Xgwm*181 und *Xgwm*340 auf Chromosom 3BL sowie Xgwm131 und *Xgwm*759 auf Chromosom 1BS mit den Resistenzgenen der Sorten 'Suf-Omer' bzw. 'Watera' gekoppelt. Die Marker *Xgwm*577 und *Xgwm*238 auf Chromosom 7BL zeigten Kopplung zu den Resistenzgenen der Sorten 'Wabe' und 'Tussie'. Die identifizierten Resistenzgene können in zukünftigen Zuchtprogrammen einzeln oder kombiniert (Pyramidisierung) zur Entwicklung gelbrostresistenter Weizensorten eingesetzt werden.

Untersuchungen von Schäden an Bienenvölkern durch Pflanzenschutzmittel

Gemäß § 33 Abs. 2 Nr. 8 des Pflanzenschutzgesetzes hatte die BBA die Aufgabe, Bienen auf Schäden durch die Anwendung zugelassener Pflanzenschutzmittel zu untersuchen. Im Berichtsjahr wurden der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen 68 Bienenschäden in 77 Einsendungen gemeldet. Das eingeschickte Probenmaterial, insgesamt 195 Proben, bestand aus 81 Bienenproben, 102 Pflanzenproben und 12 sonstigen Proben (Waben, Erde).

Alle geeigneten Bienen- und Pflanzenproben wurden mit Hilfe eines Biotests mit den Larven der Gelbfiebermücke *Aedes aegypti* L. auf Anwesenheit bienentoxischer Substanzen untersucht. Dabei konnte in 72 % der untersuchten Proben eine Kontaktgiftwirkung festgestellt werden. 43 Proben waren aufgrund ungeeigneten Probematerials nicht für den Biotest geeignet. Bei der routinemäßigen *Nosema*-Analyse zeigte sich ein geringer Befall der Bienenproben mit Sporen des Darmparasiten *Nosema*, in über der Hälfte der Proben waren keine oder nur vereinzelte Sporen zu finden. 9 % der Proben waren jedoch stark befallen. Eine Unterscheidung von *Nosema apis* und *N. ceranae* ist im Rahmen der routinemäßigen *Nosema*-Analyse nicht möglich.

Zur Eingrenzung der Schadensursache erfolgte bei allen Bienenproben eine Pollenanalyse. Dazu wurden die im Haarkleid der verendeten Bienen haftenden Pollen ausgewaschen und unter dem Mikroskop bestimmt. Die Zuordnung zu den entsprechenden Pflanzenfamilien oder Arten ermöglicht Rückschlüsse auf die Kulturpflanzen, die von den Bienen zum Schadenszeitpunkt beflogen wurden.

In 59 Schadensfällen konnte ein biologischer Befund erstellt werden. Alle Schäden, bei denen sich anhand der Untersuchungsergebnisse und der Informationen zum Schadenshergang eindeutige Hinweise auf die Schadensursache ergaben, wurden für eine umfassende chemische Untersuchung vorgesehen. Durch fachkundige Beratung vor Ort und die Entnahme von geeignetem Pflanzenmaterial aus behandelten Schlägen konnten die Pflanzenschutzdienste maßgeblich zur Klärung der Schäden beitragen.

Aufgrund der Angaben der Imker in den Anträgen auf Untersuchung sind die Schäden in den folgenden Kulturen aufgetreten: Raps 9, Spargel 7, Kartoffel 5, Obst 4, Getreide 4, Wein 2, übrige Kulturen 7. In 16 Fällen wurde Frevel als Schadensursache vermutet, in 14 Fällen konnten keine Angaben zur Schadensursache gemacht werden. Die höchste Anzahl an Bienenschäden (21) wurde in Niedersachsen gemeldet. Es folgen Nordrhein-Westfalen (8) und Baden-Württemberg (7). Die Gesamtzahl der Schäden befand sich auf relativ niedrigem Niveau und entsprach dem Mittel der letzten 15 Jahre.

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:
WOR Karl-Heinz **Berendes**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
Dr. rer. silv. Jörg **Schumacher**

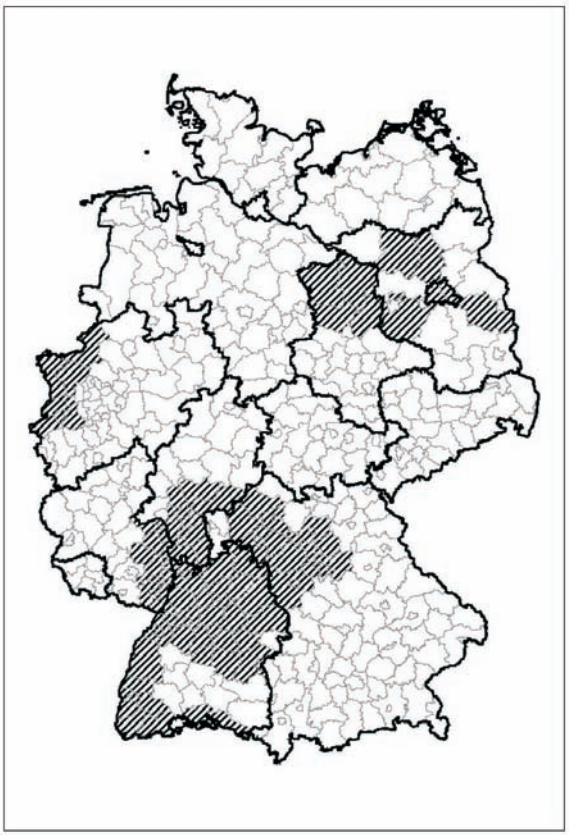
Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Nina **Havel**
Sindy **Leonhard**
Mathias **Niesar**
Pavel **Plasil**

Institut für Pflanzenschutz im Forst

Das Institut für Pflanzenschutz im Forst wurde 1949 in Hannoversch Münden gegründet. Im Jahre 1985 wurde das Institut an den Hauptstandort der BBA nach Braunschweig umgesiedelt. In den knapp sechzig Jahren seines Bestehens haben sich die Aufgabenschwerpunkte mehrfach verändert. Während zunächst der Holzschutz im Vordergrund stand, hat sich der Schwerpunkt später in Richtung der mykologisch dominierten Forstpflanzenkrankheiten verlagert und schließlich bis hin zum gesamten Bereich der Schadorganismen im Forst einschließlich der Entwicklung von Gegenmaßnahmen erweitert.

Mit der Gründung des Julius Kühn-Instituts am 1. Januar 2008 wurden das Institut für Pflanzenschutz im Forst und das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der ehemaligen BBA zusammengeführt. Die Aufgaben beider Institute werden nun im Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst des JKI fortgeführt.

Das Institut für Pflanzenschutz im Forst der BBA beschäftigte sich mit den Ursachen sowie der Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten und Schäden an forstlich genutzten Baumarten. Der Baum als elementarer Bestandteil des Ökosystems Wald stand dabei im Mittelpunkt der Untersuchungen. Viele der an Forstbäumen gewonnenen Erkenntnisse können auch auf Straßen- und Parkbäume übertragen werden. Damit gehörten Fragen zu Schadensursachen bei Bäumen im öffentlichen Grün und zu deren Gesunderhaltung ebenfalls zu den Institutsaufgaben. Aufgrund der besonderen Erfahrungen im Bereich der Forstpathologie standen die von Pilzen ausgehenden Infektionskrankheiten im Vordergrund der wissenschaftlichen Arbeiten. So wurden Untersuchungen zur Pathogenese und Epidemiologie von Krankheitserregern an Bäumen durchgeführt, wobei insbesondere solche im Vordergrund standen, die sich in zunehmender Ausbreitung befinden oder in Deutschland neu etabliert sind. In diesem Zusammenhang wurde in der letzten Zeit besonderes Augenmerk auf die an Bäumen vorkommenden *Phytophthora*-Arten gelegt.



Auftreten des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea*) 2007 in den Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland

Ebenso wurden Fragen zu Schadverhalten und Populationsdynamik von Insekten und anderen Baum-Schädlingen aus dem Tierreich bearbeitet. Von besonderem Interesse ist z. B. seit einiger Zeit der Eichenprozessionsspinner, zumal dieser nicht nur als Pflanzenschädling, sondern auch als Hygiene-Problem in Erscheinung tritt. Der Hautkontakt mit den Raupenhaaren kann zu allergischen Reaktionen beim Menschen führen und macht bereits bei geringer Populationsdichte besondere Bekämpfungsmaßnahmen notwendig. Für das Berichtsjahr wurde eine Karte zur Verbreitung des Schmetterlings erarbeitet. Weiterhin wurden Untersuchungen zur Fortentwicklung integrierter Forstschutztechniken durchgeführt, einschließlich der Suche nach praktikablen, geeigneten Verfahren zur Entseuchung von Holz.

Als einzige auf Bundesebene für den Bereich Waldschutz zuständige Forschungsinstitution pflegte das Institut für Pflanzenschutz im Forst zu Erfüllung seiner Aufgaben eine sehr enge Zusammenarbeit mit den forstlichen Versuchsanstalten der Länder. Dabei sind in den letzten Jahren zu fachspezifischen Schwerpunktthemen neue Arbeitsgemeinschaften gegründet oder Kooperationsvereinbarungen getroffen worden. Neben den laufenden Projekten sind hier die zusammen mit der Forstlichen Versuchsanstalt in Freiburg sowie der Forstverwaltung Rheinland-Pfalz begonnenen Arbeiten zum Rindenkrebs der Esskastanie (*Cryphonectria parasitica*) zu nennen sowie die in der Altmark (Sachsen-Anhalt) begonnenen Untersuchungen zum Triebsterben der Kiefer (*Sphaeropsis sapinea*). Mit dem Nationalen Forschungszentrum in Florenz konnte ein Kooperationspartner gewonnen werden, der über reiche Erfahrung über die aus den Mittelmeerländern einwandernden, an unseren Waldbäumen zunehmende Bedeutung erlangenden Krankheitserreger verfügt.

Neben der Erstellung fachlicher Publikationen wurden die wissenschaftlichen Institutsarbeiten auf nationalen wie internationalen Kongressen vorgestellt. Darüber hinaus wurden auch fachspezifische

Veranstaltungen organisiert. So wurde am 20. und 21. November 2007 wiederum die Sitzung der Arbeitsgruppe Waldschutz vom Institut organisiert, die ausnahmsweise nicht in Braunschweig, sondern in der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg in Freiburg abgehalten wurde.

Im Rahmen der nach dem Pflanzenschutzgesetz zugewiesenen Zuständigkeit für die Bewertung der Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln wurden vom Institut für Pflanzenschutz im Forst fachliche Gutachten, so genannte Bewertungsberichte, für Forstschutzmittel, Rodentizide und Repellents erstellt und im Zulassungsverfahren an das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) weitergeleitet. In Einzelfällen wurden die Bewertungsberichte noch um Zusatzgutachten zum Nutzen der jeweiligen Pflanzenschutzmittel ergänzt.

Mit dem Mittelstandsentlastungsgesetz vom 26.08.2006 (BGBl I S. 1970 ff) wurde das Chemikaliengesetz in § 12j geändert. Der BBA wurden hierdurch neue, zusätzliche Aufgaben im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Biozid-Produkte gemäß § 12j Abs. 2 S. 2 ChemG übertragen, die vom Institut für Pflanzenschutz im Forst wahrgenommen wurden.

Zu den Aufgaben des Instituts für Pflanzenschutz im Forst gehörte es, neu gewonnene Erkenntnisse für eine praktische Umsetzung bereitzustellen, Handlungsempfehlungen bei vorhersehbaren phytomedizinischen Problemen zu erarbeiten und somit Grundlagen zur Beratung von Ministerien und Bundesregierung im voranstehend erläuterten Fachbereich zu entwickeln. Hierfür wurden während der Vegetationsperiode des Berichtsjahres wiederholt Lageberichte zur Forstschutzsituation im Bundesgebiet oder in den Ländern erstellt. Für den vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz erstellten „Bericht über den Zustand des Waldes“ erarbeitete das Institut den Beitrag zur aktuellen Waldschutzsituation, dessen Schwerpunkte nachfolgend skizziert werden.

Wurf- und Bruchholzvolumina nach dem Orkan „Kyrill“ in der Bundesrepublik Deutschland

Bundesland	Wurf- bzw. Bruchholzmenge (Mio. m³)	Anteil am Jahreseinschlag (in %)
Baden-Württemberg	0,5	10
Bayern	4	22
Brandenburg	0,5	20
Hessen	3 - 4	70
Mecklenburg-Vorpommern	0,1	10
Niedersachsen	2,3	50
Nordrhein-Westfalen	10 - 12	260
Rheinland-Pfalz	1,3	30
Saarland	0,02	10
Sachsen	1,2 - 1,8	100
Sachsen-Anhalt	0,85	30
Schleswig-Holstein	keine Angabe	keine Angabe
Thüringen	2,2 - 2,5	74

Waldschutzsituation

Abiotische Einflüsse

Der Winter 2006/2007 war vielerorts einer der wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen (5 bis 6 °C über dem langjährigen Mittel). Infolge der ungewöhnlich hohen Temperaturen kam es zu Extremwetterlagen wie den Stürmen „Per“ (13./14.01.) und „Kyrill“ (18./19.01.). Zu den größten Schäden in Deutschland führte das Orkantief „Kyrill“, durch das etwa 25 bis 30 Mio. m³ Wurf- und Bruchholz entstanden. Diese jahreszeitlich frühen Ereignisse prägten in weiten Teilen der Bundesrepublik den Großteil der Waldschutzmaßnahmen für das gesamte Jahr 2007. Am stärksten betroffen waren die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Bayern, Hessen, Thüringen, Sachsen und Niedersachsen.

Das Frühjahr 2007 zeichnete sich überwiegend durch eine zu warme, aber meist feuchte Witterung aus. Im Sommer und Herbst wurden dagegen eher durchschnittliche oder sogar unterdurchschnittliche Temperaturen und verbreitet überdurchschnittliche Niederschlagsmengen gemessen, wodurch die anfänglich hohen Mitteltemperaturen und langjährigen Niederschlagsdefizite wieder etwas korrigiert wurden. Dennoch fielen als Folge der vorangegangenen Extremsommer 2003 und 2006 immer noch große Dürrholzmengen in Form zufälliger Nutzungen an (z. B. in Baden-Württemberg 108.000 m³ bis Ende August).

Die niederschlagsreiche Sommerwitterung hat dazu geführt, dass sich die Situation bei den Forstschädlingen eher entspannt hat. Für die Krankheitserreger an Waldbäumen gilt diese Aussage allerdings nicht. Gute Wasserversorgung hat zwar einerseits die Prädisposition der Bäume gestärkt, andererseits aber auch den Pilzen günstige Wachstumsbedingungen beschert.

Biotische Schäden an Nadelbäumen

Rindenbrütende Borkenkäfer: Die vom Trockenjahr 2003 ausgegangenen großräumigen Massenvermehrungen des Buchdruckers (*Ips typographus*) und des Kupferstechers (*Pityogenes chalcographus*) an der Fichte waren in den Folgejahren 2004 und 2005 zunächst rückläufig. Durch den warmen und trockenen Sommer 2006 und den milden darauffolgenden Winter gestalteten sich die

Vermehrungsbedingungen für die Käfer allerdings wieder zunehmend günstig, so dass im Frühjahr 2007 hohe Ausgangspopulationen vorhanden waren. Als auf die starke Zunahme des Brutraumangebots durch den Orkan „Kyrill" im April über mehrere Wochen weit überdurchschnittlich trocken-warmes Wetter folgte, schien sich eine extreme Borkenkäfer-Kalamität abzuzeichnen. Die wechselhafte Witterung mit hohen Niederschlagsmengen in den Sommermonaten hat die Borkenkäfervermehrung allerdings stark gebremst und die Widerstandskraft der Fichten gegenüber einbohrenden Käfern erhöht. Durch die schnelle Aufarbeitung des Wurf- und Bruchholzes und die zügige Abfuhr insbesondere von bereits befallenen Hölzern sowie die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln konnte die befürchtete Befallsentwicklung vermieden werden. Vielerorts bewegte sich der Stehendbefall sogar unter dem Vorjahresniveau. Trotz der vorläufigen Entwarnung ist damit zu rechnen, dass die Gefährdungssituation auch für 2008 hoch bleiben wird. Nennenswerter Befall durch den Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*) wurde nur noch vereinzelt (Thüringen, Hessen, Brandenburg, Weserbergland) gemeldet.

Holzbrütende Borkenkäfer: Die Ausbreitung des Schwarzen Nutzholzborkenkäfers (*Xyleborus germanus*) sowie des Amerikanischen Nadelnutzholzborkenkäfers (*Gnathotrichus materiarius*) schreitet weiter voran. Auch aus Hessen wird mittlerweile starker Befall gemeldet. Einige Funde sind vermutlich durch die wachsende Erfahrung der Praxis bei der Differenzierung der Holzbrüter bedingt. Der charakteristische Befall durch *X. germanus* lässt sich beispielsweise sehr gut an den kompakten, aus den Einbohrlöchern herausragenden, würstchenförmigen Bohrmehlstäbchen an Laub- oder Nadelholz erkennen.

Sonstige Käferarten: Auch wenn 2007 Schäden durch den Großen Braunen Rüsselkäfer (*Hylobius abietis*) in Nadelholzkulturen nur vereinzelt gemeldet wurden, sind diese doch zukünftig verstärkt zu erwarten. Die durch „Kyrill" bedingte nochmalige Zunahme an Freiflächen, die nunmehr zur Wiederaufforstung anstehen, wird zwangsläufig auch eine Zunahme der Rüsselkäfer-Probleme mit sich bringen. Der zuletzt stark ansteigende Befall des Kiefernprachtkäfers (*Phaenops cyanea*) an der Waldkiefer scheint durch die niederschlagsreiche Sommerwitterung gebremst worden zu sein und ist nunmehr auch in Brandenburg rückläufig.

Schmetterlinge an Kiefer: Die Waldschutzsituation bei der Kiefer wurde 2007, wie bereits im Vorjahr, vorrangig durch das Auftreten des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini*) geprägt. Die Daten von Winterbodensuchen 2006/2007 belegten die weiterhin hohe Gefährdung durch diesen Nadelfresser. Dagegen hat sich das durch die Nonne (*Lymantria monacha*) verursachte Schadgeschehen weitestgehend beruhigt. In Brandenburg wurden in der zweiten Maidekade in Gebieten mit verstärktem solitären Auftreten des Kiefernspinners oder bei seinem Auftreten in Gemeinschaft mit Forleule (*Panolis flammea*), Nonne und/oder Kiefernbuschhornblattwespen auf einer Fläche von 2.870 ha Pflanzenschutzmittel appliziert. Intensive Überwachungsmaßnahmen auf den entsprechend der Winterbodensuchergebnisse als gefährdet angesehenen Flächen zeigten witterungsbedingt eine nur kurze Flugperiode der Forleule und damit verbundene geringe Eiablagen. So konnte die noch im März auf ca. 9.000 ha vorgesehene Insektizidanwendung später deutlich reduziert werden. Steigende Populationsdichten wurden im nordostdeutschen Tiefland für den Kiefernspanner (*Bupalus piniaria*) registriert. Während in Mecklenburg-Vorpommern gegen diese Art Insektizide angewendet werden mussten, wurden die Populationen in Brandenburg durch die überdurchschnittlich feuchte Witterung im Juni auf unkritische Dichten reduziert.

Nadel- und Trieberkrankungen: Der Wärme liebende Erreger des Diplodia-Triebsterbens der Kiefer (*Sphaeropsis sapinea*), welcher bereits in den zurückliegenden Jahren verstärkt zu Schäden besonders an Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*), aber zunehmend auch an Gemeiner Kiefer (*P. sylvestris*) geführt hatte, kann auch im Jahr 2007 wieder als Hauptverursacher von Triebschäden an Nadelbäumen bezeichnet werden. Ausschlaggebend für die Schäden waren u. a. die sehr milden Wintertemperaturen und die warme, z. T. auch trockene Frühlingswitterung. Neue Erkenntnisse zur Ökologie des Pilzes bestärken die schon länger bestehende Annahme, dass *S. sapinea* grundsätzlich auch eine endophytische Lebensweise besitzt. Somit entscheiden insbesondere Umweltbedingungen und die Disposition des Baumes darüber, ob der Pilz parasitisch auftritt. Hieraus ergeben sich Schwierigkeiten für eine Bekämpfung, die notwendig werden könnte, sofern sich der Pilz zu einer ernsten Gefahr für unsere heimischen Kiefernwälder, die ca. 23 % der Waldfläche ausmachen, entwickeln sollte. In einigen Teilen der Bundesrepublik Deutschland entstanden Schäden durch den Erreger der Kiefern-Schütte (*Lophodermium seditiosum*). Die Krankheit stellt ein Problem vor allem in An- und Jungwüchsen mit hohem Dichtstand oder in humiden Lagen dar. Der feuchte Sommer könnte dazu beitragen, dass sich die Schäden im Jahr 2008 verstärken.

Ebenfalls regional in Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen kam es zu Nadelfall bei Douglasien (*Pseudotsuga* spp.) durch die Erreger der Rostigen bzw. Rußigen Douglasien-Schütte (*Rhabdocline pseudotsugae* bzw. *Phaeocryptopus gaeumannii*). Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die gemeldete Befallsfläche jedoch reduziert. Schwerere Schäden werden in der Regel nur in sehr feuchten Jahren durch *R. pseudotsugae* verursacht, bedingt durch den nur einjährigen Entwicklungszyklus. Allerdings werden bei der mehrjährig zyklischen Rußigen Douglasien-Schütte im Gegensatz zur Rostigen Douglasien-Schütte alle Varietäten der Baumart in gleicher Weise befallen. Lokal, z. B. in Brandenburg, wurden im Spätsommer auch Schäden an Europäischer Lärche (*Larix decidua*) durch den Erreger der Lärchen-Schütte (*Mycosphaerella laricina*) registriert.

Sonstige Pilzkrankheiten: Besonders in den nördlichen Regionen Niedersachsens wird in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme der Schäden durch den Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*) festgestellt. Dabei reichen die Meldungen von nur kleinen Befallsherden bis hin zu Totalbefall. Die Befallsfläche wird auf über 100.000 ha geschätzt. Aktive Vorbeugungsmaßnahmen wie die Stubbenbehandlung mit dem biologischen Präparat ROTEX® (Gegenspielerpilz *Phlebiopsis gigantea*) werden derzeit für den Einsatz in der Praxis geprüft.

Der Erreger des Kiefernrindenblasenrostes (*Endocronartium pini*) gehört zu den nicht wirtswechselnden (autözischen) Rostpilzen mit unvollständigem Zyklus (Mikrozyklus). Dieser Pilz erlangt insbesondere in den größeren Kieferngebieten Nord- und Nordostdeutschlands eine zunehmende wirtschaftliche und waldhygienische Bedeutung. Allein in Mecklenburg-Vorpommern wird

die befallene Waldfläche auf ca. 3.000 ha geschätzt.

Biotische Schäden an Laubbäumen

Schmetterlinge an Eiche: Die Fraßschäden der so genannten Eichenfraßgesellschaft, vertreten durch Eichenwickler (*Tortrix viridana*), Großen und Kleinen Frostspanner (*Erannis defoliaria*, *Operophthera brumata*) und Schwammspinner (*Lymantria dispar*), hielten sich 2007 in Grenzen. Die sommerliche Witterung im April führte zu einem sehr zeitigen und raschen Austrieb der Eiche. Der Schlupf der Raupen erfolgte offensichtlich später, so dass es nicht zur Koinzidenz von Raupenschlupf und Blattaustrieb kam. Dadurch erklären sich die relativ geringeren Fraßschäden trotz regional hoher Besatzdichte. Aviochemische Bekämpfungsmaßnahmen waren, von eng begrenzten Ausnahmen abgesehen (Saatgutbestände in Hessen), nicht notwendig. Der Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) befindet sich weiter in einer Massenvermehrung und hat sein Verbreitungsgebiet erheblich vergrößert. In vielen Eichengebieten kam es zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Waldbesuchern und Forstpersonal. An Befallsschwerpunkten mussten Waldgebiete abgesperrt oder die Gespinstnester aufwändig entfernt werden. Auf die Bekämpfung der Raupen aus der Luft wurde weitgehend verzichtet; sie erfolgte allenfalls auf kleinen Flächen, z. B. in Bayern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Auch 2008 muss wieder mit dem Auftreten der Eichenprozessionsspinner-Raupen gerechnet werden. In einigen Ländern wird an Bekämpfungskonzepten gearbeitet.

Maikäfer: Im Bereich der nördlichen Oberrheinebene Baden-Württembergs wurde auf Grund der durch Probegrabungen ermittelten hohen Käferdichten des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani*) im Frühjahr 2007 auf einer Fläche von ca. 1.900 ha Pflanzenschutzmittelmaßnahmen durchgeführt, um die Käfer beim Reifungsfraß vor der Eiablage abzutöten und damit Jungwüchse vor Engerlingsfraß zu schützen. Betroffen war der so genannte Südstamm, der von Rastatt im Süden bis Graben-Neudorf im Norden verbreitet ist und ca. 10.000 ha Waldfläche besiedelt hat. Auf Grund der Bekämpfungsmaßnahme und des frühen Blattaustriebs waren die Fraßschäden der adulten Käfer an den Laubbäumen im Frühjahr relativ gering. Weitere Maikäfer-Gradationen sind in Rheinland-Pfalz (Bienwald, auf 1.700 ha) und seit mehr als 40 Jahren erstmals auch wieder in Bayern festgestellt worden. Hier sind bislang keine Bekämpfungsmaßnahmen erfolgt. In den hessischen Maikäfer-Gebieten wird weiterhin an der Auswertung der Langzeit-Versuche zur biologischen Bekämpfung des Waldmaikäfers gearbeitet.

Mäuse: Die Gefährdung durch forstschädliche Mäuse ist 2007 deutlich angestiegen. Zum einen liegt witterungsbedingt eine sehr hohe Populationsdichte vor, zum anderen nehmen die forstlichen Schadflächen an Zahl und Größe zu. Ergebnisse der Probefänge auf Monitoringflächen zeigen für Erd-, Feld- und Rötelmäuse (*Microtus agrestis*, *M. arvalis*, *Clethrionomys glareolus*) einen deutlichen Anstieg der Dichten gegenüber dem gleichen Zeitraum im Vorjahr. Dies deutet auf eine Zunahme der zu erwartenden Winterschäden hin. Ergebnisse von Einzelflächen in besonders gefährdeten Gebieten weisen auch für die Schermaus (*Arvicola terrestris*) auf eine ähnliche Entwicklung hin.

***Phytophthora*-Erkrankungen:** Die sehr milde Winter- und feuchte Sommerwitterung hat mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Anstieg der durch *Phytophthora*-Arten verursachten Erkrankungen geführt, deren Auswirkungen jedoch erst in den nächsten Jahren zum Tragen kommen werden. Zu den forstwirtschaftlich und landeskulturell bedeutendsten Erkrankungen dieser Kategorie zählen nach wie vor das „neuartige Erlensterben" sowie Feinwurzelschädigungen an Eichen und Wurzel- bzw. Stammrindenerkrankungen an Buche. *Phytophthora alni* ist inzwischen an zahlreichen Wasserläufen im gesamten Bundesgebiet weit verbreitet, wo besonders das Ufergehölz betroffen ist. Darüber hinaus gibt es aber auch flächige Schäden relevanter Größenordnung. In Niedersachsen sind z. B. Erlen auf ca. 1.000 ha Waldfläche in Flussniederungen und Auenstandorten deutlich geschädigt. Im Spreewald, mit 2.800 ha dem größten zusammenhängenden Erlen-Vorkommen Mitteleuropas, beträgt der Anteil infizierter Bäume über 22 %.

Zu Verwechslungen mit *Phytophthora*-Befall kann aufgrund der sehr ähnlichen Symptomatik (Rindennekrosen und Schleimfluss) eine neue, stärker das urbane Grün betreffende Bakteriose an Rosskastanie führen. Der Erreger (*Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*) wurde inzwischen auch in Deutschland nachgewiesen.

Trieb- und Rindenkrankheiten: Das neuartige Eschentriebsterben, das seit dem Jahr 2002 in Deutschland mit Besorgnis verfolgt wird, hat eine Dimension erreicht, die weitergehende Untersuchungen und phytosanitäre Maßnahmen erforderlich machen. Inzwischen wird aus fast allen Bundesländern über auffällige Schäden an Jungpflanzen, zunehmend aber auch an älteren Bäumen, berichtet. Da die Ursachen der Erkrankung noch nicht ausreichend geklärt sind, können bislang auch kaum konkrete Handlungsempfehlungen gegeben werden. Wahrscheinlich liegt dem Phänomen ein Faktorenkomplex aus prädisponierenden Witterungsverhältnissen (Frost, Trockenheit, Hitze) und Pilzbefall zugrunde. In einigen Nachbarländern sind diesbezüglich bereits Forschungsprojekte initiiert worden. Vermehrtes Triebsterben an Linden wurde erneut, wie schon im Vorjahr, in Bayern festgestellt.

Rußrindenkrankheit des Ahorns: Nachdem die Erkrankung für Deutschland erstmalig im Jahr 2005 nachgewiesen wurde, liegen aus den Folgejahren 2006 und 2007 nunmehr weitere Nachweise vor. Die Rußrindenkrankheit wird durch den Pilz *Cryptostroma corticale* hervorgerufen und tritt insbesondere nach sehr trockenen und heißen Sommerperioden auf. Damit zählt *C. corticale* zu den Schaderregern, die von den klimatischen Veränderungen unserer Zeit profitieren.

Komplexerkrankungen von Eiche und Buche: Der fortlaufend schlechte Gesundheitszustand der Eichen, der insbesondere nach dem Trockenjahr 2003 zunächst mit außergewöhnlichen Austriebsdepressionen im Jahr 2004 in weiten Teilen der Bundesrepublik Deutschland Aufmerksamkeit erlangt hat, ist nach wie vor Anlass für aktuelle Forschungsaktivitäten auf regionaler und nationaler Ebene. Auch bei den Buchen sind die für eine Vitalitätsminderung verantwortlichen Faktoren häufig sehr komplex strukturiert. In den letzten Jahren sind vermehrt Schäden in Buchenbeständen sowohl des Flach- als auch Berglandes aufgetreten. Sie zeigen das Symptom der Buchenrindennekrose und werden offensichtlich durch verschiedene biotische und abiotische Ursachen bedingt.

Kronensymptomatik des Eschentriebsterbens an einer Jungesche (links) und an einem Altbaum (rechts)

Auswirkungen des Klimawandels

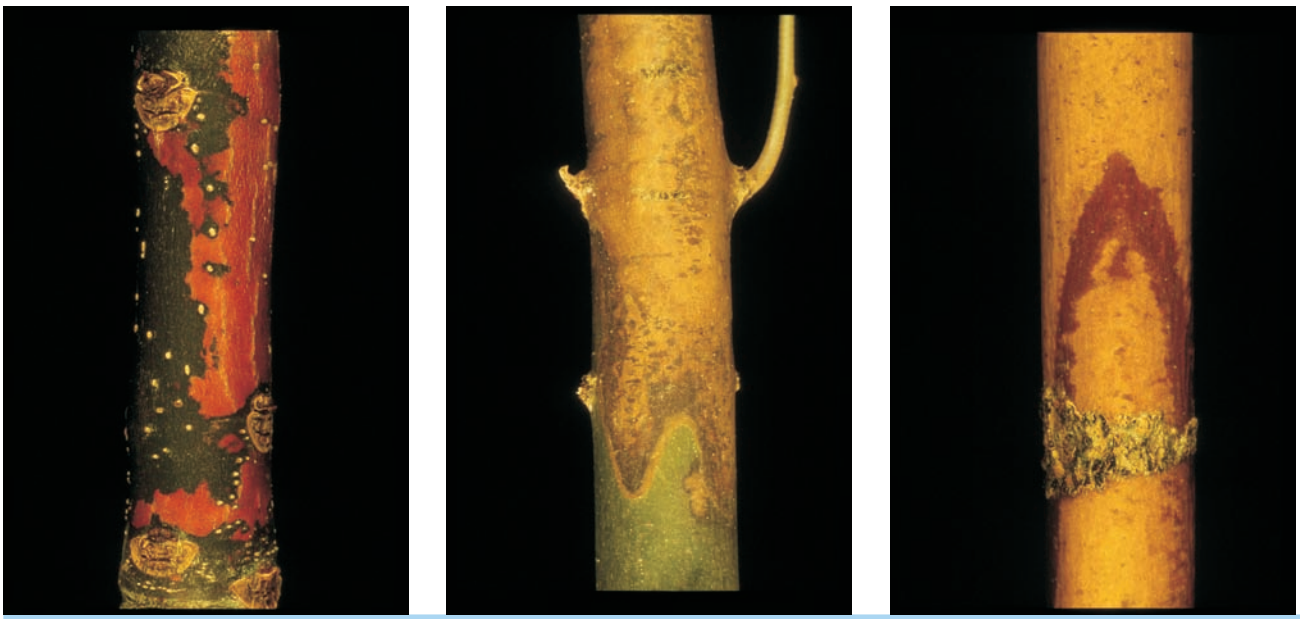
Die in den Jahresberichten 2005 und 2006 der BBA bereits vorgestellten Forschungsarbeiten zu den Auswirkungen von Klimaänderungen wurden im Jahr 2007 weitergeführt. Dazu zählten insbesondere die Untersuchungen zu den Schwerpunktthemen „Diplodia-Triebsterben an Kiefern", „Rindenkrebs und Tintenkrankheit an Esskastanie", „Neuartiges Erlensterben im Spreewald" sowie das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderte Forschungsprojekt „Anfälligkeit und Adaptionsvermögen von Eichen gegenüber Pathogenen bei Trockenstress und erhöhter Stickstoffbelastung".

Untersuchungen zu neuen Baumkrankheiten

Ursachenklärung beim neuartigen Eschentriebsterben

Spätestens seit dem Jahr 2002 werden in weiten Teilen der Bundesrepublik Deutschland und darüber hinaus in Dänemark, Schweden, Norwegen, Finnland, Österreich und der Schweiz z. T. gravierende Schäden an Eschen (*Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia*) festgestellt. In den baltischen Ländern und Polen wurde sogar schon in der Mitte der 1990er Jahre über zahlreich erkrankte bzw. absterbende Eschen berichtet. Die Symptome der Erkrankung können entsprechend der Komplexität von vorzeitigem Blattfall und Welke bis zu auffälligen Triebschäden reichen. Erkrankte, absterbende oder abgestorbene Triebe weisen i. d. R. ausgedehnte Rindennekrosen ohne Schleimfluss auf (Rindenbrand), die sich bei den noch lebenden Bäumen häufig scharf gegen das noch gesunde Gewebe abgrenzen. Die Läsionen sind zunächst dunkel verfärbt, nehmen aber mit der Zeit zunehmend hellere Farbtöne an. Unterhalb der absterbenden oder rezent abgestorbenen Rinde weist der Holzkörper eine diffuse, vom Jahrringverlauf unabhängige Verbräunung auf. Am häufigsten werden Krankheitsbilder beobachtet, die durch einen anhaltenden Degenerations- oder mehrjährigen Sterbeprozess gekennzeichnet sind. Dabei folgt dem Welken oder Zurücksterben, das anfänglich nur bei jüngeren Kronenteilen zu beobachten ist, zumeist noch ein Neuaustrieb an den Nodien oder der Pflanzenbasis. Wiederholtes Triebsterben führt jedoch zu allmählicher Verbuschung und damit zu einer veränderten Kronenarchitektur. Im fortgeschrittenen Stadium sterben auch ganze Kronenteile oder der Baum in seiner Gesamtheit ab. Während die Schäden anfänglich nur an Jungpflanzen und auf Neu- oder Wiederaufforstungsflächen sowie in Baumschulen auftraten, sind nunmehr auch ältere und natürlich verjüngte Bäume betroffen.

Unter den bisherigen Erkenntnissen zeichnen sich zwei grundsätzliche Erklärungsmodelle ab. Danach könnte das Eschentriebsterben zum einen vorrangig als eine Folge besonderer klimatischer Gegebenheiten der zurückliegenden Jahre aufgefasst oder zum anderen durch den erst kürzlich entdeckten Gefäßpilz *Chalara fraxinea* verursacht werden. Als Sekundärbesiedler der geschwächten Wirtspflanzen treten je nach Region oder Standort ähnliche oder unterschiedliche Artenspektren in Erscheinung. Am häufigsten werden dabei die Kleinpilze *Diplodia mutila* (Geschlechtliche Fruchtform: *Botryosphaeria stevensii*) und *Phomopsis* spp. (z. B. *P. scobina*) nachgewiesen. Beide Pilzarten sind als Schwächeparasiten an verschiedenen Bäumen bekannt, stellen jedoch für vitale Pflanzen nur eingeschränkt eine Gefahr dar. Ursache für die ungewöhnliche



Unterschiedlich verfärbte, erkrankte und abgestorbene Rindenbereiche an geschädigten Eschenzweigen ohne Schleimfluss (Rindenbrand)

Aggressivität dieser Pilze bzw. die besondere Empfindlichkeit der Esche könnten z. B. die sich in den letzten Jahren häufenden, überdurchschnittlich hohen Temperaturen sein. Hinzuweisen ist auch auf die prädisponierende Wirkung der wiederholt aufgetretenen Niederschlagsdefizite.

In zunehmendem Maße wird bei den Diagnosen aus den befallenen Geweben der imperfekte Pilz *Chalara fraxinea* isoliert, dessen Erstnachweis in Deutschland durch das Institut für Pflanzenschutz im Forst gelang. Dieser Gefäßpilz ist entfernt mit dem gefürchteten in Deutschland noch nicht nachgewiesenen Erreger des Platanenkrebses (*Ceratocystis platani*) und dem Erreger der Holländischen Ulmenwelke (*Ophiostoma ulmi* bzw. *O. novo-ulmi*) verwandt. Er schädigt das Xylem, wodurch eine Verbräunung des Holzkörpers entsteht (Systemmykose).

Untersuchungen an jungen sowie an einigen älteren Bäumen, die mit *C. fraxinea* natürlich infiziert waren, ergaben Hinweise über die Lebensweise und Infektionsstrategie des Erregers. Danach scheinen v. a. die Blätter und Blattnarben, frische Schnittwunden sowie möglicherweise durch Früh- oder Spätfrost und Hitze geschädigte Pflanzenteile bevorzugte Eintrittspforten für den Pilz zu sein. Im Xylem kann sich *C. fraxinea* sowohl longitudinal als auch radial ausbreiten, wodurch sich eine zunächst sektorale, später vollständige, diffuse (nicht dem Jahrring folgende) Verbräunung im Holzkörper einstellt. Im Bereich der Infektionsstellen sterben sowohl Seiten- als auch Terminalknospen und über dem geschädigten, aktiven Splint auch das Kambium und Rindengewebe (Rindenbrand) ab. Der durch den Ausfall von Knospen stimulierte Sekundäraustrieb führt zu einer allmählichen Verbuschung. Die geschädigte Rinde verfärbt sich zunächst dunkel, wobei graue bis violettbraune oder kupferrötliche Farbtöne vorherrschen, und nimmt nachfolgend eine ocker- bis blass gelbbraune Färbung an. *C. fraxinea* konnte bislang stetig aus verbräuntem Holz, jedoch nicht aus gesundem Xylem, der Rinde oder Wurzel isoliert werden. Dies deutet darauf hin, dass der Pilz als Gefäßparasit (Systemmykose-Erreger) und nicht als Endophyt an der Esche vorkommt. In der Rinde wurde eine Reihe sekundär parasitischer und saprobiontischer Mikroorganismen nachgewiesen.

Rußrindenkrankheit an Ahorn

In Deutschland wurde die Rußrindenkrankheit an Ahorn erstmals im Jahr 2005 in Baden-Württemberg nachgewiesen. Seitdem wurden weitere Vorkommen für den Raum Leipzig, Dresden und in der Rhein-Main-Ebene (Grießheim) ermittelt. Die Rußrindenkrankheit wird durch den imperfekten Pilz *Cryptostroma corticale* her-

Kolonie von *Chalara fraxinea* auf Malzextrakt-Agar (links) und mikroskopische Ansicht des Pilzes (Sporenträger und Sporen) in Kultur (rechts)

Krankheitssymptome der Rußrindenkrankheit an abgestorbenem Berg-Ahorn

vorgerufen. Insbesondere nach sehr trockenen und heißen Sommerperioden, wie z. B. in den Jahren 2003 und 2006, kann es zum Ausbruch der Krankheit kommen. Während zunächst nur Meldungen für den sehr anfälligen Berg-Ahorn vorlagen, sind kürzlich auch Krankheitsfälle an Spitz- und Silber-Ahorn bekannt geworden. Betroffen sein können Bäume aller Altersklassen. Die Krankheit ist durch Welke, Blattverluste und Absterbeerscheinungen in der Krone sowie durch Kambiumnekrosen, längliche Rindenrisse und Schleimfluss im Stammbereich gekennzeichnet.

Da die unter der Rinde abgestorbener Bäume massenhaft gebildeten, russartigen Sporen beim Menschen gesundheitliche Schäden in den Lungenbläschen hervorrufen können, sollten die befallenen Bäume schnellstmöglich unter besonderer Berücksichtigung der notwendigen Vorsichtsmaßnahmen entnommen und gesondert entsorgt werden. Typische Beschwerden aufgrund der allergischen Reaktion beim Menschen sind Reizhusten, Fieber, Abgeschlagenheit und Atemstörungen, aber auch Schüttelfrost, Neigung zum Schwitzen und Kopfschmerzen. Wiederholter Kontakt mit dem Sporenstaub kann zu Gewichtsverlust und Einschränkung der Lungenfunktion führen. Eine Verwendung als Brennholz ist wegen der gesundheitlichen Risiken ebenfalls nicht empfehlenswert.

Am Beispiel des Großen Gartens in Dresden wird deutlich, dass es sich beim Auftreten der Krankheit um ein ernstes Problem handeln kann. Nach dem ersten Diagnosebefund ergab eine eingehende Erhebung, dass insgesamt 36 Bäume mit einem Stammumfang in Brusthöhe von 40 bis 370 cm deutliche Krankheitssymptome zeigen. Da in den flächigen Fruchtlagern des Pilzes pro cm² bis zu 170 Mio. Sporen gebildet werden können, ergibt sich ein erhebliches humanpathologisches Potential. Diese Bäume werden daher zum Schutz der Bevölkerung beseitigt.

Standorte von Bäumen mit Rußrindenkrankheit im Großen Garten in Dresden

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 **Hommes**

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

Wissenschaftliches Personal (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**
Dr. rer. nat. Stefan **Wagner**
WOR'in Dr. rer. hort. Sabine **Werres**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Dr. Oliver **Berndt** (bis 30.06.)
Katrin **Kaminski** (bis 31.03.)
Thomas **Klug** (bis 31.05.)
Peggy **Marx** (ab 10.09.)
Dr. rer. hort. Ellen **Richter** (bis 28.02.)
Dr. Marko **Riedel** (bis 30.04., ab 01.08.)
Dr. Haike **Ruhnke** (ab 15.03.)
Dr. Gitta **Siekmann**

Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau

Mit der Gründung des Julius Kühn-Instituts am 1. Januar 2008 wurden das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau und das Institut für Pflanzenschutz im Forst der ehemaligen Biologischen Bundesanstalt zusammengeführt. Die Aufgaben beider Institute werden im Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst des Julius Kühn-Instituts fortgeführt.

Das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau bearbeitete nachhaltige Pflanzenschutzkonzepte für die gärtnerischen Erwerbskulturen Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen, Zierpflanzen und Ziergehölze, das urbane Grün sowie den Haus- und Kleingartenbereich. Hierzu wurden Untersuchungen zur Diagnose, Biologie, Epidemiologie bzw. Populationsdynamik und Bekämpfung der Schadorganismen durchgeführt. Zu den Aufgaben des Instituts zählte ferner die Bewertung der Wirksamkeit, Phytotoxizität, des Resistenzmanagements und des Nutzens von Pflanzenschutzmitteln für alle gartenbaulichen Kulturen einschließlich Obstbau, Weinbau und Hopfen sowie den Haus- und Kleingartenbereich im Rahmen des Prüfungs- und Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel sowie die Mitwirkung beim Schließen von Bekämpfungslücken. Weitere Arbeitsschwerpunkte bildeten die Untersuchungen zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit von gartenbaulichen Kulturpflanzen (Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen, Zierpflanzen) gegenüber Schadorganismen, die Mitwirkung bei der Erarbeitung von Risikoanalysen und Bewertungen hinsichtlich der Gefahr der Ein- und Verschleppung von Schadorganismen sowie die 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. Das Institut beriet die Bundesregierung in allen Fragen des Pflanzenschutzes im Gartenbau.

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten zu Schadorganismen an Gemüse, Heil- und Gewürzpflanzen sowie Zierpflanzen und Ziergehölzen standen im Berichtsjahr Untersuchungen zur Diagnose, Epidemiologie und Bekämpfung von neuen bzw. neu eingeschleppten Schadorganismen. Dazu gehörten insbesondere der Quarantäneschaderreger *Phytophthora ramorum*, der Absterbeerscheinungen und Blattflecken an verschiedenen Gehölzen hervorrufen kann, sowie die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*), die im öffentlichen Grün sehr viel Aufsehen erregt.

Erfolgreich abgeschlossen wurde im Berichtsjahr die Koordination des Verbundvorhabens „Nützlinge II". Im Rahmen des Verbundprojekts wurde gezeigt, dass der Einsatz von Nützlingen in Gartenbaubetrieben sehr erfolgreich sein kann und in der Regel nicht teurer als chemischer Pflanzenschutz ist.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen zur Schädlingsbekämpfung im Freiland-Gemüsebau lag auf den Regulierungsmöglichkeiten der beiden Gemüsefliegen Kleine Kohlfliege (*Delia radicum*) und Möhrenfliege (*Psila rosae*). Die Zahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung dieser Schädlinge ist weiter rückläufig. Für einige Kulturen sind keine Mittel ausgewiesen, so dass Genehmigungen nach § 11 Absatz 2 Satz 1 Nr. 2 des Pflanzenschutzgesetzes (Gefahr im Verzuge) erforderlich sind. Im Berichtsjahr wurde die Wirksamkeit von neuen Insektiziden im Freiland und Gewächshaus untersucht.

Ein wichtiger Bestandteil eines umwelt- und verbraucherorientierten Pflanzenschutzes ist die Kenntnis der Widerstandsfähigkeit gartenbaulicher Kulturpflanzensorten gegenüber Schaderregern. Im Rahmen der Registerprüfung werden für das Bundessortenamt jährlich Gemüsesorten auf ihre Resistenz gegenüber einer Reihe von Schadorganismen geprüft und bewertet. In dem diesjährigen Berichtszeitraum wurden Buschbohnensorten gegenüber dem Erreger der Brennfleckenkrankheit (*Colletotrichum lindemuthianum*) sowie Erbsensorten gegenüber *Erysiphe pisi* und *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* getestet. Bei Salat wurde die Resistenz einer Sorte gegenüber den *Bremia*-Rassen Bl:12 und Bl:15 bis Bl:25 geprüft. Darüber hinaus wurden in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt Kopfsalatsorten verschiedenen Typs auf ihre Resistenz gegenüber der Großen Johannisbeerblattlaus (*Nasonovia ribesnigri*) getestet.

Vom 6. bis 8. November 2007 führte das Institut die 23. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Gemüse- und Zierpflanzenbau/Baumschulen durch, an der 56 Personen teilnahmen und 90 verschiedene Themen behandelt wurden.

Aktuelles zu Krankheiten an Gemüse und Zierpflanzen

Falsche Mehltaupilze an Gemüse

Falsche Mehltaupilze gewinnen im Gemüseanbau zunehmend an Bedeutung und stellen einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten im Institut dar. In 2007 sind Arbeiten in zwei Forschungsprojekten aufgenommen worden, die die Entwicklung von Strategien zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus an Salat und Gurke beinhalten und im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert werden.

Der Falsche Mehltau (*Bremia lactucae*) stellt seit Jahren für den Salatanbau eine große Gefährdung dar. Durch die Bildung ständig neuer Rassen ist das Anbaurisiko stark erhöht. Um auch in Zukunft den ökologischen Anbau von Salat zu sichern und wichtige Anbaugebiete zu erhalten, wird nach neuen Lösungsansätzen gesucht. Eine Möglichkeit besteht im Anbau feldresistenter Sorten. Diese Sorten unterscheiden sich von den bislang gezüchteten Sorten darin, dass ihre Resistenz rassenunspezifisch ist und demzufolge nicht ohne weiteres überwunden werden kann. In Zusammenarbeit mit dem Züchterverein Kultursaat e.V. wurde dieser Ansatz aufgegriffen und ein Projekt zum Thema „Regulierung des Falschen Mehltaus an Salat – Neue Lösungsansätze durch Erprobung feldresistenter Sorten aus dynamisch biologischer Zucht in Kombination mit verschiedenen anbautechnischen und pflanzenstärkenden Maßnahmen" bearbeitet. Ziel des Projektes ist es, feldresistente Salatsorten für den Ökoanbau zu etablieren, die zwar bis zu einem bestimmten Grad mit Mehltau befallen werden können, der Befall jedoch nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Ernte führt. Der Züchterverein Kultursaat e. V. hat erste Linien entwickelt, die in diesem Vorhaben im breiten Maßstab hinsichtlich ihrer Feldresistenz und Anbauwürdigkeit überprüft werden sollen. Zur Stabilisierung der Pflanzengesundheit sollen in Feldversuchen verschiedene an-

bautechnische Maßnahmen erprobt werden, die einer Verbreitung des Erregers im Bestand möglicherweise entgegenwirken, wie die Optimierung der Pflanzendichte, die Reihenanordnung auf dem Feld und der Einsatz von Vlies. Zusätzlich soll die Wirkung von zwei Pflanzenextrakten auf eine mögliche Krankheitsunterdrückung bei Salat untersucht werden. Durch die Kombination der Maßnahmen werden zusätzliche positive Effekte in der Krankheitseindämmung erwartet.

Im ökologischen Gurkenanbau stellt der Befall mit dem Erreger des Falschen Mehltaus (*Pseudoperonospora cubensis*) eines der bedeutendsten Probleme dar. Ziel eines Projektes ist es, Strategieoptionen zu erarbeiten, die zur Eindämmung des Befalls mit Falschem Mehltau an Gurke eingesetzt werden können. Dazu zählen die Auswahl möglichst gering anfälliger bzw. toleranter Gurkensorten, eine Optimierung von Kulturmaßnahmen für den Salatgurkenanbau unter Glas sowie die Erprobung biologischer Alternativpräparate auf der Basis von Pflanzenextrakten und Mikroorganismen. Die Untersuchungen, die im heutigen Julius Kühn-Institut in einem Teilprojekt an Gurken unter Glas/Folie durchgeführt werden, erfolgen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biologischen Pflanzenschutz in Darmstadt und der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau in Heidelberg. In einem weiteren Teilprojekt, das federführend von der Bioland-Beratung bearbeitet wird, steht die Regulierung des Falschen Mehltaus an Freilandgurke im Fokus.

Biologische Faktoren im integrierten Pflanzenschutz der chinesischen Gemüseproduktion unter Glas

Der Einfluss von Symbionten in Verbindung mit verschiedenen präventiven Techniken (Kulturtechniken, Pflanzenhygiene, Klimasteuerung, biotechnischen Methoden) wurde in einem bis Ende 2007 laufenden, vom BMELV unterstützten Projekt (BIO-MYC) am Beispiel der Gurken-, Tomaten- und Paprikaproduktion in Gewächshäusern der ehemaligen BBA demonstriert und der Zusammenhang zwischen Monitoring und Verfahrensabläufen beim Einsatz von Nützlingen analysiert und diskutiert. Die erhöhte Toleranz der Nutzpflanzen gegenüber dem Nematoden *Meloïdogyne hapla* in Gegenwart von arbuskulären Mykorrhizapilzen bildete einen weiteren Schwerpunkt der Demonstrationsversuche. Wichtig war es, die Versuche unter möglichst praxisnahen Produktionsbedingungen ablaufen zu lassen und die Qualitätskriterien des Handels für die Ernteprodukte zu Grunde zu legen sowie das Ende der Versuche durch die Produktionsleistung der Nutzpflanzen zu definieren. Begleitend von einem Wirtschaftspartner wurden chinesische Gastwissenschaftler in der Herstellung von Mykorrhizamasseninokulum und der spezifischen Problematik der Qualitätskontrolle von Mikroorganismeninokula trainiert und in moderne PCR-Technologien eingearbeitet.

Falscher Mehltau an Gurke

Die Berücksichtigung der angeführten biologischen Faktoren in der Guten Fachlichen Praxis bleibt in vielen Bereichen der Pflanzenproduktion sowohl in Deutschland als auch in China weit hinter den Forderungen der Grundprinzipien des integrierten Pflanzenschutzes zurück. Der Unterglasanbau von Gemüse stellt in Deutschland eine Ausnahme dar. In mehr als 80 % des Anbaus werden biologische Komponenten des Pflanzenschutzes, z. B. Nützlinge und Symbionten, wirksam und wirtschaftlich erfolgreich integriert. Der Gemüseanbau bietet daher eine ideale Möglichkeit zur internationalen Zusammenarbeit, die auf den Wissenstransfer im biologischen Pflanzenschutz ausgerichtet ist. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz sowie das chinesische Ministerium für Landwirtschaft unterstützen deshalb Demonstrationsversuche und Anpassungsexperimente, die im Sinne eines präventiven Verbraucher- und Umweltschutzes dazu beitragen, das bisher notwendige Maß an Pflanzenschutzmitteln im Gemüseanbau zu senken und nachhaltig zu gestalten. Solche Maßnahmen, die im Ausland von Produzenten und Exporteuren von Nahrungsmitteln getroffen werden, führen nicht nur zu erhöhter Produktionsqualität, sondern kommen durch größere Nahrungsmittelsicherheit auch den Importländern zugute.

***Phytophthora* spp. – aktuelle Ergebnisse aus der Forschung**

Im Berichtzeitraum lag der Schwerpunkt der Arbeiten vor allem auf Untersuchungen zur Eliminierung von *Phytophthora* spp. aus kontaminiertem Wasser, zur Latenzphase von *P. ramorum* und zum Nachweis von *P. alni*.

Das Forschungsprojekt (FuE-Projekt) zur Eliminierung von *Phytophthora* spp. mit verschiedenen Filtrationsverfahren unter kommerziellen Produktionsbedingungen wurde abgeschlossen. In fünf Baumschulen wurden über einen Zeitraum von vier Jahren drei Langsamsandfilter, ein Lavagranulatfilter (Shiier Bio-Filter®) und ein Wurzelraumfilter geprüft. Im Rahmen des Projekts wurde die

Wirkung der verschiedenen Filter auf *Phytophthora* spp. untersucht, die chemische Wasserqualität bestimmt und betriebswirtschaftliche Daten (filtrierte Wassermengen, Bau- und Betriebskosten u.a.) erhoben. Mit Hilfe der Langsamsandfilter und des Lavagranulatfilters konnte *Phytophthora* vollkommen aus kontaminiertem Recyclingwasser eliminiert werden. Eine abschließende Beurteilung des Wurzelraumfilters ist auf der Grundlage der vorliegenden Daten nicht möglich. Die chemische Wasserqualität war in allen Proben gut. Die Langsamsandfilter nivellierten die jährlichen pH-Wert-Schwankungen im Wasser. Die Filtration von 1 m^3 Wasser kostete mit dem Langsamsandfilter 10,13 €, mit dem Lavagranulatfilter 0,38 € und mit dem Wurzelraumfilter 0,55 €. Die Untersuchungen wurden in Kooperation mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und dem Baumschulberatungsring Weser-Ems durchgeführt.

Die Untersuchungen zur Latenzphase von *P. ramorum* in Zusammenarbeit mit dem Laboratoire de Génétique Appliquée et Santé des Plantes, Ecole d'Ingénieurs de Lullier (HES) in Jussy (Schweiz) wurden fortgesetzt. Es wurde eine Methode zur genetischen Transformation von *P. ramorum*-Isolaten entwickelt, mit deren Hilfe sich die Entwicklung des Pathogens im Gewebe untersuchen lässt. Mit Hilfe der Protoplastentransformation konnten GFP (green fluorescent protein) transformierte Isolate von *P. ramorum* erstellt werden. Die Integration sowie die Expression des GFP-Gens konnte mittels PCR bzw. Konfokaler Laser Scanning Mikroskopie (CLSM) nachgewiesen werden.

Im Rahmen der Evaluierung von Diagnosemethoden für *Phytophthora* spp. wurde mit einem von der BLE geförderten Forschungsprojekts zur Entwicklung eines Chip-basierten Nachweisverfahrens begonnen. Ziel des Projektes ist die Schaffung eines hoch empfindlichen und gleichzeitig robusten, einfach zu handhabenden Verfahrens, mit dem sich eine hohe Probenzahl innerhalb kürzester Zeit untersuchen lässt. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Photonische Technologien in Jena und der Scanbec GmbH in Halle durchgeführt.

Da in den letzten Jahren das Erlensterben durch *Phytophthora alni* bundesweit erheblich zugenommen hat, wurden die Entwicklung von Diagnoseverfahren und die Untersuchungen zur Epidemiologie intensiviert. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag zunächst auf der Adaption der PCR zur Identifikation der drei bekannten Subspezies von *P. alni* mit Hilfe spezifischer Primer. Die Methode konnte mit Reinkulturen erfolgreich etabliert werden.

Keimende Zoosporen des transgenen *P. ramorum*-Isolats BBA 9/95_6G
Links: CLSM (Konfokale Laser Scanning Mikroskopie). Signale, die GFP-Expression im Protoplasma der Spore und in den Hyphen ist grün dargestellt. Rechts: Transmissionsaufnahme

Rosskastaniensterben durch *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*

An *Aesculus hippocastanum* entwickelt sich seit einigen Jahren ein neues Krankheitsbild, das seit 2006 dramatisch zunimmt. In der Krone sterben einzelne Äste ab, die Stämme zeigen auffallende Längsrisse, an Stämmen und Ästen treten blutende oft punktförmige Flecken auf. Unterhalb der Rinde entwickelt sich eine Kambiumnekrose, die oft als schwarz-braune Längssteifen mit starkem Schleimfluss sichtbar wird. Aus kranken Bäumen konnte eindeutig *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* isoliert und bestimmt werden. Die Isolate waren identisch mit dem Erreger des Rosskastaniensterbens, der bereits seit mehreren Jahren in den Niederlanden, Belgien und Frankreich als Ursache bekannt ist. In ersten Hypersensitivitätstests mit Tabak erwiesen sich die deutschen Isolate als hoch aggressiv: sie verursachten eindeutige Nekrosen. Zurzeit werden bundesweit *Pseudomonas*–Isolate aus erkrankten Rosskastanien gesammelt. Für die eindeutige Identifizierung wurde ein Nachweisverfahren auf PCR-Basis etabliert.

Pseudomonas syringae pv. *aesculi* an Rosskastanie: „blutende Flecken" am Stamm

Aktuelles zu Schädlingen an Gemüse und Zierpflanzen

Kohlfliegenbekämpfung durch Saatgutinkrustierung

In Kohlkulturen stellt die Kleine Kohlfliege (*Delia radicum*) in der Regel den wichtigsten Schädling dar. Nach dem Wegfall bewährter Bodeninsektizide, wie z. B. Chlorfenvinphos, werden dringend alternative chemische Bekämpfungsmöglichkeiten benötigt. Eine Saatgutbehandlung (Inkrustierung) mit neuen Wirkstoffen, z. B. aus der Wirkstoffgruppe der Neonikotinoide, könnte Abhilfe schaffen. Da die Saatgutbehandlung nur einen begrenzten Zeitraum anhält, spielt der Zeitpunkt des Befalls eine wesentliche Rolle. Im Berichtsjahr wurde die Wirksamkeit folgender Wirkstoffe in Saatgutinkrustierungen getestet und mit einer Kontrolle sowie einem Standard verglichen: Fipronil, Spinosad, Clothianidin + Spinosad, Clothia-

nidin + ß-Cyfluthrin sowie Thiamethoxam + Abamectin. Die Pflanzen wurden zu zwei unterschiedlichen Terminen mit Kohlfliegeneiern belegt und im Gewächshaus unter standardisierten Bedingungen kultiviert. Weißkohlpflanzen wurden einzeln in Erdtöpfen angezogen und nach fünf oder elf Wochen mit einer definierten Menge an Kohlfliegeneiern aus der institutseigenen Zucht inokuliert. Zum Zeitpunkt der Verpuppung der Kleinen Kohlfliege wurde der Wurzelschaden bewertet und die Anzahl der Fliegenpuppen pro Pflanze ermittelt. Alle Inkrustierungsvarianten zeigten signifikante Wirkung im Vergleich zur Kontrolle, jedoch variierte die Wirksamkeit. Der Zeitpunkt der Inokulation spielte in Bezug auf die Wirksamkeit kaum eine Rolle. Bei einem Anlegen der Eier nach elf statt nach fünf Wochen war die Wirkung der eingesetzten Mittel nur geringfügig vermindert. Die beste Wirkung wurde immer noch von dem Standard Chlorpyriphos (angestreut) erreicht. Hier entwickelten sich keine Kohlfliegenlarven. Die beste vergleichbare Wirkung zeigten Neonikotinoidkombinationen mit den Wirkstoffen Abamectin oder Spinosad, bei denen sich nur maximal 10 % der Larven entwickeln konnten. Dementsprechend war der Wurzelschaden im Vergleich zu einer Kontrolle ohne Insektizide erheblich reduziert.

Saatgutinkrustierungen bieten zum Schutz von Kohljungpflanzen vor der Kohlfliege eine adäquate Alternative zu herkömmlichen Insektiziden. Für kreuzblütige Wurzelkulturen wie Rettich oder Kohlrübe muss die Wirkdauer gesondert geprüft werden, da auch geringste Wurzelschäden nicht toleriert werden und Schädlinge über einen längeren Zeitraum bekämpft werden müssen.

Biotechnische Verfahren zur Bekämpfung der Rosskastanien-Miniermotte

In dem vom BMBF geförderten Projekt wurden im Jahr 2007 die Wirkung der Pheromonverwirrungstechnik und der Nützlingsförderung auf den Befall durch die Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) untersucht. Die Versuche wurden an Jungbäumen der Rosskastanie unter standardisierten Bedingungen sowie als Pilotstudie an Stadtbäumen durchgeführt. Die Bäume hatten im Vergleich zu den Vorjahren keine Zeltabdeckung, so dass die natürliche Migration der Motten nicht unterdrückt wurde.

Saatgutinkrustierungsversuch mit Weißkohl

Auf dem Gelände der ehemaligen BBA in Braunschweig führte der Einsatz der Pheromonverwirrungstechnik zu einer signifikanten Verringerung der Minenzahl an den Kastanienbäumen um bis zu 68 %. Dagegen konnte durch den Einsatz der Pheromone in einer ersten Pilotstudie an Stadtbäumen in den Städten Braunschweig, Berlin und Hannover keine signifikante Verringerung der Anzahl der Blattminen beobachtet werden. Der Einfluss der eingesetzten Nützlinge (Schlupfwespen) auf die Population der Rosskastanien-Miniermotte muss als eher gering eingeschätzt werden, da es unter kontrollierten Bedingungen an Baumgruppen im Raum Braunschweig lediglich gelang, die Parasitierungsrate der Mottenlarven um maximal 9 % zu erhöhen. Dieses reicht nicht aus, um einen sichtbaren Effekt auf den Mottenbefall an den Kastanienbäumen zu erzielen. In der Pilotstudie an Stadtbäumen gelang es ebenfalls nicht, die natürliche Parasitierungsrate entscheidend zu erhöhen.

Die Ergebnisse zeigen, dass unter natürlichen Bedingungen an Jungbäumen ohne Zeltabdeckung eine gute Pheromonwirkung gegeben ist. Die noch unbefriedigenden Ergebnisse im Stadtbereich können möglicherweise durch die Optimierung der Ausbringung der Pheromone und der Verringerung der Anzahl überwinternder Rosskastanien-Miniermotten mittels Falllaubbereinigung verbessert werden.

Widerstandsfähigkeit gartenbaulicher Kulturpflanzensorten gegen Schadorganismen

Prüfungen für das Bundessortenamt

Im Rahmen der Registerprüfung werden für das Bundessortenamt jährlich Gemüsesorten auf ihre Resistenz gegenüber einer Reihe von Schadorganismen geprüft und bewertet. In dem diesjährigen Berichtszeitraum wurden acht Buschbohnensorten gegen den Erreger der Brennfleckenkrankheit (*Colletotrichum lindemuthianum*, Rasse λ und Rasse 6), 15 Erbsensorten gegen *Erysiphe pisi* und 24 Erbsensorten gegen *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, Rasse 1, getestet. Bei Salat wurde die Resistenz einer Sorte gegen die *Bremia*-Rassen Bl:12 und Bl:15 bis Bl:25 geprüft. Darüber hinaus wurden in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt sieben Kopfsalatsorten verschiedenen Typs auf ihre Resistenz gegen die Große Johannisbeerblattlaus *Nasonovia ribesnigri* getestet. Hierzu wurden getopfte Salatpflanzen im Gewächshaus künstlich mit Blattläusen besetzt. Auf vier der Prüfsorten konnten nur wenige Blattläuse nachgewiesen werden, während sich bei der Standardsorte 'Nadine' sowie zwei anderen Sorten die aufgesetzten Blattläuse sehr stark vermehrten. Im Sommer 2007 wurde aus Süddeutschland erstmals über einen starken Befall von resistenten Salatsorten durch *N. ribesnigri* berichtet. Erste Laborversuche mit eingesammelten Blattläusen aus den betroffenen Regionen bestätigen das Überwinden der Resistenz durch einige *N. ribesnigri*-Populationen. Die nächsten Jahre werden zeigen, inwieweit sich die neuen Populationen etablieren und ausbreiten.

Anfälligkeit von *Kalanchoe*-Sorten gegen den Echten Mehltau *Oidium kalanchoes*

Kalanchoe blossfeldiana gehört zu den beliebtesten blühenden Zimmerpflanzen und erfreut sich vor allem Dank der neuen gefüllten Sorten wieder zunehmender Beliebtheit. Aus Praxisbeobachtungen ist bekannt, dass es bei *Kalanchoe blossfeldiana* Sorten gibt, die hoch anfällig für Echten Mehltau sind, während andere Sorten widerstandsfähig zu sein scheinen. Gezielte Testungen auf Mehltauananfälligkeit unter standardisierten Bedingungen, wie sie von einer ganzen Reihe anderer Zierpflanzenarten

bekannt sind, wurden bisher an *Kalanchoe* noch nicht durchgeführt. Für zuverlässige Ergebnisse bei einer Sortimentsprüfung ist eine standardisierte, gut reproduzierbare Testmethode Voraussetzung. Für die Produktion von Mehltauinokulum homogener Qualität müssen die Bedingungen für eine optimale Entwicklung des sehr spezifischen *Kalanchoe*-Mehltaus *Oidium kalanchoes* bekannt sein. Bei konstant 20 °C, einer durchschnittlichen relativen Luftfeuchtigkeit von unter 80 % sowie täglich 12 Stunden Licht sind zwei Wochen nach der Inokulation auf der hochanfälligen Sorte 'Mary' Mehltaukolonien zu beobachten, auf denen *O. kalanchoes* sehr gut sporuliert. Die Erhaltung und Vermehrung des Mehltaus für Sortenprüfungen ist mit dieser Methode in der Klimakammer gut möglich.

Die erste Sortimentsprüfung unter Gewächshausbedingungen erfolgte im Frühjahr 2007. Als Inokulum dienten pro 10 m² Stellfläche je sechs mehltaubefallene *Kalanchoe*-Pflanzen. Sie wurden erhöht in den Bestand des Testsortiments gestellt. Zur gleichmäßigen Verbreitung der Mehltaukonidien wurde ein Ventilator eingesetzt. Insgesamt wurden aus dem aktuellen Sortiment 87 Sorten von vier Züchtern getestet. 57 Sorten blieben trotz hohen Infektionsdrucks völlig befallsfrei, 11 Sorten zeigten eine mittlere Anfälligkeit, und nur vier der geprüften Sorten erwiesen sich als hoch anfällig. Einige Sorten reagierten mit schorfartigen, braunen Nekrosen, einem Symptom, das für Echten Mehltau an Zierpflanzen eher ungewöhnlich ist. Die Ergebnisse stellen eine wertvolle Hilfe für die Neuzüchtung widerstandsfähiger *Kalanchoe*-Sorten dar. Die Sortimentstestung wird im Frühjahr 2008 wiederholt.

Blattlausbefall an Salat

Echter Mehltau an *Kalanchoe*

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau
Dossenheim

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

Leiter: (komm.)
WD Prof. Dr. Wilhelm **Jelkmann**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WOR Dr. rer. nat. Andreas **Kollar**
WOR'in Dr. rer. nat. Heidrun **Vogt**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Anja **Arntjen** (ab 16.04.)
Isabel **Gehring** (ab 01.11.)
Prof. Dr. Klaus **Geider**
Karin **Große** (ab 26.11.)
Dr. rer. silv. Annette **Herz**
Zsolt **Jakab-Ilyefalvi** (ab 01.09.)
Dr. phil. nat. Kirsten **Köppler** (bis 12.06.)
Hendrik **Krauter** (01.06. bis 31.08.)
Christoph **Mayer**
Cord **Mikona**
Ina **Müller** (ab 01.04.)
Dr. rer. nat. Bernd **Schneider** (bis 10.09.)

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau

Das Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA befasste sich mit den Ursachen sowie der Bekämpfung und Verhütung von Krankheiten und Schaderregern in obstbaulichen Kulturen. Die Untersuchungen basierten auf Kern-, Stein- und Beerenobstkulturen des 17,6 ha umfassenden Versuchsfeldes in Dossenheim und auf der isoliert gelegenen Feuerbrandanlage in Kirschgartshausen. Zudem wurden Forschungsarbeiten in Erwerbsobstanlagen und im Streuobst durchgeführt. Im Rahmen der Ressortforschung und unterstützt durch Drittmittelprojekte arbeiten in Dossenheim Biologen und Agrarwissenschaftler an der Charakterisierung von Schadorganismen und Viren sowie der Entwicklung, Validierung und Standardisierung von Diagnoseverfahren. Epidemiologische Untersuchungen von Pilz-, Bakterien-, Viruskrankheiten und Phytoplasmosen sowie die Erforschung der Biologie und Populationsdynamik von Hauptschaderregern und deren Gegenspielern zielen auf die Optimierung von Bekämpfungsmaßnahmen. Besondere Berücksichtigung finden hierbei biologische und biotechnische Verfahren sowie selektive Pflanzenschutzmittel.

Im Rahmen der gesetzlich zugewiesenen Aufgaben wirkte das Institut an der wissenschaftlichen Bewertung des Wirksamkeitsbereichs von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen im Rahmen der nationalen Zulassung und der EU-Wirkstoffprüfung mit. Basierend auf phytomedizinischem Expertenwissen wurden wissenschaftlich fundierte Entscheidungshilfen für die Politik erarbeitet und in nationale und internationale Gremien (z. B. EPPO, IOBC, EU) eingebracht. Bestandteil dieser Aufgaben waren auch koordinierende Tätigkeiten, die Ausrichtung von Tagungen und Fachgesprächen sowie die Leitung von Arbeitskreisen auf Ebene der Bundesländer wie z. B. der Arbeitsgemeinschaft Muttergärten und Obstpflanzenzertifizierung (AGMOZ).

Das Institut kooperierte mit zahlreichen Partnern im In- und Ausland. Dies umfasste gemeinsame Forschungsprojekte, Aufenthalte in den Einrichtungen der Kooperationspartner sowie die Aufnahme von Gastwissenschaftlern aus Europa und anderen Kontinenten. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts weilten zu Forschungsaufenthalten oder zur Teilnahme an Tagungen in Bulgarien, Frankreich, Holland, Italien, Kanada, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, Ungarn und den USA. Wissenschaftler des Instituts wirkten in verschiedenen EU-Projekten z. B. ENDURE mit und nahmen an Arbeitssitzungen der EPPO und IOBC zur Erarbeitung internationaler Normen und Richtlinien teil. Die Forschungsergebnisse des Instituts wurden regelmäßig auf nationalen und internationalen Tagungen präsentiert und in Fachzeitschriften veröffentlicht. Diese Aktivitäten wurden ergänzt durch gutachterliche Tätigkeiten für Fachzeitschriften und für Forschungsanträge verschiedener Einrichtungen. Lehraufträge wurden an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg wahrgenommen und Praktikanten, Diplomanden und Doktoranden aus mehreren Universitäten betreut.

Versuchsfeld Dossenheim

Ein Schwerpunkt bei der Erfüllung der gesetzlich zugewiesenen Aufgaben lag im Berichtsjahr erneut in der wissenschaftlichen und administrativen Begleitung der im Jahr 2003 begonnenen Bemühungen zur Erarbeitung einer „Strategie zur Bekämpfung des Feuerbranderregers *Erwinia amylovora* im Obstbau ohne Antibiotika". Bestandteil der Aufgaben waren koordinierende Sitzungen im Rahmen der Durchführung und Bewertung von Freiland- und Gewächshausversuchen zur Bekämpfung der Krankheit unter Beteiligung von Wissenschaftlern aus Österreich, der Schweiz und Italien. Für die Bewertung und Kommunikation der Aktivitäten im Berichtsjahr sowie die Fortsetzung der Strategie wurden Berichtsentwürfe und Stellungnahmen für das BMELV erarbeitet. Diese Tätigkeiten wurden ergänzt durch ein internationales Fachgespräch zur Feuerbrandbekämpfung am 11. und 12. Dezember. Hierbei wurden die Probleme für den Obstbau nach witterungsbedingt massivem Auftreten der Krankheit im Jahr 2007 zwischen Vertretern der Obstbauverbände, Behörden, Imkern, Wissenschaftlern und Medizinern ausgetauscht. Zentrale Themen waren Maßnahmen zur Verhinderung und Bekämpfung des Feuerbrands unter Verzicht auf das Antibiotikum Streptomycin, dem bisher einzig wirksamen Mittel. Zudem wurden die mit dem Einsatz von Antibiotika sowie mikrobiologischen Präparaten verbundenen möglichen Risiken für die Umwelt und den Menschen aus der Sicht von Medizinern kritisch betrachtet.

Das Gesetz zur Neuordnung der Ressortforschung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz trat am 1. Januar 2008

in Kraft. Mit Gründung des Julius Kühn-Instituts wurde die Pflanzenschutzforschung in Obst- und Weinbau in einem gemeinsamen Institut an den Standorten Dossenheim und Siebeldingen zusammengeführt.

Im Hinblick auf die im Gesetz zur Neuordnung der Ressortforschung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zudem vorgesehene Verlagerung des Institutes für biologischen Pflanzenschutz von Darmstadt nach Dossenheim wurden Konzepte zur Erweiterung und Sanierung des Standortes erarbeitet. Die Planungen für ein künftig von beiden Instituten zu nutzendes neues Laborgebäude wurden durch das Staatliche Hochbauamt Heidelberg unterstützt.

Fortschritte in der Apfeltriebsucht-Forschung

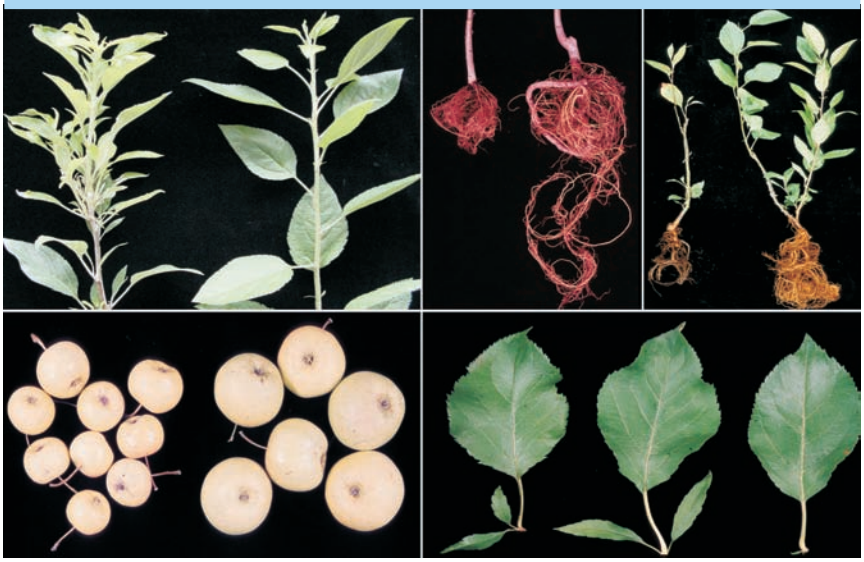
Die Apfeltriebsucht ist eine schwer zu bekämpfende Krankheit. Selbst durch Maßnahmen gegen die Vektoren, die derzeit wirksamste Methode, kann stärkerer Befall nicht verhindert werden. Die Apfeltriebsucht wird durch das zellwandlose und in zellfreien Medien nicht kultivierbare Bakterium *Candidatus* Phytoplasma mali hervorgerufen. Dieses Pathogen, das bei Pflanzen im Phloem parasitiert, ist neben *Erwinia amylovora* die wichtigste Ursache bakterieller Erkrankungen des Apfels in Süddeutschland. Triebsuchtkranke Bäume weisen eine Reihe von Symptomen auf, von denen Hexenbesen und kleine, geschmacklich minderwertige Früchte die auffälligsten sind. Die natürliche Verbreitung der Bakterien erfolgt durch Psylliden (*Cacopsylla picta* und *C. melanoneura*).

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass der Erreger den Winter nur in den Wurzeln überdauern kann. Dieses Ergebnis führte zu der Annahme, dass die Krankheit durch die Verwendung resistenter Unterlagen ganz oder teilweise verhindert werden kann. Vor ca. 25 Jahren wurden Untersuchungen zur Überprüfung dieser Hypothese begonnen. Infektionsversuche haben ergeben, dass Bäume auf herkömmlichen und neueren Unterlagen, die im Wesentlichen auf *Malus* x *domestica* basieren, in ihrer Resistenz kaum unterscheiden und von der Krankheit deutlich geschädigt werden können. Resistenz wurde dagegen in *M. sieboldii* und in experimentellen Unterlagen festgestellt, die aus Kreuzungen von *M. sieboldii* mit Genotypen von *M.* x *domestica* oder ähnlichen Formen hervorgegangen sind.

Resistenz und obstbauliche Eignung der Erfolg versprechenden Unterlagen wurden in drei langjährigen Versuchen mit denen von Bäumen auf den Standardunterlagen M 9 und M 11 sowie verschiedenen neueren Unterlagen wie B 9 und P 22 verglichen. Die Auswertung der Versuche erfolgte durch die Kumulation der jährlichen Boniturwerte von Wuchssymptomen, Kleinfrüchtigkeit, Ertrag und Wuchsstärke über einen Zeitraum von 11 bis 14 Jahren. Im Durchschnitt der Versuche zeigten die Bäume auf den resistenten Unterlagen deutlich weniger Wuchssymptome und Kleinfrüchtigkeit als die Bäume auf *M.* x *domestica* basierenden Unterlagen. Dagegen waren die Bäume auf den resistenten Unterlagen meist starkwüchsiger und ertragsschwächer als Bäume auf der Standardunterlage M 9.

Zur Verbesserung der obstbaulichen Eigenschaften wurde in Zusammenarbeit mit dem IASMA Research Centre in San Michele (Italien) 2001 ein Züchtungsprogramm begonnen. Durch die Einkreuzung von schwachwachsenden Unterlagen, vor allem M 9, in *M. sieboldii* und in resistente *M. sieboldii*-Abkömmlinge soll die Ertragsleistung verbessert und die Wüchsigkeit verringert werden. Im Verlauf dieser Arbeiten wurden 25 verschiedene Kreuzungen durchgeführt, aus denen etwa 3.400 Nachkommen hervorgegangen sind. In den noch laufenden Untersuchungen wurden und werden diese in einem dreistufigen Selektionsprogramm (Topf, Baumschule, praxisnahe Anlage) auf Resistenz und obstbauliche Eignung geprüft. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass aus allen Kreuzungskombinationen resistente Genotypen unterschiedlicher Wuchsstärke hervorgegangen sind. Ihr Ertragspotential kann jedoch erst nach längerer Versuchsdauer endgültig beurteilt werden.

Typische Symptome der Apfeltriebsucht (von links nach rechts, gesunde Pflanze immer rechts). Hexenbesen an einjährigen Trieb; Absterben von Feinwurzeln; Reduktion der Wuchsstärke; Kleinfrüchtigkeit; Ausbildung von Nebenblättern



Um *Ca.* P. mali molekulargenetisch besser zu charakterisieren und seine biochemischen Fähigkeiten aufzuklären, auch im Hinblick auf eine zukünftige Kultivierung, wurde in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin ein Projekt zur vollständigen Sequenzierung des Erregergenoms (Stamm AT) durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass das Genom von *Ca.* P. mali strukturelle Eigenschaften aufweist, die den Organismus deutlich von den zwei bereits sequenzierten Phytoplasmen aus der Asternvergilbungsgruppe (*Ca.* P. asteris) unterscheidet. *Ca.* P. mali besitzt mit ca. 602 kb ein Genom, das deutlich kleiner ist als das der beiden anderen Phytoplasmen und eines der kleinsten Genome aller bisher untersuchten Bakterien darstellt. Der GC-Gehalt des Chromosoms ist mit 21,4 mol% um 6 bis 7 mol% geringer als der der beiden *Ca.* P. asteris-Stämme und liegt

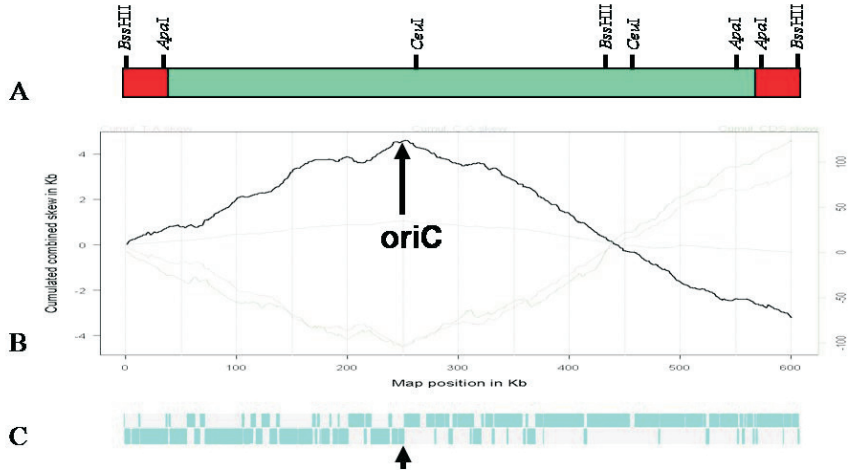
damit ebenfalls am untersten Ende bei den Bakterien. Der bedeutendste strukturelle Unterschied besteht jedoch in der Linearität des AT-Genoms. Alle bisher untersuchten Phytoplasmen und andere Mycoplasmen besitzen zirkuläre Genome. Zusätzlich weist das AT-Genom eine invertierte Verdopplung eines 43,5 kb-langen distalen DNA-Bereichs auf. Die Replikation linearer Chromosomen unterscheidet sich deutlich von der zirkulärer Replikone. Wie bei *Borellia*-Arten besitzt das lineare Genom von *Ca.* P. mali kovalent verknüpfte 5'- und 3'-Enden, die die Endstrukturen stabilisieren, aber einen besonderen Replikationsmechanismus erfordern. Der Replikationsursprung *oriC* befindet sich bei Position 250.000 relativ zum 5' Ende, an dem sich auch die bevorzugte Leserichtung der ermittelten offenen Leseraster (Open Reading Frame, ORF) ändert. Die DNA-Replikation erfolgt bidirektional und ist wie bei anderen Bakterien semikonservativ. Sequenzhomologien der endständigen DNA-Bereiche des AT-Genoms mit den von linearen *Borellia*-Chromosomen lassen einen ähnlichen Segregationsmechanismus der DNA-Stränge auf die Tochterzellen vermuten. Dieser Vorgang wird bei *Borellia burgdorferi* durch ein Enzym (ResT) gesteuert, das eine Strangtrennung und Verknüpfungsfunktion vereint. Ein Protein mit potentiell ähnlichen Eigenschaften wurde in der Genomsequenz des Stammes AT über einen Homologievergleich entdeckt.

Vergleichende Darstellung der wichtigsten Eigenschaften der sequenzierten Phytoplasmen

Organismus	*Ca.* P. mali (AT)	*Ca.* P. asteris (AY-WB)	*Ca.* P. asteris (OY-M)
Genomgröße (bp)	601943	706569	860631
Struktur	linear	zirkulär	zirkulär
G+C Gehalt (%)	21,4	26,9	27,7
offene Leseraster (ORF)	497	671	754
ORFs mit Funktion	326	349	409
hypothetische ORFs	171	322	345
rRNA Operons	2	2	2
tRNAs	32	31	32
extrachromosomale DNA	0	2	4

Ein wesentlicher Aspekt des Genomprojekts war die Entschlüsselung der metabolischen Fähigkeiten des Erregers. Insgesamt sind ca. 500 ORFs auf dem Genom vorhanden, von denen über 2/3 Sequenzhomologien zu bekannten Proteinen in den Datenbanken aufweisen. Im Vergleich zu *Ca.* P. asteris besitzt Stamm AT 200 bis 250 ORFs weniger. Phytoplasmen sind durch kleine Genome charakterisiert, bei denen, wie für Parasiten üblich, während ihrer Evolution eine Reduzierung der Stoffwechselwege stattfand. So fehlt *Ca.* P. mali der vollständige Pentosephosphatzyklus, der Krebszyklus und die oxidative Phosphorylierung. Andere Stoffwechselwege, wie z. B. Aminosäure- und Nukleinsäuremetabolismus, sind nur in Fragmenten vorhanden. Diese Stoffwechselwege fehlen auch *Ca.* P. asteris, das durch größere Genome charakterisiert ist. Viele der benötigten Moleküle scheinen über spezielle membranständige Transporter aus der Wirtsumgebung aufgenommen zu werden. Ein wesentlicher Unterschied zu *Ca.* P. asteris ist die unvollständige Glykolyse, ein zentraler Stoffwechselweg zur Energiegewinnung bei Bakterien. *Ca.* P. mali fehlen fünf Schlüsselenzyme, wodurch die Bildung von ATP auf diesem Weg nicht möglich ist. Membranständige ATPasen, die über elektrochemische Gradienten ATP generieren, wurden ebenfalls nicht identifiziert. Ein alternativer Weg der Energiegewinnung könnte möglicherweise in der Nutzung von Malat und Zitrat bestehen, die im Phloem, dem Lebensraum der Phytoplasmen, in großer Menge vorhanden sind. Möglich wäre auch, dass die Funktion fehlender Enzyme durch noch nicht annotierte Proteine übernommen wird.

Schematische Darstellung des *Ca.* P. mali Genoms. A, lineare Darstellung mit Positionen der wichtigsten Restriktionsschnittstellen. Die verdoppelten distalen Bereiche sind in rot dargestellt. B, oligoskew Analyse zur Ermittlung des Replikationsursprungs *oriC*. C, Wechsel der Leserasterpräferenz am *oriC*. Die offenen Leseraster werden am ‚sense-' und ‚antisense-'Strang durch Striche dargestellt.



Anhaltspunkte für das Vorkommen von Virulenzfaktoren in *Ca.* P. mali umfassen die Sekretion von toxischen Stoffen wie Hämolysin und von toxischen Proteinen, die über das gut ausgebildete Transport- und Sekretionssystem *sec* abgegeben werden. Weiterhin gibt es Hinweise auf die Sekretion von Proteasen, die die Funktion essentieller Enzyme des Wirtes zerstören können. Auch die Entnahme von im Phloem transportierten Stoffen ist in Betracht zu ziehen, die zu einer Unterversorgung des Wirtes führen kann.

Vektoren

Das Forschungsprojekt „Untersuchung der multitrophischen Interaktionen zwischen dem Apfeltriebsucht-Phytoplasma, seiner Vektoren (Blattsauger) und ihrer Wirtspflanzen (Apfel/Weißdorn)“, das im Jahre 2005 begonnen und 2006 mit einem Innovationspreis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft ausgezeichnet wurde, konnte im Berichtsjahr mit Fördermitteln der DFG fortgesetzt werden.

Für die beiden Blattsaugerarten *Cacopsylla picta* und *C. melanoneura*, die als wichtigste Vektoren der Apfeltriebsucht angesehen werden, konnten die bereits im Vorjahr begonnen Untersuchungen zur Ökologie (Identifizierung von Reproduktions- und Überwinterungswirtspflanzen) abgeschlossen werden. Die zeitlichen und räumlichen Veränderungen der Populationsdynamik während zweier Migrationsphasen wurden dabei für jede der beiden Arten aufgeklärt. Durch die Spezifizierung der einzelnen Migrationsphasen im Lebenszyklus der Blattsauger konnten die Experimente zur olfaktorischen Orientierung mit der Ökologie dieser Tiere abgestimmt und neue Erkenntnisse zur Wirts- und Partnerfindung gewonnen werden. Es zeigte sich, dass die Blattsauger im Jahresverlauf unterschiedlich auf die verschiedenen Düfte ihrer Reproduktions- (Apfel, Weißdorn) und Überwinterungswirte (Nadelbäume) reagieren. In Kooperation mit der Justus-Liebig-Universität Gießen wurden Duftstoffe von gesunden Apfelbäumen und solchen, die mit dem Apfeltriebsuchts-Phytoplasma infiziert waren, untersucht. Dabei konnten die zuvor im Biotest gefundenen Verhaltensunterschiede der wichtigsten Vektorart *C. picta*, die durch das Apfeltriebsucht-Phytoplasma bewirkt werden, bestätigt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes waren Untersuchungen zur Partnerfindung der Blattsauger (*C. melanoneura*). Durch zahlreiche Olfaktometerversuche konnte gezeigt werden, dass das Verhalten beider Geschlechter dieser Blattsaugerart durch Düfte ihrer Artgenossen beeinflusst wird. Auftreten und Stärke dieser Reaktion unterscheiden sich nach Geschlecht und Lebensphase, was die Existenz entweder eines Aggregationspheromones oder auch eines geschlechtsspezifischen Sexualpheromones nahe legt. In Kooperation mit der Justus-Liebig-Universität soll dieser Sachverhalt weiter aufgeklärt werden. Da bislang noch keine Pheromone bei Blattsaugern beschrieben wurden, könnte ein erstmaliger Nachweis eines Pheromons bei einer Blattsaugerart neue Perspektiven zur Bekämpfung dieser für den Obstanbau gefährlichen Krankheitsüberträger eröffnen.

Cp Emigrant

Nachhaltige Bekämpfung der Kirschfruchtfliege

Die Europäische Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* ist der bedeutendste Schädling im Kirschanbau und führt regelmäßig zu großen wirtschaftlichen Verlusten bis zum Totalausfall der Ernte. Im konventionellen Obstbau sind seit Ablauf der Zulassung von breitwirksamen Insektiziden nur begrenzte, im Ökologischen Landbau keine praktikablen Möglichkeiten zur ausreichenden Bekämpfung der Fliege verfügbar. Umweltschonende Bekämpfungsstrategien für alle Bereiche des Kirschanbaus werden dringend benötigt.

Im Institut für Pflanzenschutz im Obstbau wurden deshalb Untersuchungen zur biologischen Bekämpfung mit insektenpathogenen Nematoden und in Zusammenarbeit mit der Universität Heidelberg zur biotechnischen Bekämpfung mit Ködersprays einschließlich der Laborzucht des Schädlings durchgeführt.

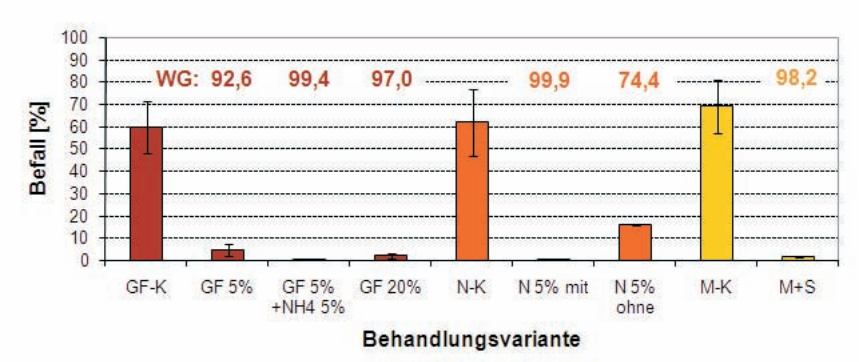
Insektenpathogene Nematoden

Nach mehrjähriger Forschung zum Einsatz von Nematoden mit erfolgversprechenden Ergebnissen in Labor- sowie Halbfreiland- und Freiland-Modellversuchen hat sich leider gezeigt, dass der Einsatz insektenpathogener Nematoden kein geeignetes Verfahren zur Bekämpfung der Kirschfruchtfliege unter Praxisbedingungen ist. In den Modellversuchen mit Anwendung der Nematoden gegen die zur Verpuppung aus den Kirschen abgewanderten Larven im Boden konnten Wirkungsgrade von mehr als 90 % erzielt werden. Unter Praxisbedingungen ergaben sich jedoch lediglich Wirkungsgrade um 40 %, selbst bei mehrfacher Ausbringung von 500.000 Nematoden pro ha und unter Optimierung ihrer Lebensbedingungen durch regelmäßige Beregnung des Bodens. Auch die Anwendung gegen die im Frühjahr schlüpfenden Fliegen erwies sich nicht als aussichtsreich.

Ködersprays

Die Bekämpfung der Kirschfruchtfliege mit Ködersprays stellt ein innovatives biotechnisches Verfahren dar, welches bereits seit mehreren Jahren gegen andere Fruchtfliegenarten erfolgreich angewendet wird. Unter Ausnutzung von Verhaltenseigenschaften der Schädlinge wird der Insektizideinsatz drastisch reduziert, indem Futterköder in Form von Proteinen, Zu-cker, Wasser und ggf. weiteren attraktiven Stoffen mit geringen Insektizidmengen auf Teilbereiche der Wirtspflanzen appliziert werden. Untersuchungen zur Wirksamkeit verschiedener Ködersprayformulierungen und Insektizidkonzentrationen fanden überwiegend in Freilandkäfigen mit einzeln eingenetzten Kirschbäumen unter Freilassung von Kirschfruchtfliegen statt. In den Freilandkäfigen eingesetzte Ködersprays waren das kommerzielle spinosadhaltige GF-120TM NATURALYTE FRUIT FLY BAIT in verschiedenen Konzentrationen mit und ohne zusätzliches Ammoniumkarbonat, Maisquellwasser mit Spinosad sowie eine Trockenhefe-Zucker-Mischung mit NEEM (Wirkstoff Azadirachtin) mit und ohne Vorfütterung der Tiere mit neemhaltigen Futter.

GF-120 bewirkte in verschiedenen Konzentrationen eine signifikante Reduktion des Fruchtbefalls mit einem Wirkungsgrad von 92,6 bis 97,0 %, der unter Zugabe von Ammoniumcarbonat auf 99,4 % gesteigert werden konnte. Die Wirkgeschwindigkeit, die über den Rückfang der überlebenden Kirschfruchtfliegen nach der Behandlung mit GF-120 ermittelt wurde, war sehr hoch. Bereits nach drei Stunden zeigte sich eine deutliche Reduktion der überlebenden Fliegen von 59,2 auf 15,5 %, was auf ein



Fruchtbefall mit Kirschfruchtfliegen [%] unter Angabe der Wirkungsgrade (WG) [%] nach Behandlung mit verschiedenen Köderformulierungen (GF-K = GF 120 Blank-Kontrolle (20%ig), GF 5 % = GF 120 (5%ig), GF 5% = GF 120 (5%ig) + 5% NH_4-Karbonat, GF 20 % = GF 120 (20%ig), N-K = Hefe-Zucker-Kontrolle, N 5 % mit = Hefe-Zucker-Köder mit 5% NEEM unter Vorfütterung der Fliegen mit Hefe-Zucker-Köder mit 1 % NEEM, N 5 % ohne = Hefe-Zucker-Köder mit 5 % NEEM ohne Vorfütterung, M-K = Maisquellwasser-Kontrolle (20%ig), M+S = Maisquellwasser mit 0,02 % Spinosad (20%ig)

schnelles Auffinden des Futterköders und Absterben der Fliegen nach dessen Aufnahme hindeutet. Nach sechs Stunden wurden nur noch 3,3 % der eingesetzten Fliegen gefangen, nach 24 Stunden keine mehr.

Unter Verwendung von Maisquellwasser mit Spinosad wurde eine ebenso gute Befallsreduktion wie mit dem Originalprodukt (Wirkungsgrad 98,2 %) erreicht. Auch der Wirkstoff Azadirachtin führte zu einer deutlichen Befallsabnahme (Wirkungsgrad 74,5 %). Der Wirkungsgrad konnte durch eine auf das Alter der Kirschfruchtfliegenweibchen bezogene frühe Aufnahme des Insektizids verstärkt werden (Wirkungsgrad 99,9 %). Dies weist auf eine negative Wirkung von NEEM auf die Reproduktionsfähigkeit der Tiere hin, die auch im Laborversuch nachgewiesen wurde.

Der Einsatz von Ködersprays könnte nach den vorliegenden Ergebnissen eine geeignete Bekämpfungsstrategie für die Zukunft darstellen. Es sind jedoch noch Optimierungen erforderlich, v. a. hinsichtlich der Persistenz unter UV-Einfluss, Regenbeständigkeit und Erhöhung der Attraktivität der Köderformulierung. Des Weiteren müssen die bisherigen Ergebnisse unter Praxisbedingungen verifiziert werden.

Laborzucht

Die Zucht und damit eine saisonunabhängige Verfügbarkeit von Tiermaterial stellt eine Grundvoraussetzung für die gezielte Erarbeitung alternativer Bekämpfungsmethoden dar. Fragen zur Haltung und Eiablage der Fliegen in geeignete Eiablagemedien wurden geklärt und ein Standardlarvennährmedium entwickelt. Ausgangsmaterial für die Zucht waren Puparien der Freilandpopulation, aus denen die adulten Fliegen nach der obligatorischen Diapause von 5 bis 9 Monaten mit einer mittleren Schlupfrate von 73 % schlüpften. Diese wurden zur Eiablage gebracht. Der Larvenschlupf lag bei 50 bis 60 % und die Verpuppungsrate nach 3 bis 4 Wochen Entwicklungszeit mit dem Standardnährmedium bei 40 %. In der Laborzucht wurde die F5-Generation erreicht.

Untersuchungen zur Bekämpfung des Feuerbrandes

Im Rahmen der „Strategie zur Bekämpfung des Feuerbranderregers im Obstbau ohne Antibiotika“ wurden biologische Bekämpfungsverfahren als Alternative zum Antibiotikaeinsatz untersucht. Eine zentrale Rolle spielen dabei mikrobielle Antagonisten, die in der Lage sind, die Entwicklung von *E. amylovora* zu unterdrücken. In Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst Baden-Württemberg wurden verschiedene Präparate auf ihre Wirksamkeit geprüft. Die Versuche wurden in der speziellen Versuchsfeldanlage der BBA in isolierter Lage in Kirschgartshausen unter praxisüblichen Bedingungen an Apfelbäumen der Sorte 'Gala Royal' durchgeführt. Als Vergleichsmittel diente Streptomycin (STREPTO oder PLANTOMYCIN). Im Berichtsjahr wurde der nach EPPO Prüfrichtlinie (PP 1/166(3)) geforderte Mindestbefall von 5 % durch Sekundärinfektion in der unbehandelten Kontrolle erreicht. Die ebenfalls erforderliche Gesamtzahl von mindestens 200 Blütenbüscheln pro Parzelle wurde deutlich überschritten, daher ist eine statistische Absicherung der Ergebnisse gegeben. Auch unter den günstigen Infektionsbedingungen des Berichtsjahres zeigte das Streptomycin einen sehr guten Wirkungsgrad von 84 %. Dagegen fielen die Wirkungsgrade der beiden Hefepräparate BLOSSOM PROTECT mit 46 % und *Candida sake* mit 62 % unter dem hohen Infektionsdruck gegenüber den Ergebnissen der Vorjahre (zwischen 60 und 70 %) deutlich zurück. Von den beiden getesteten bakteriellen Antagonisten erreichte *Erwinia tasmaniensis* mit 62 % einen vergleichbar guten Wirkungsgrad wie *C. sake*. Die Wirkung von *Erwinia billingiae* dagegen war mit nur 28 % Wirkungsgrad im Vergleich zu Vorjahreswerten, in den Wirkungsgrade zwischen 50 und 60 % erzielt wurden, untypisch niedrig.

Die Ergebnisse zeigen, dass Alternativpräparate zur Feuerbrandbekämpfung auch unter günstigen Infektionsbedingungen wirksam sind, allerdings höhere Schwankungsbereiche aufweisen als Streptomycin. Weitere Untersuchungen zur Wirkungsweise mikrobieller Antagonisten sind notwendig, um hier zuverlässigere Wirkungsgrade zu erreichen. Zur Problematik der Fruchtberostung durch Hefepräparate wurden in diesem Jahr die Auswirkungen einer *C. sake* Behandlung auf verschiedene Apfelsorten untersucht. An den Sorten 'Topaz' und 'Golden Delicious' zeigte sich eine leichte Mehrberostung, die allerdings im statistischen Schwankungsbereich lag. Bei den Sorten 'Gala' und 'Pinova' war ebenfalls kein signifikanter Unterschied zur Kontrolle festzustellen. Zu klären ist der Einfluss des Standortes und des Klimas auf die Fruchtberostung.

Um mehr über Wirkmechanismen und Verbesserungsmöglichkeiten biologischer Kontrollorganismen zu erfahren, wurden die bakteriellen Antagonisten *E. billingiae* und *E. tasmaniensis* eingehender mit mikrobiologischen und molekulargenetischen Methoden untersucht. Im Gegensatz zu *E. billingiae* kann *E. tasmaniensis* bei Tabak eine hypersensitive Reaktion erzeugen. Bei

der Sequenzierung der Genome wurde bei *E. tasmaniensis* (zusammen mit dem MPI für molekulare Genetik, Berlin) ein DNA-Abschnitt gefunden, der der *hrp*-Region von *E. amylovora* entspricht. Die Genom-Sequenz des Stamms Et1/99 hat Ähnlichkeiten mit dem Genom verwandter Bakterienarten. Wie bei *E. amylovora* gibt es einen Abschnitt für die Expression von Levansucrase, ein sekretiertes Enzym zur Synthese des Polysaccharids Levan aus Saccharose der Umgebung. Außerdem existiert eine Region für die Exopolysaccharid-Synthese, die den *ams*-Genen von *E. amylovora* weitgehend entspricht. Diese Ähnlichkeit gibt es auch für *E. billingiae*. Dort wurde in Zusammenarbeit mit dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig, ein Exopolysaccharid mit Verwandtschaft zu Amylovoran gefunden, das allerdings für *E. tasmaniensis* nicht nachgewiesen werden konnte. Eine Ursache für die Avirulenz von *E. tasmaniensis* könnte das Fehlen der Produktion von Exopolysaccharid sein, das die Bakterien mit hypersensitiver Reaktion gegen Erkennung durch die pflanzliche Abwehr schützt. Andererseits ruft *E. billingiae* keine hypersensitive Reaktion bei Tabak hervor, und Gene, die der *E. amylovora* hrp-Region entsprechen, fehlen im Genom. Dies könnte bei *E. billingiae* eine Ursache für die Avirulenz sein.

Andere Besonderheiten von *E. billingiae* und *E. tasmaniensis* liegen in der Zuckerverwertung. *E. tasmaniensis* produziert Levan und kann im Gegensatz zu *E. billingiae* Saccharose als Kohlenstoffquelle verwerten. Jedoch fehlen bei *E. tasmaniensis* Genabschnitte für die Verwertung von Sorbitol. Dieses Kohlenhydrat ist ein wichtiger Transport-"Zucker" bei Rosaceen und ist an der Virulenz von *E. amylovora* beteiligt. Mutanten im Sorbitol-Stoffwechsel sind nicht pathogen, wie auch Mutanten im Saccharose-Stoffwechsel von *E. amylovora*. In Experimenten mit Apfelblüten und unreifen Birnen riefen *E. billingiae* und *E. tasmaniensis* keine Symptome hervor. Wurde dieses Pflanzenmaterial mit einem Überschuss einer der beiden Bakterienarten vorbehandelt, wurde *E. amylovora* im Wachstum stark gehemmt.

Antagonisten können sich auch durch Interferenz mit wichtigen Regulationsmechanismen, wie z. B. dem bakteriellen Quorum-Sensing, störend auf einen Krankheitserreger auswirken. Für verschiedene Isolate des Feuerbranderregers konnte die Produktion des Quorum-Sensing Signals Autoinducer 2 (AI-2) nachgewiesen werden. Erste Experimente deuten darauf hin, dass AI-2 Einfluss auf die Bildung von Virulenzfaktoren hat. Zur genaueren Untersuchung wurden AI-2-negative Mutanten in zwei verschiedenen *E. amylovora*-Isolaten (dem Obstbaum-Isolat Ea1/79 und dem Himbeerstamm MR1) erzeugt. Die entsprechenden Mutanten Ea1/79-K47 und MR1-K1 zeigten *in vitro* eine deutlich reduzierte EPS-Synthese. Von Amylovoran-Biosynthese Mutanten ist bekannt, dass ein Verlust der EPS-Bildung auch zu einem Verlust der Virulenz führt. Überraschenderweise zeigte allerdings die *luxS*-Mutante Ea1/79-K47 im Vergleich zum Wildtyp keinerlei Unterschiede in Besiedlungsverhalten und Symptomausbildung bei Apfelsämlingen. Weitere Untersuchungen sollen klären, wodurch die EPS-Synthese *in planta* restauriert wird.

Verzögerter Laubfall beim Apfel und die Auswirkungen auf den Apfelschorf

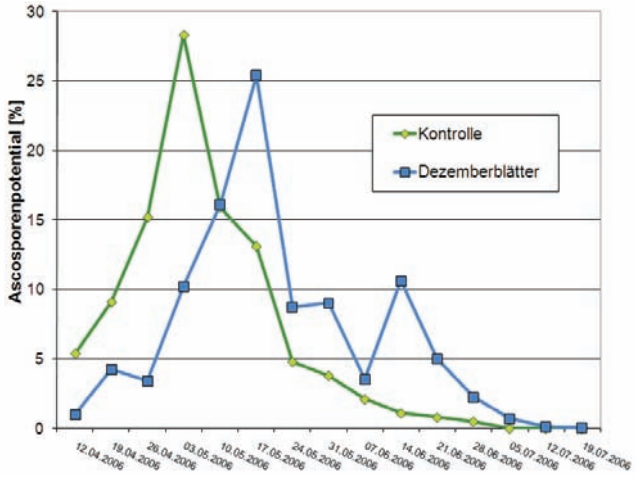
In allen Anbauregionen in Baden-Württemberg und insbesondere am Bodensee kam es in den letzten Jahren zu dem Phänomen des verzögerten Blattfalls beim Apfel. Abhängig von der Apfelsorte, den verschiedenen Jahren und Regionen fielen die Blätter der Bäume nicht wie üblich im Herbst, sondern erst im Winter oder zum Austrieb im Frühjahr. Die Ursachen hierfür sind derzeit noch unbekannt, vermutet werden klimatische Ursachen. Dies könnte Auswirkungen auf den Apfelschorf haben. Der pilzliche Erreger überwintert in Form von Perithecien in den abgefallenen Blättern. Bei den am Baum verbleibenden Blättern ist unklar, ob Fruchtkörper angelegt sind bzw. die verbleibende Zeit am Boden ausreichend für die Ausreifung ist. Zur Klärung dieser Zusammenhänge wurden im Herbst gefallene Blätter mit solchen, die am 23.12.2005 abgenommen wurden, bezüglich der Fruchtkörperentwicklung verglichen. Die Blätter wurden hierzu nach Überwinterung im Frühjahr wöchentlich bis zur Erschöpfung der Fruchtkörper auf das Ascosporenpotential untersucht. Makroskopisch zeigten die länger am Baum verbliebenen Blätter geringere Zersetzungserscheinungen und das gesamte Sporenpotential war gegenüber den normalen Herbstblättern 6-fach erhöht. Ein ähnlicher wöchentlicher Verlauf der Sporenreife war zu verzeichnen, die Hauptsporenpeaks traten etwa zwei Wochen später auf und hielten etwa einen Monat bis zum 17. Juli länger an. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass ein

Apfelsämling mit Feuerbrandsymptomen (Hakenbildung, Nekrosen, Schleimtröpfchen)

Vermehrung von *E. amylovora* in Apfelblüten

Birnenscheiben, Kontrolle und nach Behandlung mit Antagonisten

Apfelbäume der Sorte 'Elstar' am 23.12.05. Herbstlicher Laubfall ist weitgehend ausgeblieben.



Ascosporenpotential im wöchentlichen Frühjahrs-Zeitverlauf von Herbstfallblättern (Kontrolle) im Vergleich zu den am 23.12. entnommenen Dezemberblättern

verzögerter Blattfall zu einem höheren Ascosporenpotential sowie einer Verlängerung der primären Infektionsperiode durch die zeitliche Verschiebung der Ascosporenreife führen kann. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass verbliebene Blätter am Baum bis etwa zum Ende des zurückliegenden Jahres eine höhere Schorfgefahr bewirkten. Zukünftige Versuche sollen aufzeigen, ab wann eine Fruchtkörperbildung qualitativ und quantitativ in Abhängigkeit einer weiteren Verzögerung des Blattfalles noch möglich ist.

Institut für Pflanzenschutz im Weinbau
Bernkastel-Kues

Brüningstraße 84
54470 Bernkastel-Kues
Telefon: 06531 9718-0
Telefax: 06531 4936
E-Mail: weinbau@bba.de

Leiter: (komm.)
WD Dr. rer. nat. Michael **Maixner**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
Dr. rer. nat. Christoph **Hoffmann**
WOR Dr. rer. nat. Horst Diedrich **Mohr**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Dr. sc. agr. Bernd **Loskill**
Dr. rer. nat. Katja **Schulze** (bis 30.09.)
Melanie **Wiwiorra** (ab 01.10.)

Institut für Pflanzenschutz im Weinbau

Mit Gründung des Julius Kühn-Instituts zum 1. Januar 2008 wurden die Institute für Pflanzenschutz im Weinbau und für Pflanzenschutz im Obstbau der ehemaligen Biologischen Bundesanstalt zum Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau zusammen geführt. Die Aufgaben beider Institute werden in diesem neu gegründeten Institut fortgeführt.

Die Arbeiten des Instituts für Pflanzenschutz im Weinbau dienten dazu, Verfahren zum Schutz der Reben vor Krankheiten und Schadorganismen unter größtmöglicher Schonung des Naturhaushaltes zu erarbeiten. Gesunde, leistungsfähige Reben sind die wichtigste Voraussetzung, um den Verbrauchern qualitativ einwandfreie und geschmacklich ausgezeichnete Weine bereit zu stellen. Der Rebschutz trägt darüber hinaus wesentlich dazu bei, das prägende landschaftskulturelle Bild des Weinbaus in touristisch reizvollen Regionen zu erhalten. Es war daher Ziel der wissenschaftlichen Arbeit 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.

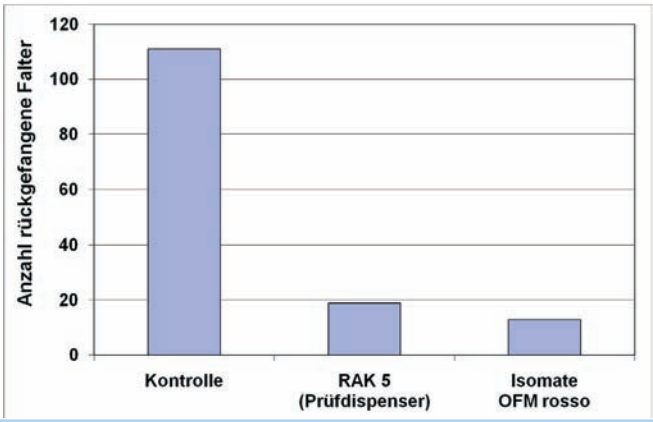
Das Institut befasste sich mit Problemen des integrierten und ökologischen Rebschutzes, insbesondere mit der Entwicklung von Bekämpfungs- und Prognoseverfahren sowie mit Fragen der Epidemiologie von Rebkrankheiten und der Populationsdynamik von Rebschädlingen und ihrer natürlichen Antagonisten, mit dem Einfluss physiologischer Parameter auf die Krankheitsanfälligkeit der Rebe und mit nichtparasitären Schadursachen. Rebpathogene und -schädlinge wurden identifiziert und Diagnosemethoden entwickelt, damit gesundes Rebenpflanzgut erzeugt und der Weinbau vor der Verschleppung von Schadorganismen geschützt werden kann. Aufgrund seiner Lage im größten Steillagenweinbaugebiet Deutschlands befasste sich das Institut auch mit den spezifischen Problemen des Steillagenweinbaus; daneben nahmen Untersuchungen zu den Folgen der Strukturänderungen im Weinbau, der Klimaänderung und der mit dem Handel von Rebmaterial verbundenen Risiken weiter an Bedeutung zu.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel bewertete das Institut die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln für den Weinbau in Hinblick auf den Gärverlauf und die sensorisch wahrnehmbaren Eigenschaften der Weine. Wissenschaftler des Instituts nahmen Stellung zu Fragen der Pflanzenbeschau und Quarantäne sowie zu weiteren aktuellen Rebschutzproblemen und begutachteten Beiträge für internationale Fachzeitschriften sowie Forschungsanträge. Aktuelle Fragen des Rebschutzes wurden in enger Kooperation sowohl mit den amtlichen Rebschutzdiensten der Bundesländer als auch mit Fachinstituten im Ausland bearbeitet. Unter Leitung des Instituts fand die alljährliche Fachreferentenbesprechung „Rebschutz“ in Geisenheim statt. 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“ der Internationalen Organisation für Rebe und Wein (O.I.V.).

Das Jahr 2007 zeichnete sich durch einen ungewöhnlichen Witterungsverlauf mit entsprechender Auswirkung auf die Rebenentwicklung aus. Bereits der Austrieb erfolgte mit einem Vorsprung von zwei Wochen vor dem langjährigen Mittel. Ein Blühbeginn um den 24. Mai wurde in Bernkastel-Kues zuletzt 1921 beobachtet. Dieser Entwicklungsvorsprung blieb bis zum Reifebeginn bestehen, um von zeitweise drei Wochen aufgrund der durchschnittlichen Temperaturverhältnisse im Spätsommer und Herbst bis zur Lese auf zwei Wochen abzunehmen. In allen Weinbaugebieten wurden sowohl quantitativ als auch qualitativ überdurchschnittliche Ernten erzielt. Trotz des frühen Austriebs blieben Spätfrostschäden aus. Mitte Juli kam es infolge plötzlich einsetzender trockenheißer Witterung verbreitet zu Schäden durch Sonnenbrand in teilweise erheblichem Ausmaß. Die Witterungsbedingungen beeinflussten auch die Schaderreger der Rebe. Der Flug beider Traubenwicklerarten setzte sowohl in der ersten als auch in der zweiten Generation sehr früh ein. An der Mosel wurde nach 2003 zum zweiten Mal seit Beginn der Beobachtungen eine dritte Generation des Einbindigen Traubenwicklers beobachtet. Der Bekreuzte Traubenwickler trat zum vierten Mal im Verlauf von 75 Jahren mit einer dritten Fluggeneration auf, davon dreimal seit 2003. An der Mosel wurde in pheromonbehandelten Steillagen lokal starker Traubenwicklerbefall beobachtet. Ob dies auf die hohen Temperaturen schon zu Beginn der Vegetationszeit oder auf spezifische topologisch-mikroklimatische Einflüsse zurückzuführen ist, soll in den kommenden Jahren untersucht werden. Vermutlich aufgrund der sommerlich heißen und trockenen Witterung im April traten bodenbürtige Primärinfektionen des Falschen Mehltaus ungewöhnlich spät auf. Infolge dessen blieb die Befallssituation trotz nahezu kontinuierlicher Infektionsbedingungen während der Sommermonate moderat. Symptome der Schwarzholzkrankheit und der Esca traten in diesem Jahr besonders früh auf. Dadurch waren an schwarzholzkranken Reben verbreitet Gescheinsnekrosen zu beobachten; ein aus mediterranen Weinbaugebieten bekanntes Symptombild.

Im Berichtsjahr kam es erstmals zu bedeutenden Vermehrungen des Asiatischen Marienkäfers *Harmonia axyridis* in den Weinbaugebieten Deutschlands. Der 1982 als Nützling nach Europa eingeführte, aus China stammende Käfer tritt in den USA bereits seit einigen Jahren als Schädling im Weinbau in Erscheinung. Adulte Käfer aggregieren sich dort an verletzten Trauben, die sie aufgrund ihres Zuckergehaltes ausfressen. Da die Käfer bei der Lese offenbar nicht aus den Trauben herausfallen, werden sie mit gekeltert. Dabei geben sie eine Schrecksubstanz durch so genanntes Stressbluten ab, die üble Fehltöne (Ladybird Taint) im Wein verursacht. Gegenüber dem heimischen Siebenpunkt-Marienkäfer (*Coccinella septempunctata*), der ebenfalls gelegentlich zu Fehltönen im Wein führen kann,

Larven des Marienkäfers *Harmonia axyridis*



Faltbares, transportables Moskitozelt zur Untersuchung der Wirkung von Pheromonverwirrungsverfahren gegen Wickler. Zum Vergleich verschiedener Pheromonpräpate wurden über drei Wochen verteilt 150 Männchen im Zelt ausgesetzt.

ist die Substanz in der Hämolymphe von *H. axyridis* hundertfach höher konzentriert. Die Intensität der sensorischen Beeinträchtigung des Weines wird wahrscheinlich auch durch die Verarbeitung der Trauben und das Gärverfahren beeinflusst. Erste Versuche dazu wurden im Jahr 2007 in Kooperation mit dem DLR-Mosel begonnen.

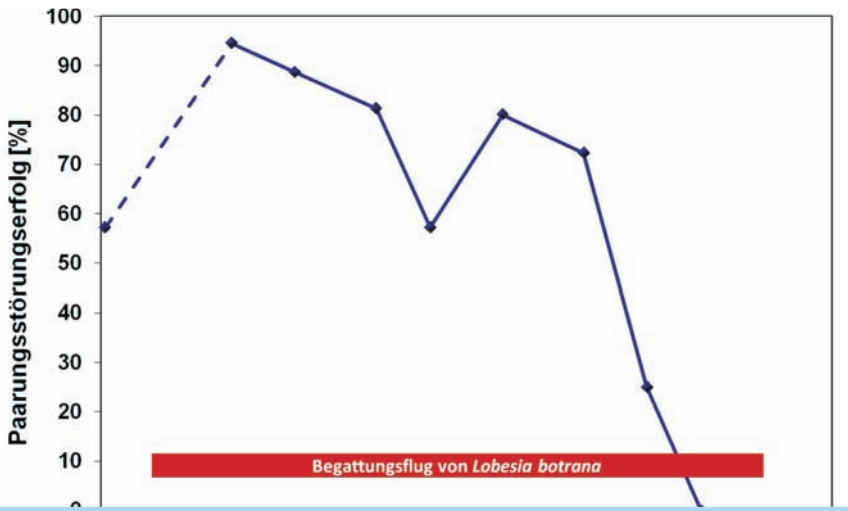
Käfigversuche mit Trauben- und Pfirsichwicklern zur Wirksamkeit von Pheromonverwirrungsverfahren

Bei der Anwendung von Pheromonverwirrungsverfahren im Weinbau kommt es teilweise zu lokalem Befall durch Traubenwickler. Die Klärung der Ursachen ist schwierig, da sich weder die Konzentration des Pheromons, noch die Dichte der Traubenwickler im Weinberg zuverlässig messen lassen. In Käfigen, die über die Rebzeile installiert werden, können im Labor gezüchtete Traubenwicklermännchen in genau definierter Zahl ausgesetzt werden. Im Käfig befindet sich in der Traubenzone eine Falle, in der in einem Metallsieb lebende Weibchen als Köder gehalten werden. Die Falle ist mit einem Klebeboden ausgestattet, an dem alle Männchen hängen bleiben, die ein Weibchen gefunden haben. Ein gefangenes Männchen repräsentiert somit eine Paarungschance. Je höher also innerhalb eines Pheromonverwirrungsgebietes die Zahl der gefangenen Männchen ist, umso schlechter funktioniert das Verwirrungsverfahren. Durch den definierten Ausgangsbesatz an Faltern in den Käfigen können in mehreren Parzellen parallel verschiedene Pheromonpräparate miteinander verglichen werden. Das Metallgitter des Käfigs erlaubt die freie Diffusion von Pheromonen durch den Käfig, verhindert aber gleichzeitig das Entweichen der eingesetzten Falter sowie den Zuflug von Wildpopulation aus der Umgebung.

Im Institut für Pflanzenschutz im Weinbau in Bernkastel-Kues wurden seit 2004 Versuche mit dieser „CIRCE"-Methode (**C**age method for **I**nvestigation of pheromone effects by **R**elease and **C**apture by **E**ric Doye) durchgeführt, die auch in einen Entwurf für eine EPPO-Richtlinie zur Prüfung von Pheromonpräparaten im Weinbau integriert wurde. Zwei Fragestellungen sind Gegenstand aktueller Untersuchungen. Die über der Rebzeile installierten Drahtkäfige sind teuer und die Montage erfordert einen hohen Arbeitsaufwand. Fest in der Rebanlage installiert, behindern sie zudem die Bewirtschaftung der Versuchsanlagen. Vor diesem Hintergrund entstand der Wunsch nach günstigeren und vor allem mobilen Systemen, mit denen kurzfristig die Effektivität der Verwirrung in mit Pheromon behandelten Anlagen ermittelt werden könnte. Probleme in der Praxis der Paarungsstörung zeigen sich häufig auch in stark geneigtem Gelände (Steillagen), da hier vermutlich thermische Auf- und Abwinde eine größere Rolle für die Verteilung von Pheromonen spielen. Da der Paarungsflug der Traubenwickler in den Abend- und Nachtstunden stattfindet, sind besonders die abendlichen Abwinde als Einflussfaktor auf die Paarungsstörung zu beachten. Beobachtungen in Steillagen-Pheromongebieten, in denen die Ampullen homogen verteilt aufgehängt werden, zeigen oft im oberen Bereich des Berges stärkeren Befall als unten. Mit mobilen Messkäfigen könnte vor Ort festgestellt werden, ob eine durch abendliche Abwinde reduzierte Pheromonkonzentration dafür verantwortlich ist.

Weinberge bilden eine sehr homogene Versuchskulisse. Mit Hilfe von CIRCE können hier unter Umständen auch Produkte zur Paarungsstörung weiterer Schadorganismen geprüft werden, die nicht als Weinbauschädlinge auftreten. Die Tatsache, dass sich die Struktur der Laubwand vor allem im Frühjahr stark verändert, könnte möglicherweise zukünftig als Tool in der Produktentwicklung von Pheromonpräparaten genutzt werden, um unterschiedliche Eigenschaften und Texturen des Geländes sowie unterschiedliche Vegetationshöhen zu simulieren.

Die Freilandversuche wurden mit den Wicklerarten *Lobesia botrana* (Bekreuzter Traubenwickler) und *Cydia molesta* (Pfirsichwickler) durchgeführt. Verwendet wurden Tiere aus den Laborzuchten des Instituts. Als Käfige wurden Moskitozelte verwendet, die sich in wenigen Minuten zwischen den Rebzeilen aufstellen lassen. Neben der Frage, ob die mit diesen Zelten erzielten Ergebnisse mit jenen fest installierter Käfige vergleichbar sind, sollte auch untersucht werden, ob der Erfolg der Paarungsstörung von *L. botrana* im Spätsommer abnimmt, da die Aufwandmenge des Pheromons ursprünglich nicht für eine dritte Generation des Schädlings konzipiert war. Bei den in Zusammenarbeit mit der Firma Pheromontest durchgeführten Arbeiten mit *C. molesta* stand die Untersuchung der Eignung verschiedener Dispenser-



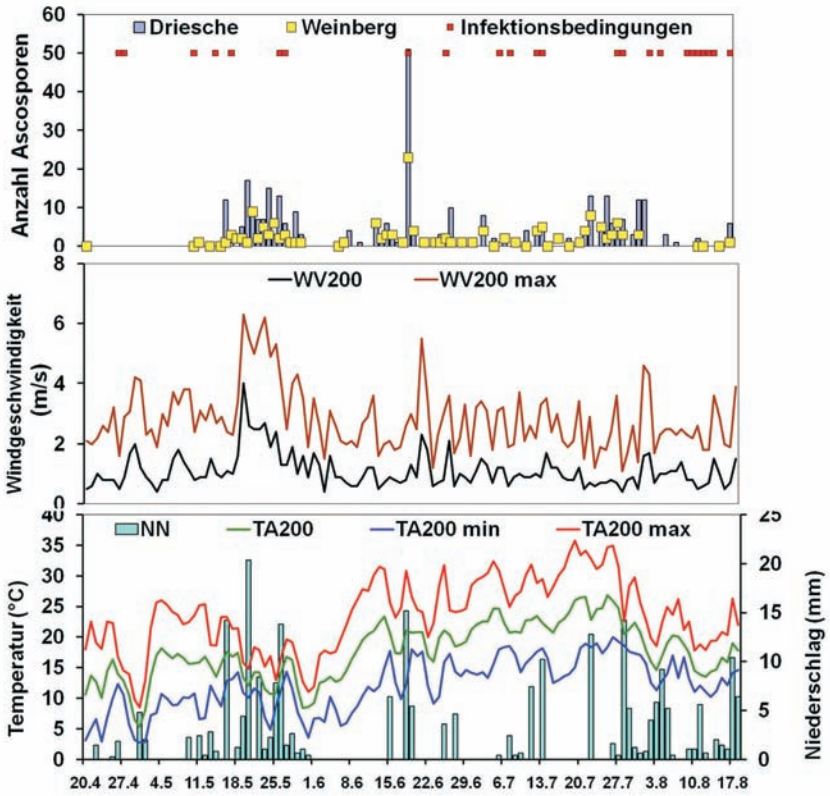
Verlauf des mit dem Mosquito-Dome gemessenen Paarungsstörungserfolges in einem mit RAK 1+2 behandelten Weinberg. Der Rote Balken bezeichnet den Zeitraum, in dem außerhalb der pheromonbehandelten Fläche die Männchen der dritten Fluggeneration mit einer Pheromonfalle gefangen wurden.

typen im Vordergrund. Die Versuchsmethode ermöglichte es, den Paarungsstörungserfolg des Bekreuzten Traubenwicklers wöchentlich zu bestimmen. Es wurde deutlich, dass in einer mit RAK 1+2 behandelten Versuchsparzelle im Oktober, in der Endphase des Fluges der dritten Generation, der Verwirrungserfolg kontinuierlich abnahm. Diese ersten Auswertungen der Rückfangraten zeigen, dass sich mit den Moskitozelten Ergebnisse erzielen lassen, die mit jenen der zuvor durchgeführten Drahtkäfig-Experimente vergleichbar sind. Beide Systeme liefern deutliche Unterschiede zwischen Kontrolle und behandelter Variante. Auch die Abhängigkeit der Rückfänge vom Dispensertyp und vor allem der Dispenserdichte im Feld waren nachweisbar. Im kommenden Jahr sollen beide Testsysteme parallel eingesetzt und verglichen werden.

Regulation der Schwarzfäule im ökologischen Weinbau

Im Rahmen eines vom „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ geförderten Projekts zur Regulation der Schwarzfäule (*Guignardia bidwellii*) im ökologischen Weinbau werden im Rahmen einer Risikoabschätzung auch Basisdaten zur Biologie und Epidemiologie der Schwarzfäule in den Befallsgebieten an der Mosel erhoben. Die Entwicklung der Fruchtkörper spielt für die Epidemiologie der Krankheit eine zentrale Rolle. Die Perithezien mit den Asci und Ascosporen stellen die Grundlage für den eher weiträumigen Sporenflug dar. Dagegen sind die Pycnidien mit den darin enthaltenen Konidien offenbar eher für kleinräumige Infektionsereignisse verantwortlich. Um den Entwicklungsstand der Fruchtkörper im Verlauf der Vegetationsperiode zu untersuchen, wurden in regelmäßigen Abständen Fruchtmumien aus dem Freiland mikroskopisch untersucht. Fruchtkörper mit Vermehrungseinheiten – sowohl Pyknidien als auch Perithezien - waren durchgängig zu beobachten. Während zu Beginn des Untersuchungszeitraumes in Mumien auf oder im Boden eher Perithezien mit Ascosporen gebildet wurden, fanden sich an Stockmumien vermehrt Pyknidien mit Konidien. Im Vergleich zu 2006 setzte die Fruchtkörperentwicklung früher ein. Im Hinblick auf die Phänologie der Reben sind die Ergebnisse jedoch vergleichbar, da 2007 auch die Reben früher austrieben. Der Flug der Ascosporen von *G. bidwellii* wurde mit Sporenfallen erfasst, die in einer Driesche bzw. am Rand einer Ertragsrebanlage installiert waren. Die höchsten Sporenzahlen wurden in Zeiten mit Niederschlag bei hohen Windgeschwindigkeiten ermittelt. In der Driesche wurden durchweg mehr Sporen

Auswertung der Sporenfallenfänge 2006. Oben: Anzahl von Ascosporen von *Guignardia bidwellii* in den jeweiligen Sporenfallen (Driesche bzw. Weinberg) sowie Zeitpunkte theoretischer Schwarzfäuleinfektionen. Mitte und unten: Witterungsdaten für das Versuchsgebiet. WV = Windgeschwindigkeit; NN = Niederschlag, TA = Lufttemperatur.



gefangen als in der Ertragsanlage.

In Untersuchungen zur Anfälligkeit pilzwiderstandsfähiger Rebsorten gegenüber der Schwarzfäule wurden noch vor dem Austrieb der Reben Schwarzfäulemumien als Inokulumquelle ausgehängt. Die Reben wurden während der Vegetationsperiode auf das Vorhandensein von Schwarzfäuleläsionen untersucht. Sowohl Blätter als auch Trauben aller geprüften Rebsorten erwiesen sich als anfällig. Allerdings blieben die Schwarzfäulesymptome auf die Umgebung der künstlichen Infektionen beschränkt.

In Rebanlagen, die im Vorjahr von Schwarzfäule befallen waren, treten am Rebholz Läsionen mit Fruchtkörpern auf, von denen Primärinfektionen ausgehen können. Holz mit Schwarzfäuleläsionen wurde gesammelt und im Labor mit einer 4%igen und einer 1%igen Schwefelkalk-Lösung behandelt. Die behandelten Hölzer bzw. unbehandelte oder mit Wasser behandelte Kontrollen wurden in einer 'Regent'-Anlage exponiert. Zum Zeitpunkt des Auftretens des ersten Befalls an Blättern war in unmittelbarer Umgebung der Inokulumquellen Schwarzfäulebefall zu beobachten. Auch durch eine Voraustriebsbehandlung im Freiland mit Schwefelkalk bis zu einer Konzentration von 4 % wurde kein Bekämpfungserfolg erzielt.

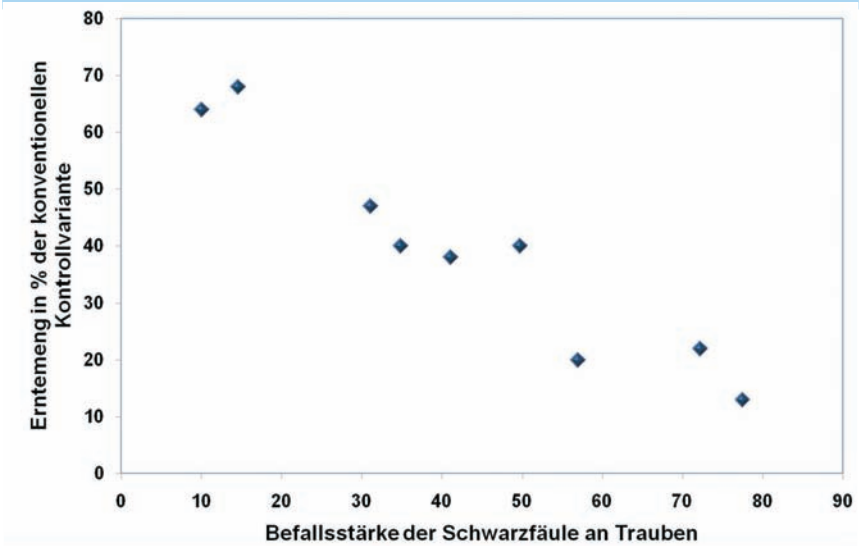
In einem Freilandversuch wurde die Wirksamkeit von im ökologischen Weinbau verwendbaren Pflanzenschutzmitteln und von Versuchspräparaten auf der Basis von saponinhaltigen Pflanzeninhaltsstoffen gegen die Schwarzfäule getestet. Alle Präparate wurden von Mitte Mai bis Ende Juli wöchentlich appliziert. Die beste Wirkung gegen die Schwarzfäule an den Trauben wurde mit einem organischen Fungizid erzielt. Unter den für den ökologischen Weinbau geeigneten Präparaten waren Varianten mit Netzschwefel am wirksamsten, wobei die geringste Befallsstärke durch eine Kombination von Kupfer und Schwefel erreicht wurde. Die geprüften Pflanzeninhaltsstoffe zeigten im Gegensatz zu Laborversuchen keine befriedigende Wirkung. Zwischen der Befallsstärke an den Trauben und der Erntemenge ergab sich ein hochsignifikanter Zusammenhang. In der unbehandelten Kontrolle konnte in dem Versuch unter natürlichen Infektionsbedingungen nur 13 % der Erntemenge der ertragsstärksten Variante geerntet werden.

Versuchsanlage zur Untersuchung der Anfälligkeit verschiedener Rebsorten gegenüber *Guignardia bidwellii* auf dem Versuchsfeld des Instituts in Kues

Versuche zur Minimierung des Kupferaufwands bei der Regulation des Falschen Mehltaus (*Plasmopara viticola*)

Im Rahmen eines von der Forschungsanstalt Geisenheim koordinierten Verbundprojekts zur Optimierung des Rebschutzes unter besonderer Berücksichtigung der Rebenperonospora beteiligte sich das Institut an Untersuchungen zur Minimierung des Kupferaufwands bei der Bekämpfung des Falschen Mehltaus. Freilandversuche mit Kupferpräparaten und Gesteinsmehl wurden auf der Versuchsfläche des Instituts in Wolf durchgeführt, auf der stets ein hoher Infektionsdruck durch den Falschen Mehltau und die Schwarzfäule herrscht. In zwei Versuchsvarianten ließ sich die Befallsstärke an Trauben zum Zeitpunkt der Abschlussbonitur bei einem Reinkupferaufwand von 2.600 g/ha bzw. 1.800 g/ha zwar auf jeweils die Hälfte des Wertes der unbehandelten Kontrolle verringern, die Wirkung war

Ergebnisse der Bonitur und Ertragsbestimmung 2007



jedoch bei einer Befallsstärke von 30 % unbefriedigend. Unter dem standortspezifisch hohen Infektionsdruck, der durch die Witterungsbedingungen des Sommers 2007 noch gefördert wurde, konnte der Falsche Mehltau nicht ausreichend reguliert werden. Dies unterstreicht die Bedeutung der Standortwahl besonders für den ökologischen Weinbau.

Befallssituation und Diagnose der Esca im Weinbaugebiet Mosel

Die Esca ist eine komplexe Abbaukrankheit der Rebe, die durch das Zusammenwirken mehrerer endoparasitischer Pilze hervorgerufen wird. Nach heutigem Kenntnisstand handelt es sich bei den Erregern um die Ascomyceten *Phaeomoniella chlamydospora* und *Phaeoacremonium aleophilum* sowie den Basidiomyceten *Fomitiporia mediterranea*. Diese Pilze befallen die Rebe vermutlich sukzessive und führen durch Produktion phytotoxischer Stoffe und Herabsetzung der Wasserleitfähigkeit des Stammes zu den für die Esca typischen Symptomen. Lange Zeit nur in mediterranen Ländern von Bedeutung, ist die Esca heute weltweit verbreitet und seit Mitte der 90er Jahre auch in deutschen Weinanbaugebieten verstärkt zu finden. Dabei lässt sich hierzulande, vermutlich bedingt durch die überdurchschnittlich warmen letzten 15 Jahre, sowohl eine Zunahme der Anzahl befallener Reben als auch eine Ausbreitung der Krankheit nach Norden beobachten. Die Forschungsarbeit verfolgt das Ziel, die Befallssituation an der Mosel und das mit kranken Reben assoziierte Erregerspektrum zu untersuchen und Methoden zur sicheren Diagnose der Krankheit in lebenden Rebstöcken zu entwickeln bzw. zu optimieren. Mit Hilfe dieser Methoden soll die tatsächliche Durchseuchung von Weinreben mit Esca, d. h. die Summe der sichtbar und latent befallenen Reben, festgestellt werden.

Die im Vorjahr begonnene Befallsbonitur im Bereich Mittelmosel wurde fortgeführt. Dabei konnten die für Esca typischen Schwankungen im Anteil symptomatischer Reben von Jahr zu Jahr nachvollzogen werden. Zwischen 2005 und 2006 war dabei eine Abnahme der Anzahl äußerlich symptomatischer Reben zu vermerken, während der Anteil 2007 wieder deutlich zunahm. Die Ausprägung der sichtbaren Blatt- und Traubensymptome an Reben mit chronischem Esca-Verlauf war 2007 insgesamt schwach. Zur Untersuchung des Pilzspektrums in Escakranken Reben wurden mit einem Zuwachsbohrer Holzproben aus dem Kopfbereich der Reben genommen. Aus den Bohrkernen wurden die Schadpilze durch Anzucht auf Nährmedium, nachfolgende Herstellung von Reinkulturen und sowohl morphologische als auch molekularbiologische Untersuchung identifiziert. Zusätzlich zu den bekannten, mit der Esca assoziierten Schadpilzen gelang der Erstnachweis von *Fomitiporia punctata* an *Vitis vinifera* in Deutschland. Diese Art ist wie *F. mediterranea* ein Weißfäuleerreger. Bislang war man davon ausgegangen, dass in Deutschland nur *F. mediterranea* für die zunderartige Holzzersetzung im Esca-Komplex verantwortlich ist. Aktuelle Untersuchungen sollen klären, zu welchen Anteilen die beiden Weißfäuleerreger im Bereich der Mittelmosel an Reben vorkommen. Die weitere Beobachtung der Verteilung von *F. mediterranea* und *F. punctata* in erkrankten Reben könnte Aufschluss über eine eventuelle Verdrängung des einheimischen Pilzes *F. punctata* durch den wärmeliebenden *F. mediterranea* geben, die im Zuge der fortschreitenden Klimaerwärmung stattfinden könnte. Zurzeit wird daran gearbeitet, die DNA dieser Pilze direkt aus den Holzproben in einer Qualität zu isolieren, die für molekularbiologische Nachweismethoden geeignet ist. Dadurch könnte das Diagnoseverfahren erheblich erleichtert werden.

Mitteleuropa stellt für die Verbreitung von *F. mediterranea* ein Randgebiet dar. Wie bei vielen phytophagen Organismen ist das Wirtsspektrum dieses Pilzes an der Peripherie seines Verbreitungsgebiets offenbar eingeschränkt. Nach Untersuchungen des Weinbauinstituts Freiburg wurde *F. mediterranea* in Deutschland bis dato nur an Weinreben beschrieben, während z. B. in Italien außer *Vitis vinifera* auch Hasel, Robinie und andere Gehölze zu den Wirten des Pilzes zählen. In Frankreich wurde er in Eichen gefunden. Auch in Deutschland könnten Fruchtkörper von *F. mediterranea* an anderen Gehölzen als der Rebe eine zusätzliche Inokulumquelle außerhalb der Weinberge darstellen. Zum besseren Verständnis der Epidemiologie der Erreger und um effektive Bekämpfungsstrategien entwickeln zu können, wurden an der Mittelmosel Fruchtkörper von potentiellen alternativen Wirtspflanzen gesammelt. Nachdem eine Methode zur direkten Identifizierung von *F. mediterranea* bzw. *F. punctata* über Fruchtkörper-DNA etabliert wurde, werden diese nun molekularbiologisch untersucht und charakterisiert.

Im Zuge von Flurbereinigungen und Rodungsmaßnahmen im Bereich der Mittelmosel standen Ende des Jahres etwa 1500 Rebstöcke verschiedener Herkunft im Alter

Fruchtkörper holzzerstörender Pilze. Links: Fruchtkörper von *F. mediterranea* an einem Rebstock; Rechts: Polyporaceen-Fruchtkörper an einer Weide.

von 32 bis 52 bzw. von 10 Jahren zur Verfügung. Alle Stöcke wurden in Längsrichtung aufgesägt und auf Befall mit Weißfäuleerregern untersucht. Die vorläufigen Ergebnisse lassen auf einen signifikant höheren latenten Befall mit Esca als bisher angenommen schließen. Die alten Reben weisen Befallshäufigkeiten zwischen 70 und 90 % auf. Bei den 10-jährigen Stöcken lag der Anteil weißfauler Reben bei etwa 20 %. Die Untersuchung zusätzlicher jüngerer Rebstöcke im Alter zwischen 10 und 30 Jahren wäre sinnvoll.

Nachdem sich gezeigt hat, dass auch an der Mosel eine hohe Durchseuchung mit Esca besteht, ist vor allem wichtig zu erforschen, unter welchen Umständen bzw. ab welchem Befallsgrad Reben Symptome zeigen. Die Rolle von Stressfaktoren insbesondere Trocken-/Wasserstress, Bodenverdichtung oder hohe Stockbelastung in bestimmter chronologischer Abfolge ist dabei vermutlich von entscheidender Bedeutung. Bei der Symptomausprägung spielen neben Stress für die Pflanze auch phytotoxische Stoffe eine Rolle. Unter welchen Umständen die beteiligten Pilze diese Stoffe bilden, könnte im Labor durch die Erzeugung unterschiedlicher Wachstumsbedingungen untersucht und auf die Verhältnisse im Feld übertragen werden.

Nachweis der Esca in gerodeten Rebstöcken

Rebsorte	Pflanzjahr	Anzahl untersuchter Stöcke	Befall (%)
'Riesling'	1955	(21)	(100)
'Riesling'	1965	68	76,5
'Kerner'	1968	428	72
'Riesling'	1970	210	74,8
'Riesling'	1975	110	90
'Riesling'	1975	395	76,5
'Grauburgunder'	1997	56	23,2

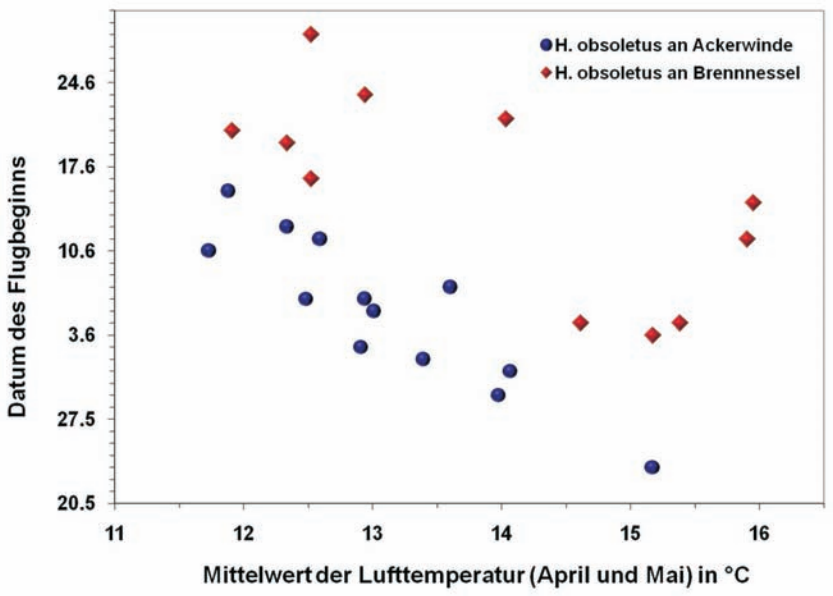
Bedeutung klimatischer Faktoren für die Verbreitung von Stolbur-Phytoplasmen

Die Epidemiologie der Phytoplasmosen wird wesentlich durch die Biologie ihrer Vektoren bestimmt. Phytoplasmen der Stolbur-Gruppe, die von der Winden-Glasflügelzikade *Hyalesthes obsoletus* übertragen werden, spielten in Deutschland bislang nur als Erreger der Schwarzholzkrankheit der Rebe (Bois noir; BN) eine Rolle. Dagegen sind besonders in Süd- und Osteuropa auch Infektionen an Solanaceen und Mais von großer wirtschaftlicher Bedeutung. In Deutschland wurde die Stolbur-Krankheit der Kartoffel erstmals 2006 festgestellt.

Die im Institut aufgestellte und auf Freilanduntersuchungen basierende Hypothese unterschiedlicher epidemiologischer Zyklen der Stolbur-Phytoplasmen, die verschiedene alternative Wirtspflanzenarten, unterschiedliche Typen der Pathogene und jeweils adaptierte Vektorpopulationen einschließen, wurde inzwischen europaweit bestätigt. In Deutschland war bis vor kurzem nur der Ackerwindenzyklus (Ackerwinde als Wirtspflanze; BN-Typ II) von Bedeutung. Die Schwarzholzkrankheit blieb im Wesentlichen auf Weinbausteillagen beschränkt, da die südeuropäische, xerotherme Zikade am Nordrand ihres Verbreitungsgebietes auf klimatisch begünstigte Habitate angewiesen ist. In zunehmendem Maß besiedelt *H. obsoletus* inzwischen auch Brennnesseln, die zuvor nur in Südeuropa als Wirtspflanze genutzt wurden. Mit der Erschließung der neuen Wirtspflanze ist die Ausbreitung des für Deutschland neuen BN-Typs I verbunden. Gravierende Ausbrüche der Schwarzholzkrankheit auch in bislang nicht befallenen Regionen sowie in mikroklimatisch weniger begünstigten Lagen sind die Folge. Aktuelle Untersuchungen konzentrieren sich daher auf die Frage, welche Faktoren für die Erweiterung des Wirtsspektrums des Vektors und damit für die zunehmende Verbreitung des Brennnesselzyklus als für Deutschland neues epidemiologisches System der Schwarzholzkrankheit verantwortlich sind. Einerseits werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Zoologie der Universität Mainz populationsgenetische Aspekte der Ausdehnung des Verbreitungsgebiets und der Wirtsspezifität des Vektors untersucht. Zum anderen wird geprüft, ob für die aktuelle Ausbreitung der südeuropäischen, wärmeliebenden Vektorzikade auch die Änderung klimatischer Bedingungen eine Rolle spielen könnte.

Da sich *H. obsoletus* im Labor nur schwer züchten lässt, muss der Einfluss der Temperatur und anderer klimatischer Parameter auf die Entwicklung des Vektors im Freiland untersucht werden. Die Basis bilden langjährige Beobachtungen zur Entwicklung und Flugaktivität der Zikade, deren Larven in tieferen Bodenschichten überwintern. Sobald sie sich im Frühjahr in Richtung der Bodenoberfläche bewegen, wird ihre Entwicklung von der Temperatur beeinflusst. Daher ist das Datum des Flugbeginns negativ mit dem Mittelwert der Lufttemperatur der Monate April und Mai korreliert. Die Datenbasis zu Brennnesselpopulationen lässt bisher nur einen vorläufigen Vergleich der unterschiedlichen Wirtspopulationen zu. An Brennnesseln lebende Vektorpopulationen vollenden ihre Entwicklung im Durchschnitt 15 Tage später als solche an der Ackerwinde, da sie eine um ca. 12 % höhere Temperatursumme benötigen. Diese Beobachtung deutet darauf hin, dass die Brennnessel eine im Vergleich zur Ackerwinde ungünstigere Wirtspflanze für die Entwicklung von *H. obsoletus* darstellt, an der die Zikade nur geringere Wachstumsraten erreicht. Erst die signifikante Zunahme der Temperaturen in den Weinbaugebieten seit Beginn der 90er Jahre könnte es der Zikade ermöglicht haben, diese bisher nur

in Südeuropa genutzte Wirtspflanze auch in Deutschland zu besiedeln. Dieser Hypothese widerspricht jedoch die Beobachtung, dass sich *H. obsoletus* an Brennnesseln aus den mikroklimatisch bevorzugten Steillagen auch auf ungünstigeren Standorten ausbreitet. Ein solcher Standortnachteil könnte durch die Ausdehnung der Vegetationszeit und eine dadurch verlängerte Periode der Nahrungsaufnahme kompensiert werden. Um diese Annahmen zu prüfen, sollen im Wurzelbereich der unterschiedlichen Wirtspflanzen Temperaturprofile aufgenommen und mit der Larvalentwicklung korreliert werden. Die Schwarzholzkrankheit und ihr Vektor *H. obsoletus* stellen ein Modellsystem dar, anhand dessen sich der Einfluss einer Änderung klimatischer Parameter auf die Verbreitung von Schadorganismen untersuchen lässt.



Der Flugbeginn adulter *Hyalesthes obsoletus* ist mit der Lufttemperatur im Frühjahr korreliert. Populationen des Vektors an Ackerwinde vollenden ihre Entwicklung früher als solche an Brennnessel.

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 **Zwerger**

Vertreter:
WOR Dr. rer. hort. Hans-Peter **Malkomes** (bis 31.03.)

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
Dr. sc. agr. Thomas **Engelke**
WOR Dr. rer. hort. Henning **Nordmeyer**
Dr. sc. agr. Hans-Peter **Söchting**
Dr. sc. agr. Arnd **Verschwele**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Alexander **Kluge**

Institut für Unkrautforschung

Das Institut für Unkrautforschung wurde am 1. Januar 1969 gegründet. Aus dem Doppelinstitut für Gemüsekrankheiten und Unkrautforschung wurden am Standort Hürth-Fischenich zwei selbstständige Institute. 1972 erhielt das Institut für Unkrautforschung einen Neubau in Braunschweig.

Das Institut für Unkrautforschung der BBA bearbeitete 35 Jahre am Standort Braunschweig aktuelle Fragen zur Biologie und Ökologie von Unkräutern und Ackerwildkräutern sowie zur Regulierung von Unkräutern. Ziel war die Entwicklung nachhaltiger und ressourcenschonender Konzepte zur Bekämpfung von unerwünschtem Pflanzenbewuchs, wobei sowohl bekannte Maßnahmen optimiert als auch neuartige Verfahren erprobt wurden. Die Weiterentwicklung geeigneter Methoden der Unkrautregulierung hat sowohl für die weitere Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes als auch für den Ökologischen Landbau eine große Bedeutung.

Mit der Gründung des Julius Kühn-Instituts zum 1. Januar 2008 wurde das Institut für Unkrautforschung mit dem Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland zusammengeführt. Die Aufgaben werden in dem neuen Institut fortgeführt.

Seit 1973 unterhielt das Institut einen Lehr- und Schaugarten für Unkräuter, in dem charakteristische Unkrautarten gesammelt und regelmäßig in Reinkultur nachgezogen wurden. Die in Reinkultur herangezogenen Unkräuter dienten zum einen der Saat- und Pflanzgutgewinnung für weiterführende Untersuchungen zur Erkennung, Biologie und Ökologie (z. B. Keimung, Entwicklung, Fortpflanzung) oder auch zur Erarbeitung von Bekämpfungsverfahren. Zum anderen sollte den Besuchern des Unkrautgartens ein repräsentativer Überblick über die in Mitteleuropa vorkommenden Unkräuter geboten werden. Von der großen Zahl weltweit bekannter Unkrautarten ist in Mitteleuropa nur ein relativ kleiner Teil anzutreffen. Je nach angelegten Kriterien umfasst die Unkrautflora in Deutschland etwa 250 Arten oder etwa 10 % der gesamten Flora. Bestandsaufnahmen zeigen, dass inzwischen einige Unkrautarten selten geworden oder ganz verschwunden sind, während andere neu auftreten oder sich stark ausbreiten. Da heute bereits mehr als 100 Segetalarten in der Roten Liste der gefährdeten Pflanzenarten Deutschlands geführt werden, ist die Sammlung und Präsentation dieser Arten besonders wichtig.

In jüngster Zeit gewann die Gruppe invasiver Neophyten an Bedeutung, da sie, wie z. B. der zwei- bis mehrjährige Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*) und die einjährige Beifußblättrige Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), Gesundheitsschäden beim Menschen verursachen können. Andere, wie z. B. die mehrjährige Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) und das einjährige Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), können durch ihre starke Konkurrenzkraft und Ausbreitungsfähigkeit die einheimische Flora verdrängen. Einige einjährige Arten, wie z. B. die Lindenblättrige Schönmalve (*Abutilon theophrastii*), der Zurückgekrümmte Amarant (*Amaranthus retroflexus*) oder die Franzosenkraut-Arten (*Galinsoga ciliata*, *G. parviflora*), können auf Anbauflächen den Ertrag von Kulturpflanzen merklich beeinträchtigen und haben daher eine wirtschaftliche Bedeutung.

Die Entwicklung nachhaltiger Strategien zur Regulierung von schädlichem Pflanzenbewuchs erfordert, dass die kurz- und langfristigen Wirkungen veränderter Anbausysteme und Bekämpfungsstrategien bekannt sind. Dies gilt insbesondere für Unkräuter, die eine relativ langsame Populationsentwicklung haben. Die Ressortforschung bietet die notwendigen Voraussetzungen, auch solche Langzeitaspekte zu untersuchen. Dies gilt im Besonderen für die Untersuchung und Entwicklung von Verfahren und Strategien zur Unkrautbekämpfung im Ökologischen Landbau, für die Teilflächenunkrautbekämpfung sowie für den Anbau herbizidresistenter Kulturpflanzen.

Ein weiteres Aufgabenfeld war die Mitwirkung am nationalen Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel und an der EU-Wirkstoffprüfung. Das Institut prüfte die Wirksamkeit von Herbiziden und erstellte entsprechende Bewertungsberichte. Diese Bewertung beinhaltete neben der Überprüfung der Wirkung u. a. die Prüfung der notwendigen Aufwandmenge und der möglichen Schäden an den behandelten Kulturen sowie an den angrenzenden und folgenden Kulturen. Zulassungsbegleitend wurden in nationalen und internationalen Gremien Prüf- und Bewertungsrichtlinien weiterentwickelt. Die besondere Stärke des Instituts lag in der Verknüpfung von hoheitlichen Bewertungsaufgaben und Forschungsarbeiten. Eine sachgerechte Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und die fundierte Weiterentwicklung von Prüf- und Bewertungsmethoden sind nur mit umfassenden Kenntnissen aus eigenen Forschungsarbeiten möglich.

Ambrosia artemisiifolia in Mais

Dies wird insbesondere bei der Bewertung der Herbizidresistenz von Unkräutern deutlich. Die zunehmenden Resistenzprobleme innerhalb Europas und Deutschlands erfordern eine entsprechende Berücksichtigung bei der Prüfung und Bewertung von Herbiziden im Rahmen des Zulassungsverfahrens. Gleichzeitig muss bei Verdachtsproben schnell geklärt werden, ob tatsächlich eine Resistenz vorliegt. Dazu wurden am Institut umfangreiche standardisierte Gefäßversuche mit Samenproben aus unterschiedlichen Regionen Deutschlands durchgeführt.

Sowohl für die Forschungsarbeiten als auch für die Zulassungsprüfung spielt der nationale und internationale Austausch mit Fachkollegen eine sehr wichtige Rolle. Vertreter des Instituts nahmen an Kongressen, Tagungen und Arbeitsbesprechungen teil und präsentierten dort ihre Forschungsergebnisse oder beteiligten sich an der Weiterentwicklung von Prüfmethoden und Bewertungsverfahren für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Darüber hinaus beteiligte sich das Institut auch an einem gemeinsamen Versuchsvorhaben der European Weed Research Society (EWRS)-Arbeitsgruppe „Optimisation of herbicide dose". Nach einem gemeinsamen Versuchsplan mit 80 Parzellen wurden Untersuchungen zur Wirkung steigender Aufwandmengen zweier Herbizide gegen Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) in einem Winterweizenbestand und ohne Kulturpflanzenbestand unter verschiedenen Wachstumsbedingungen in 13 europäischen Ländern sowie in China und im Iran zeitgleich durchgeführt.

Ambrosia artemisiifolia in Mais: Entwicklung und Konkurrenz

Ambrosia artemisiifolia L. (Beifußblättrige Ambrosie; synonym *Ambrosia elatior* L.; AMBEL [EPPO-Code]) gehört zur Familie der Asteraceae. Die einjährige, sich reich verzweigende Art wächst aufrecht, wird 50 bis 90 cm hoch (in hohen Pflanzenbeständen sogar bis 180 cm, vgl. das Synonym) und breitet sich nur über Samen aus. Ausgehend von Nordamerika wurde *Ambrosia artemisiifolia* nach Europa, Asien und Südamerika verschleppt. In Frankreich und Deutschland soll diese neophytische Art seit 1863 bekannt sein, aus der Schweiz liegen erste Beschreibungen um 1865 vor. Seit Anfang der 1990er Jahre ist eine verstärkte Ausbreitung von *Ambrosia artemisiifolia* in Teilen Europas zu beobachten, z. B. in Rumänien, Ungarn, Kroatien, Slowenien, Teilen Österreichs (Niederösterreich), Italiens (Poebene), Frankreichs (Rhonetal um Lyon) und der Schweiz (Genf, Tessin). Auch in Deutschland wird über ein zunehmendes Auftreten von *Ambrosia artemisiifolia* berichtet. Aufgrund ihrer Lichtbedürftigkeit sowie ihrer Ansprüche an hohe Keimtemperaturen (20 bis 30 °C) bevorzugt diese Art sonnige, warme und offene Flächen mit ausreichender Wasserversorgung. Daher ist *Ambrosia artemisiifolia* auf Ruderalflächen zu finden, auf gestörten Flächen wie Baustellen, Brachen oder unbewachsenen Weg- und Straßenrändern, aber auch auf Ackerrändern und teilweise sogar auf Ackerflächen mit offenen Kulturen. Gerade in offenen und sich anfangs langsam entwickelnden Kulturen wie Mais (*Zea mays* L.) ist zu erwarten, dass *Ambrosia artemisiifolia* eine hohe Konkurrenzwirkung entfaltet. Dies wurde in einem Konkurrenzversuch am Standort Braunschweig unter Halbfreilandbedingungen in einen Rollhaus mit Glasdach untersucht. In 3 m² großen Parzellen wurden jeweils 10 Maispflanzen/m² zusammen mit steigenden *Ambrosia-artemisiifolia*-Dichten (0, 2, 4, 6 oder 8 Pfl./m²) gepflanzt. Erwartungsgemäß entwickelten sich die Mais- und *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen nach einer kurzen Anwachsphase sehr rasch und nahmen in der Höhe kontinuierlich zu, wobei der Mais insgesamt deutlich höher wurde. Die steigenden Besatzdichten mit *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen führten beim Mais zu keiner Differenzierung in der Höhenentwicklung, obwohl bei *Ambrosia artemisiifolia* die Variante mit der geringsten Dichte nicht die Höhe der anderen Varianten erreichte.

Obwohl visuell zwischen den Besatzdichten kein Unterschied in der Höhenentwicklung des Maises festzustellen war, traten bei der Gesamtfrischmasse je Pflanze und bei der Kolbenmasse signifikante Unterschiede auf. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bereits zwei *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanzen/m² den Ertrag auf 91 % gegenüber der Kontrolle drückten, 8 Pflanzen/m² sogar auf 68 %. Rechnerisch ergibt sich dadurch ein durchschnittlicher Ertragsverlust von 4 bis 5 % je *Ambrosia-artemisiifolia*-Pflanze/m². Wie aus der Literatur bekannt, muss *Ambrosia artemisiifolia* auch unter den Verhältnissen von Deutschland als eine konkurrenzkräftige Unkrautart eingestuft werden. Ganz offensichtlich ist die Art in der Lage, auch in sehr geringen Dichten von einigen wenigen Pflanzen pro Quadratmeter bei konkurrenzschwachen Kulturen signifikante Ertragsreduktionen hervorzurufen.

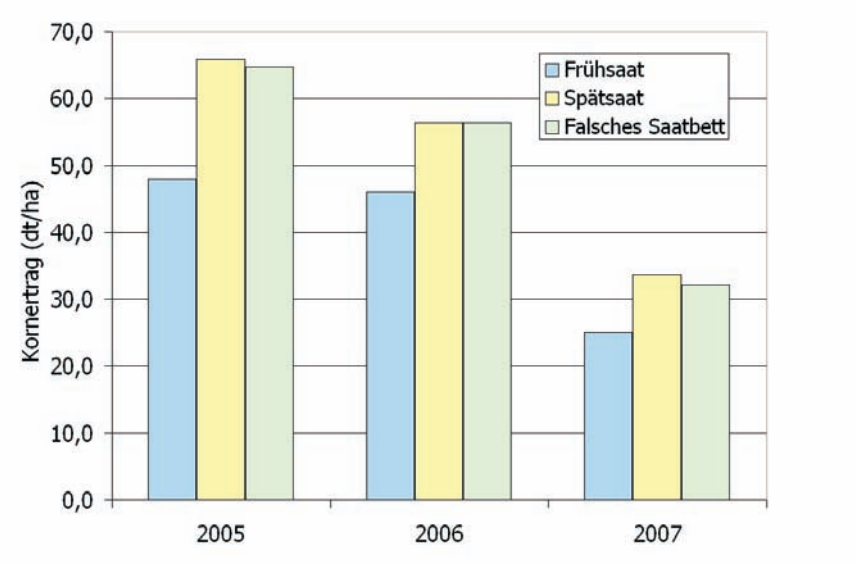
Unkrautkontrolle durch das „Falsche Saatbett"

Besonders im Ökologischen Landbau müssen alle Methoden genutzt werden, um Unkräuter vorbeugend zu bekämpfen. Das System „Falsches Saatbett" beruht darauf, dass ca. 10 bis 20 Tage vor der Aussaat der Kultur der Boden bereits feinkrümelig bearbeitet wird, um möglichst viele Unkräuter zum Keimen anzuregen. Bei der nachfolgenden Saatbettbereitung werden diese Unkräuter dann durch die Bodenbearbeitung mecha-

Einfluss steigender *Ambrosia-artemisiifolia*-Dichten auf den Ertrag und die Einzelpflanzenentwicklung von Mais (30.08.2007)

Unkrautdichte (AMBEL-Pflanzen/m²)	Frischmasse (gesamt) (g/Pflanze)	Kolbenfrischmasse (g)
0	672,4	232,9
2	613,8	215,2
4	530,4	182,8
6	525,8	180,2
8	453,9	155,6
Grenzdifferenz (Tukey; 0,05)	129,54	44,00

nisch vernichtet und laufen nicht mehr in der Kultur auf. Hierzu gibt es bereits viele positive Erfahrungen. Auch ist bekannt, dass eine spätere Aussaat von Wintergetreide zu geringerem Unkrautdruck führt. Allerdings ist bislang nicht geprüft worden, welche Einzel- und Kombinationswirkung von diesen beiden Maßnahmen (Falsches Saatbett, Spätsaat) ausgeht. Daher wurden auf der Versuchsfläche der BBA zum Ökologischen Landbau von 2005 bis 2007 Versuche mit Winterweizen mit folgenden Aussaat-Varianten angelegt: a) frühe Aussaat, b) zweifache Bodenbearbeitung im Abstand von ca. 20 Tagen, anschließend Aussaat (System Falsches Saatbett), c) späte Aussaat (Aussaattermin wie in b)). Zusätzlich wurden zwei Saatstärken geprüft (300 und 450 Körner/m²). Vor der Saatbettbereitung wurden die Versuchsflächen gepflügt.



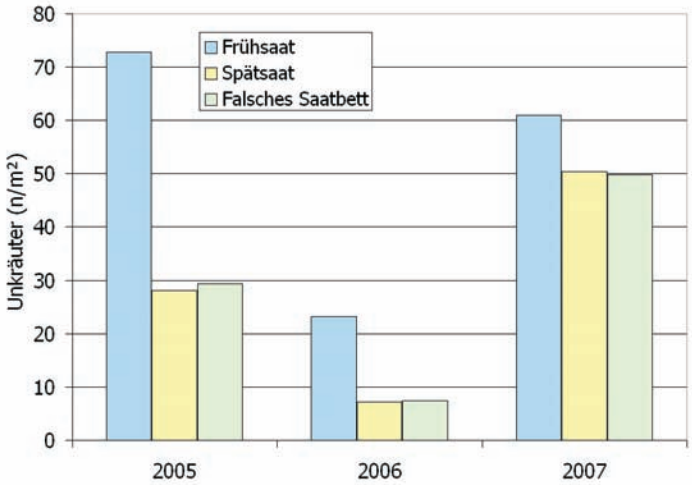
Einfluss des Aussaatsystems auf den Kornertrag von Winterweizen

Es zeigte sich in allen drei Versuchsjahren, dass die Verunkrautung im System Falsches Saatbett nicht geringer war als bei ausschließlicher Spätsaat des Winterweizens. Eine zusätzliche Unkrautbekämpfung durch die zweifache Bodenbearbeitung wurde also nicht erzielt.

Erwartungsgemäß war die Unkrautdichte im früh gesäten Winterweizen im Frühjahr am höchsten, auch wenn die Werte von 23 bis 73 Unkräuter/m² stark streuten (52 Unkräuter/m² im Durchschnitt). Die Varianten Falsches Saatbett und Spätsaat unterschieden sich kaum voneinander und lagen mit durchschnittlich 29 Unkräutern/m² deutlich unter der Verunkrautung der frühen Saat. Die höhere Aussaatstärke hatte in keinem Jahr einen Effekt auf die Verunkrautung.

Die Bestimmung des optimalen Saattermins richtet sich jedoch auch in ökologisch wirtschaftenden Betrieben nicht vorrangig nach der Verunkrautung, sondern vielmehr nach der Vorfrucht und dem zu erzielenden Ertrag. In den Versuchen wurde daher auch der Effekt des Aussaattermins auf den Kornertrag ermittelt. Die Bedingungen für die Aussaat waren in allen Fällen, also auch im System Falsches Saatbett gut bis sehr gut, so dass sich optimale Bestände entwickeln konnten.

Einfluss des Aussaatsystems auf die Verunkrautung in Winterweizen



Die frühe Saat des Winterweizens wirkte sich nicht positiv auf die Ertragsbildung aus. Der Kornertrag in den Varianten Spätsaat und Falsches Saatbett lag im Mittel der drei Jahre um ca. 30 % über dem Kornertrag der Frühsaat. Jahreseffekte waren hoch signifikant: 2007 wurden im Durchschnitt nur 30 dt/ha Weizen geerntet und damit nur fast die Hälfte des Ertrages im Jahr 2005.

Eine Erklärung für die deutlichen Saatzeiteffekte auf den Kornertrag ist sicherlich nicht nur in der geringeren Unkrautkonkurrenz zu suchen, sondern auch in der unterschiedlichen Nährstoffversorgung, vor allem mit Stickstoff. Einiges deutet darauf hin, dass in den später entwickelten Beständen Stickstoff weniger im Mangel war als in den Frühsaat-Beständen. In ökologisch bewirtschaftetem, früh gesäten Winterweizen kann sich die üblicherweise verzögerte Stickstoff-Nachlieferung des Bodens stärker ertragsbegrenzend auswirken als in Spätsaaten. Dafür spricht auch der Befund, dass die Korn-Proteingehalte in den Varianten Falsches Saatbett und Spätsaat um 0,3 bis 1,2 % höher lagen als in der Frühsaat.

Die Saatstärke hatte dagegen keinen Einfluss auf den Kornertrag und Proteingehalt von Winterweizen. Das Falsche Saatbett beim ökologischen Anbau von Winterweizen bietet demnach keine Vorteile im Vergleich zur späteren Aussaat. Positiv zu beurteilen ist lediglich der langfristige Effekt einer Verringerung des Bodensamenvorrats an

Unkräutern durch die intensivere Bodenbearbeitung. Ob dies jedoch den höheren Aufwand und das Risiko einer erschwerten Aussaat rechtfertigt, ist fraglich.

Teilflächenunkrautbekämpfung in Zuckerrüben

Bereits vor über 30 Jahren wurden Grundlagen zur Unkrautbekämpfung nach Schadensschwellen in Zuckerrüben erarbeitet, die sich jedoch in der landwirtschaftlichen Praxis bisher kaum etabliert haben. Als Standardverfahren hat sich die Nachauflaufanwendung von Herbiziden im Keimblattstadium der Unkräuter (NAK) durchgesetzt. Um einen ausreichenden Bekämpfungserfolg zu erreichen, sind im Allgemeinen drei Herbizidanwendungen im Abstand von 1 bis 2 Wochen erforderlich. Dabei wird die Herbizidanwendung ganzflächig durchgeführt. In Rahmen der Untersuchungen sollte geklärt werden, ob eine Teilflächenunkrautbekämpfung auf Zuckerrübenschlägen bei der dritten praxisüblichen Herbizidanwendung (NAK3) erfolgen und ob dies zur Reduzierung der Herbizidanwendung führen kann. Die Untersuchungen zur Teilflächenunkrautbekämpfung wurden 2005 und 2006 unter Praxisbedingungen im östlichen Niedersachsen durchgeführt. Es wurden Teilflächen ausgewählt, auf denen die Unkrautdichten zu diesem Zeitpunkt bei 0 bis 2 Pflanzen je m² lagen (Schwellenwert für Bekämpfungsmaßnahme). Die Unkrautkartierung erfolgte vor der Unkrautbekämpfung sowie 4 bis 6 Wochen nach der Unkrautbekämpfung (Kontrollbonitur). Ergänzend wurden in den Jahren 2005 und 2006 Gefäßversuche mit verschiedenen Unkrautdichten zur Konkurrenzwirkung dikotyler Unkräuter (*Chenopodium album* – CHEAL; *Matricaria recutita* – MATCH; *Mercurialis annua* – MERAN) in Zuckerrüben durchgeführt. Bei den Arten handelt es sich um hochwachsende bzw. mit dem Bestand wachsende Unkräuter im Zuckerrübenanbau. Untersucht wurde der Einfluss der Verunkrautung auf den Rüben- und Blattertrag sowie auf Qualitätsparameter der Zuckerrüben.

Die Ergebnisse der Gefäßversuche belegen, dass auch vergleichsweise hohe Unkrautdichten (CHEAL, MATCH und MERAN) zu keinen signifikanten Mindererträgen führen. Eine Unkrautdichte von 2 Pflanzen pro Gefäß (6,3 Pflanzen/m²) führte bei keiner Unkrautart und in keinem Versuchsjahr zu signifikanten Ertragsunterschieden im Vergleich zur Kontrolle. Bei CHEAL und MERAN war jedoch in allen Varianten der Trend zu erkennen, dass der Rübenertrag mit zunehmender Unkrautdichte abnahm. Aus den Ergebnissen der Konkurrenzversuche wurden über die Berechnung linearer Regressionen tolerierbare Unkrautdichten bei vorgegebenen Ertragsverlusten (2, 5, 10 und 15 %) ermittelt. Bei einem angenommenen Ertragsverlust von 2 % können demnach bei CHEAL 1,9 bis 7,0 Pflanzen/m², bei MATCH 12,2 bis 15,3 Pflanzen/m² und bei MERAN 0,5 bis 1,6 Pflanzen/m² toleriert werden. Die Ergebnisse stehen im Widerspruch zu Arbeiten anderer Autoren, die anhand von Feldversuchen belegten, dass der Ertrag und die Qualität von Zuckerrüben bereits von geringen Unkrautdichten beeinflusst werden. Die in Zuckerrüben tolerierbaren Unkrautdichten liegen, in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium der Zuckerrüben, zum Teil deutlich unterhalb von 1 Pflanze/m².

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass bei geringer Verunkrautung ($\leq$ 2 Pflanzen/m²) zum Zeitpunkt der dritten Herbizidanwendung auf diesen Teilflächen auf die Unkrautbekämpfung verzichtet werden kann. Die Restverunkrautung lag nach Teilflächenunkrautbekämpfung bei $\leq$ 2 Pflanzen/m². Die höchsten Dichten traten bei CHEAL (1,3 Pflanzen/m²) auf. Unkrautbonituren auf dem Restschlag mit praxisüblicher Unkrautbekämpfung zeigten für CHEAL Unkrautdichten, die mit < 0,1 Pflanze/m² deutlich niedriger lagen. Grundsätzlich ist von einer höheren Restverunkrautung bei Teilflächenunkrautbekämpfung auszugehen. Ein Problem für die Teilflächenunkrautbekämpfung nach Schadenschwellen in Zuckerrüben ergibt sich dadurch, dass zurzeit keine Herbizide zur Verfügung stehen, die bei einsetzender Konkurrenzwirkung der Unkräuter eine sichere Bekämpfung ermöglichen.

Eine generelle Teilflächenunkrautbekämpfung in Zuckerrüben nach Schadensschwellen zu allen Bekämpfungsterminen erscheint aufgrund der geringen Konkurrenzkraft der Zuckerrübe nicht realisierbar zu sein. Zum ersten und zweiten Termin nicht erfasste Unkräuter sind zu einem späteren Zeitpunkt aufgrund der verfügbaren Herbizide nicht mehr bekämpfbar. Eine hohe Restverunkrautung mit Ertragsminderungen wäre die Folge.

Chenopodium album in Zuckerrüben

Auflaufdynamik und Wachstumsverlauf von Ausfallraps in Winterrapsbeständen

Abgesehen von natürlichen Verlusten führt der bei der Rapsernte unvermeidliche Samenausfall dazu, dass in der Regel ein Vielfaches der ursprünglichen Rapsaussaatmenge von ca. 50 Körnern/m² als Ausfallraps auf der Ackerfläche zurückbleibt. In nachfolgenden Kulturen können dann unerwünschte Durchwuchsrapspflanzen zu Problemen führen, da Ausfallraps noch viele Jahre nach dem Ausfall und in jeder Kultur auftreten kann, die nach Raps angebaut wird. Besitzen Kultur- und Durchwuchsraps unterschiedliche Qualitätsmerkmale, wie veränderte Pflanzeninhaltsstoffe für technische Zwecke oder Eigenschaften, die mittels gentechnischer Verfahren eingeführt wurden, können sich Qualitätsverluste und Vermarktungsprobleme durch das Vorhandensein von unerwünschten Samen im Erntegut ergeben. Solche Beimischungen lassen sich aus dem Erntegut anderer Sorten kaum noch heraustrennen und müssen vermieden werden.

Um Erkenntnisse über das Verhalten von Durchwuchsraps in einem Rapsbestand zu gewinnen, wurde im Herbst 2006 ein Feldversuch angelegt. Unter Feldbedingungen wurden in Säfenstern die Auflaufdynamik und der Wachstumsverlauf von Ausfallrapspflanzen in Winterrapsbeständen von der Aussaat bis zur Blüte kontinuierlich erfasst. Es zeigte sich, dass die Ausfallraps-Dichte sowohl von der Höhe des Sameneintrags als auch von der Dauer der Anbaupause abhängen. Während unter praxisüblichen Anbaubedingungen 1 bis 2 Ausfallrapspflanzen pro m² auftraten, waren es bei einem unüblich hohen Eintrag (gesamte Ernte verblieb auf dem Feld) rund 10 Pflanzen/m². Bei einer sehr langen Anbaupause von über 10 Jahren waren es dagegen nur noch 0,1 Pflanzen je m². Die meisten der Ausfallrapspflanzen in den Säfenstern liefen in etwa zur gleichen Zeit auf wie die Kulturrapspflanzen. Da auch kein nennenswertes Absterben der Ausfallrapspflanzen zu beobachten war und beide Gruppen sich annährend gleich entwickelt haben, ist davon auszugehen, dass die Ausfallrapspflanzen zu einer Verunreinigung des Kulturrapses beitragen würden. Anhand der durchgeführten Versuche konnte dokumentiert werden, dass sich die Durchwuchsrapspflanzen in einem Säfenster innerhalb eines Kulturpflanzenbestandes etablieren können. Allerdings waren die Pflanzen in den Säfenstern einer völlig anderen Konkurrenzsituation als die Kulturrapspflanzen in den Vergleichsparzellen ausgesetzt. Notwendig sind weitere Versuche, um zu prüfen, wie sich Durchwuchsraps innerhalb eines Kulturrapsbestandes unter normalen Konkurrenzbedingungen verhält. Dazu ist z. B. eine Aussaattechnik mit Einzelkornablage erforderlich, mit deren Hilfe das Etablierungsvermögen und Wachstum der Durchwuchspflanzen zwischen den Reihen verfolgt werden kann.

Weniger Unkräuter in herbizidresistentem Mais?

In herbizidresistenten Kulturen lassen sich Unkräuter durch die Anwendung breit wirksamer Herbizide sehr effizient und sicher bekämpfen. Diesen betriebswirtschaftlichen Vorteilen steht entgegen, dass es beim Einsatz glyphosathaltiger Herbizide zur Verarmung an Unkrautarten kommen kann. Neben dieser Gefährdung der biologischen Vielfalt kann es vor allem bei wiederholter und einseitiger Behandlung mit Glyphosat zur Selektion bestimmter, unter Umständen schwer bekämpfbarer Unkräuter kommen.

In Feldversuchen, die seit 2003 auf drei Standorten in Deutschland durchgeführt werden, wurde geprüft, wie sich die jährliche Behandlung mit dem Herbizid ROUNDUP READY (360 g/l Glyphosat) in Mais auf die Feldflora und den Bodensamenvorrat der Unkräuter auswirkt. Schwerpunkt dieser Untersuchungen war der Vergleich zwischen ortsüblichen Standardbehandlungen mit einer Splitting-Applikation von 2 x 3 l/ha ROUNDUP READY. Außerdem wurde geprüft, wie sich die kombinierte Behandlung mit ROUNDUP READY und verschiedenen herkömmlichen Herbiziden auf die Verunkrautung auswirkt.

Zur Bestimmung des Unkrautsamengehalts wurden regelmäßig im Frühjahr Bodenproben von den Flächen entnommen. Die Unkräuter in diesen Bodenproben wurden in Schalen zum Auflaufen gebracht, so dass sich die Zusammensetzung und Samendichte in den Varianten bestimmen ließ. Die Verunkrautung im Feld wurde im Zeitraum zwischen Auflaufen und Ernte des Mais mehrmals bestimmt, indem die Deckungsgrade der einzelnen Unkrautarten bonitiert wurden.

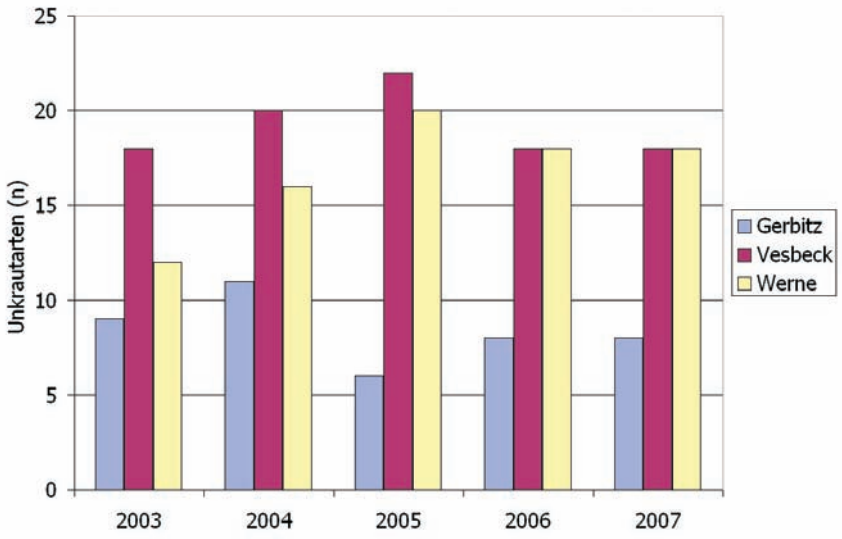
Säfenster in einem Rapsschlag zur Beobachtung des Auflaufverhaltens von Durchwuchsraps

Entnahme von Bodenproben zur Bestimmung des Unkraut-Samenpotenzials

Der Bekämpfungserfolg der Herbizidmaßnahmen war in nahezu allen Fällen sehr hoch. Die Restverunkrautung unterschied sich zwar deutlich zwischen den Behandlungsvarianten, war aber in keinem Fall ertragsbegrenzend. Allerdings zeigte sich, dass die Behandlung mit Glyphosat der situationsbezogenen Bekämpfung mit den Standardherbiziden nicht überlegen war. Während des gesamten Untersuchungszeitraums wurden im Bodensamenvorrat insgesamt 68 Unkrautarten gefunden, während bei den Feldbonituren nur 38 Arten auftraten. 14 Unkrautarten waren mit einer Stetigkeit von mindestens 75 % vergleichsweise stark vertreten, hierzu zählten vor allem Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*), Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*) und Ehrenpreis-Arten (*Veronica* spp.). Trotz geringfügiger Veränderungen in der Artenzusammensetzung waren diese Arten über den gesamten Zeitraum dominierend. Die Samendichten anderer Unkräuter, wie z. B. der Vogel-Sternmiere (*Stellaria media*) oder der Finger-Hirse (*Digitaria ischaemum*), stiegen in manchen Jahren stark an. Da jedoch alle Varianten gleichermaßen betroffen waren, können für diese Veränderungen offensichtlich nicht Herbizideffekte verantwortlich sein. Auch auf die Gesamtzahl an Unkrautarten im Boden hatten Jahres- und Standortbedingungen einen wesentlich stärkeren Einfluss als die ROUNDUP-READY-Behandlung.

Der Standort war die entscheidende Einflussgröße für das Artenspektrum und das gesamte Samenpotential der Unkräuter. Dennoch ist über die Jahre erkennbar, dass es tendenziell zu einer Angleichung des Samenpotenzials an den drei Standorten kommt: Während sich das anfänglich geringe Niveau in Gerbitz mit ca. 10.000 Unkrautsamen/m² in 5 Jahren mehr als verdreifachte, nahm es in Werne und besonders in Vesbeck deutlich ab und lag schließlich bei ca. 13.000 Samen/m². Vor allem Unkrautarten wie der Zurückgekrümmte Fuchsschwanz (*Amaranthus retroflexus*), Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*), Persischer Ehrenpreis (*Veronica persica*) und Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*) verursachten starke Sameneinträge, so dass es in fast allen Behandlungsvarianten zu steigenden Samenzahlen im Boden kam. Nur in der ROUNDUP READY-Variante war über den gesamten Versuchszeitraum ein Rückgang um 10 % zu beobachten. Die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Unkrautarten unterschied sich jedoch nicht von der Standardvariante. Eine Selektion bestimmter Unkrautarten konnte ebenso wenig festgestellt werden wie das Verschwinden selten auftretender Unkräuter. Somit wurden die Befürchtungen, dass es durch den Glyphosat-Einsatz zu einer Verarmung an Unkrautarten kommt, nicht bestätigt. Die Untersuchungen werden fortgeführt.

Anzahl an Unkrautarten im herbizidresistenten Mais an drei Standorten (Gerbitz, Vesbeck, Werne)



Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz
Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81
14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48-265
Telefax: 033203 48-424
E-Mail: fp@bba.de

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

Vertreter:
WD Dr. agr. Dietmar **Roßberg**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WOR Dr. agr. Siegfried **Enzian**
Burkhard **Golla**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Dr. rer. nat. Jörn **Strassemeyer**

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz wurde am 01.01.2008 mit dem Institut für integrierten Pflanzenschutz zu dem Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz des Julius Kühn-Instituts zusammengeführt. Die im Folgenden beschriebenen Arbeiten werden im Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz weitergeführt.

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz untersuchte die komplexen Auswirkungen des Pflanzenschutzes auf Ökologie und Ökonomie. Es verarbeitete 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 evaluierte die Folgen vorhandener und geplanter Zulassungsauflagen und erarbeitete Vorschläge für Maßnahmen der Risikominderung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes für den Naturhaushalt. Es koordinierte statistische Erhebungen zur Erfassung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Es entwickelte pflanzenschutzbezogene Indikatoren für eine nachhaltige Pflanzenproduktion durch Kombination der inhärenten umweltrelevanten Eigenschaften der Pflanzenschutzmittel mit Daten über ihre praktische Anwendung und die Anwendungsbedingungen einschließlich der Effekte auf Qualität und Quantität der Ernteprodukte. Diese Indikatoren werden auf internationaler und nationaler Ebene sowie auf der Ebene von Naturräumen angewendet. Damit leistete das Institut eine unmittelbare politikberatende Forschungsarbeit. Es arbeitete in entsprechenden Gremien der OECD und in einschlägigen EU-Projekten mit.

Im Institut wurden verschiedene mathematische Modelle genutzt und erarbeitet. Die Technologie Geografischer Informationssysteme (GIS) fand im Institut eine breite Anwendung. Neben der Folgenabschätzung wurden die Methoden der Informationstechnologie auch zur Erarbeitung und Validierung von Elementen des integrierten Pflanzenschutzes genutzt, um damit das Leitbild des integrierten Pflanzenschutzes fortzuentwickeln und seine praktische Umsetzung zu unterstützen. Im begrenzten Umfang wurde die komplexe theoretische und wissensintegrierende Aufgabenstellung durch eigene experimentelle Arbeiten im Freiland ergänzt.

Auch im Berichtsjahr war die Arbeit des Instituts durch das Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) als auch durch sehr umfangreiche GIS–Arbeiten zur probabilistischen Expositionsabschätzung bestimmt. Im Rahmen des Reduktionsprogramms wurden im Jahre 2006 NEPTUN-Erhebungen (Netzwerk zur Ermittlung des tatsächlichen Pflanzenschutzmitteleinsatz in den Naturräumen Deutschlands) im Weinbau durchgeführt, die vom Deutschen Weinbauverband e. V. koordiniert und deren Ergebnisse im Institut im Berichtsjahr geprüft und ausgewertet wurden (siehe auch Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt, Heft 140). Dabei ist festzustellen, dass sich der Behandlungsindex im Vergleich zur ersten Erhebung 2003 kaum verändert hat.

Bei der Entwicklung und Anwendung von Indikatoren im Reduktionsprogramm lag der Schwerpunkt 2007 in einer Fallstudie zum Obstanbau in Baden-Württemberg im Rahmen der „Hot-Spot-Analysen" des praktischen Pflanzenschutzes sowie in den Arbeiten in dem 2007 begonnenen EU-Projekt ENDURE (European Network for Durable Exploitation of Crop Protection Strategies). Auch hier wurde in einer Fallstudie zum Obstbau im Bodenseegebiet der nationale Indikator SYNOPS (Synoptische Bewertung des Risikopotentials von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen) zur Risikoanalyse in Kooperation mit Agroscop, Schweiz angewendet.

Die GIS-Arbeiten zur probabilistischen Expositionsabschätzung wurden 2007 fortgesetzt. Im Mittelpunkt standen verschiedene Szenarien der Verwendung von statistischen Verteilungen expositionsrelevanter Parameter sowie Freilanderhebungen zur Validierung statistischer Parameter der Gewässermorphologie, die mit Förderung durch den Bundesausschuss für Obst und Gemüse durchgeführt wurden.

NEPTUN –Erhebung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Weinbau

Informationen zur tatsächlichen Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft werden für eine Reihe von wissenschaftlichen Fragestellungen wie auch für die Erarbeitung von Entscheidungshilfen für die Gestaltung der Pflanzenschutzpolitik dringend benötigt. Deshalb werden seit dem Jahr 2000 Erhebungen zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in den wichtigsten landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen Deutschlands durchgeführt. Ziel des Stichprobenverfahrens „Netzwerk zur Ermittlung der Pflanzenschutzmittelanwendung in unterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten Naturräumen Deutschlands (NEPTUN)" ist es, die Transparenz bezüglich der Intensität des chemischen Pflanzenschutzes durch die Erhebung von realistischen, praxisbezogenen Daten zu erhöhen und belastbare Analyseergebnisse bereit zu stellen.

Die auf der Basis der Erhebungen berechneten regionalen und fruchtartspezifischen „Behandlungsindex"-Kennziffern sind ein auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln orientierter Indikator. Sie werden mittlerweile von den gesellschaftlichen Gruppen, die sich mit dem Thema Pflanzenschutz befassen, als geeignet für die Bewertung und Beschreibung von Trends der Intensität der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel akzeptiert. Die Beschreibung und Darstellung dieser Trends dient u. a. auch der Erfolgskontrolle und der Weiterentwicklung des Reduktionsprogramms chemischer Pflanzenschutz des BMELV. Dabei ist man sich bewusst, dass die ermittelten Kennziffern jeweils nur den Status quo der Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im jeweiligen Erhebungsjahr in den betrachteten Fruchtarten darstellen und demzufolge je nach Schaderregerdruck und Wetterbedingungen entsprechend schwanken.

Im Jahr 2006 wurden NEPTUN-Erhebungen im Weinbau durchgeführt. Als Koordinator für diese Erhebung agierte der Deutsche Weinbauverband e. V. Die Datenerfassung bezog sich auf die seit Jahren ausgewiesenen Weinbaugebiete. Sie basierte wiederum auf

der freiwilligen Mitarbeit der ausgewählten Betriebe und umfasste die wesentlichsten chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Die Dokumentation der Einzeldaten erfolgte direkt durch die Winzer. Die Datenblätter wurden anschließend durch die regionalen Weinbauverbände und den Deutschen Weinbauverband gesammelt und an das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz der ehemaligen BBA in streng anonymisierter Form weitergeleitet. Im Institut wurden die Daten digitalisiert und in einer ACCESS-Datenbank gespeichert. Zur Beschreibung des quantitativen Umfangs der durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen wurden analog zu den bisherigen Auswertungen die zwei Kennziffern Behandlungshäufigkeit und Behandlungsindex berechnet. Zusätzlich wurde ein Ranking der eingesetzten Wirkstoffe für die jeweiligen Wirkstoffgruppen (Herbizide, Fungizide, Insektizide) ermittelt. Es zeigte sich, dass sich der Behandlungsindex im Vergleich zur ersten Erhebung 2003 kaum verändert hat. Bei Fungiziden und Herbiziden war er etwas höher, bei Insektiziden und Akariziden etwas niedriger. Einen detaillierten Bericht zur Erhebung „NEPTUN 2006 Weinbau" findet man in den Berichten aus der Biologischen Bundesanstalt (Heft 140).

ENDURE – Exzellenznetzwerk für nachhaltige Pflanzenschutzstrategien

Seit Januar 2007 ist das Institut an dem Exzellenznetzwerk ENDURE „European Network for the Durable Exploitation of Crop Protection Strategies" beteiligt. ENDURE wird im Rahmen des Sechsten Forschungsprogramms der EU gefördert und vom INRA „Institute Nationale de la Recherche Agronomique" koordiniert. Das übergeordnete Ziel dieses Projekts ist die Bündelung der Forschungsaktivitäten und der Bemühungen zur Ermittlung und Reduzierung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der EU.

Das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz ist in die Forschungsaktivität „Multicriterion Assessment of crop protection methods and cropping systems" involviert. Das übergeordnete Ziel ist die Erstellung umweltbezogener Kriterien und Methoden zur Bewertung von Pflanzenschutz- und Anbaustrategien. Im ersten Projektjahr wurden Fallstudien für Apfel und Weizen durchgeführt. Als Beispielregionen wurden für Apfel die Obstbauregionen Bodensee in Deutschland und in der Schweiz ausgewählt. Die Fallstudie für Weizen wurde für Sachsen-Anhalt und für Dänemark durchgeführt.

Im Rahmen von ENDURE soll auch das Risiko und der Nutzen für die Landwirtschaft und Umwelt von neuen und innovativen Anbau- und Pflanzenschutzstrategien mit der Hilfe von Simulationsmodellen untersucht werden. Hierfür wird das im Institut entwickelte GIS-basierte Indikatormodell SYNOPS genutzt werden. Die Daten basieren auf den NEPTUN-Erhebungen für Obstbau 2004. Auf Basis dieser Auswertungen sollen die Auswirkungen innovativer Strategien auf die Risikopotentiale in der Bodenseeregion getestet werden. Betrachtet werden auch die innovativen Pflanzenschutzstrategien als Teil des gesamten Anbausystems. Die Auswirkungen auf die Umwelt und die ökonomischen Auswirkungen des gesamten Produktionssystems werden mit einer in der Schweiz entwickelten Methode der Ökobilanzierung bewertet (SALCA, Swiss Agricultural Life Cycle Assessment). Ein Ziel dieser Aktivität ist es, den am besten geeigneten Ansatz der Risikoabschätzung von landwirtschaftlichen Produktionssystemen zu ermitteln. Die Arbeiten sollen bis April 2008 abgeschlossen sein. Die ausgewählten Methoden werden dann auf die beiden Fallstudien angewandt. Die Produktionssysteme des ökologischen, integrierten und konventionellen Anbaus werden in den oben genannten Beispielregionen analysiert und bewertet.

SYNOPS - Risikoanalyse für den Obstbau in Baden-Württemberg

Im Rahmen des „Reduktionsprogramms chemischer Pflanzenschutz" ist die regionale Anwendung von SYNOPS Teil eines umfassenden Systems zur Erkennung von potentiell höheren Risikobereichen, die durch die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel für die Umwelt entstehen

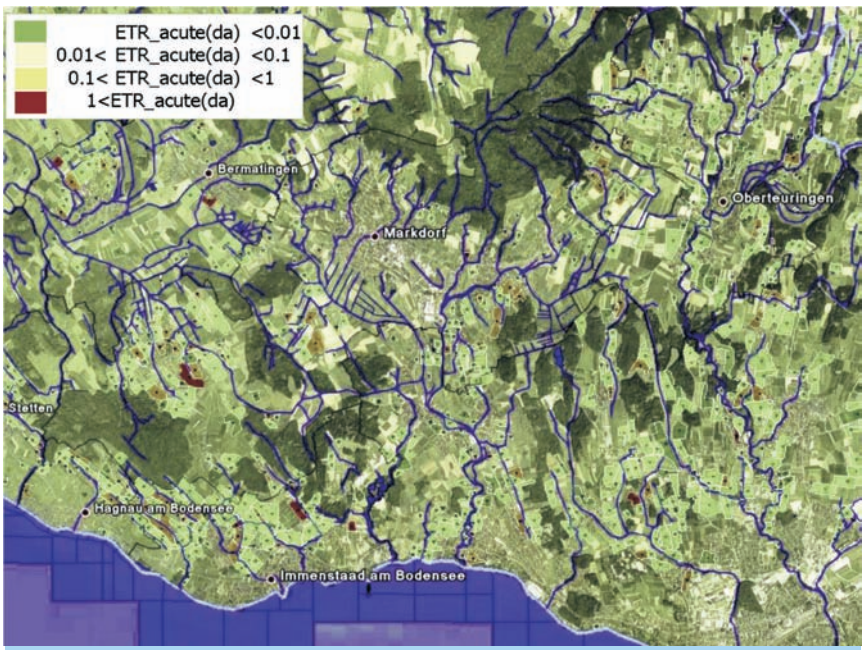
Stichprobengröße NEPTUN-Weinbau 2006

Erhebungsregion	Stichprobengröße	Anzahl Datentupel
Baden	44	929
Mittelrhein	2	39
Mosel-Saar-Ruwer	22	500
Pfalz	8	139
Rheingau	12	213
Rheinhessen	11	233
Württemberg	14	253
Deutschland	113	2306

Stichprobengröße = Anzahl übermittelter Datensätze
Anzahl Datentupel = Anzahl der aufgelisteten PSM-Anwendungen

Behandlungshäufigkeiten und Behandlungsindizes (Mittelwerte 2006 im Vergleich zu 2003)

	Behandlungshäufigkeit		Behandlungsindex	
	2006	2003	2006	2003
Fungizide	8,61	7,43	12,72	12,36
Insektizide + Akarizide	0,43	0,66	0,36	0,55
Herbizide	1,20	0,55	0,33	0,14
alle Maßnahmen	9,81	8,04	13,42	13,05



Regionale Risikoanalyse mittels SYNOPS am Beispiel Obstanbau Bodensee-Region

können. Die geo-referenzierten Daten der landwirtschaftlich genutzten Flächenstücke werden aus dem Informationssystem ATKIS abgeleitet. Weitere GIS-Prozeduren ermöglichen die Verknüpfung dieser geographischen Daten mit einer digitalen Bodenkarte, einem digitalen Geländemodell und einem Klima-Datensatz (ca. 280 Klimastationen), um die feldbezogen Input-Parameter für SYNOPS zu ermitteln. Die Parameter für die praktische Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wurden aus der NEPTUN-Erhebung Obstbau 2004 entnommen. Die Obstarten Apfel, Birne, Pflaume, Süß- und Sauerkirsche wurden berücksichtigt und entsprechend der Anbaustatistik für Baden-Württemberg 2005 zufällig auf die Obstflächen verteilt.

Mit der beschriebenen Datengrundlage wurden das akute und das chronische Risikopotential ermittelt. Dabei wurden die Risikopotentiale als Quotient der Exposition und Toxizität (ETR) unter Berücksichtigung der Eintrittspfade Drift, Run-off und Drainage berechnet. Die Risikopotentiale wurden in einer Oracle-Datenbank gespeichert und im nächsten Schritt in der räumlichen Dimension aggregiert und dargestellt.

Die akuten Risikopotentiale für Wasserflöhe, Fische und Algen wurden für die einzelnen Obstanbaugebiete dargestellt. Das 90. Perzentil des akuten Risikopotentials (ETR) lag zwischen 0,04 und 0,35 je nach Referenzorganismus und Obstanbauregion. Die Flächenanteile mit ETR-Werten >1 waren für alle drei Referenzorganismen in der gleichen Größenordnung und variierten zwischen 0,5 und 3,24 % je nach Obstanbauregion. Diese sehr hohen Risikopotentiale resultierten vor allem aus der Anwendung von Kupfer. Ohne Kupferapplikationen würde der Flächenanteil mit ETR >1 unter 0,2 % liegen. Der Flächenanteil mit ETR-Werten >0,1 lag für Algen zwischen 25,2 und 30,4 % und war damit deutlich höher als für Daphnie und Fische, die je nach Anbauregion ETR-Werte zwischen 4,4 und 15,9 aufwiesen. Die höheren Werte für Algen waren wie bereits ausgeführt auf die Anwendung von Kupfer und den häufigen Einsatz von Diuron zurückzuführen. Der überwiegende Flächenanteil mit ETR-Werten >0,1 wird jedoch durch den Einsatz von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln verursacht. Ohne Einsatz von Kupfer würde der Flächenanteil mit ETR >0,1 für Daphnie nur 5,9 %, für Fische nur 0,73 % und für Algen 8,45 % betragen.

Die Auswertung der feldbezogenen Risikopotentiale auf einer räumlichen Aggregationsebene von Obstanbaugebieten eignet sich, um einen Überblick über die Risikopotentiale zu erhalten und gegebenenfalls die Obstanbaugebiete miteinander zu vergleichen. Eine detaillierte räumliche Analyse setzt eine Auswertung der feldbezogenen Risikopotentiale auf einer geringeren räumlichen Aggregationsebene voraus. Für die drei Referenzorganismen wurde jeweils

Ergebnisse des akuten Risikopotentials für Daphnie, Alge und Fisch zusammengefasst für die einzelnen Obstanbauregionen

Obstanbauregion		Flächeanteil in % mit		Perzentile des akuten Risikopotentials (ETR)		
		ETR >1	ETR >0,1	P50	P75	P90
Rheinebene		3,24	10,63	0,007	0,018	0,110
Bodensee		1,50	9,30	0,008	0,015	0,090
Neckartal	Daphnie	1,02	6,35	0,001	0,012	0,067
Übrige Gebiete		1,48	4,33	0,000	0,009	0,040
Rheinebene		2,99	17,69	0,008	0,037	0,182
Bodensee		1,09	5,35	0,015	0,028	0,076
Neckartal	Fisch	0,57	10,63	0,001	0,018	0,106
Übrige Gebiete		1,32	12,30	0,000	0,013	0,138
Rheinebene		2,51	30,38	0,004	0,080	0,353
Bodensee		0,17	29,20	0,021	0,095	0,197
Neckartal	Alge	2,11	27,42	0,001	0,045	0,330
Übrige Gebiete		0,91	25,24	0,000	0,037	0,275

das 90. Perzentil und der Flächenanteil mit ETR-Werten >0,1 berechnet und als Karte dargestellt. Diese Analyse wurde sowohl mit Berücksichtigung der Abstandsauflagen (A) als auch ohne Berücksichtigung der Abstandsauflagen (B) durchgeführt. In allen Fällen ist eine deutliche Reduktion der Gebiete mit erhöhtem Risikopotential zu erkennen, wenn die Abstandsauflagen berücksichtigt werden. Diese GIS-basierte Risikoanalyse ist eine grundlegende Voraussetzung für die Definition von Gebieten mit erhöhtem Risikopotential, den so genannten Hot Spots.

Wirkstoffe, die ein Risikopotential von ETR >1 verursachen und die entsprechenden Flächenanteile der Obstanbaufläche in Baden-Württemberg

Wirkstoff		n	Fläche	Flächenanteil in % mit ETR >1		
		l	[ha]	einzeln	insgesamt	ohne Kupfer
Kupferhydroxid		309	556,60	2,28		
lambda-Cyhalothrin	Daphnie	12	18,38	0,08		
Pirimicarb		1	1,24	0,01	2,36	0,01
Kupferhydroxid		287	430,79	1,76		
Kupferoxychlorid	Fisch	79	42,26	0,17		
lambda-Cyhalothrin		12	18,38	0,08	2,01	0,08
Kupferoxychlorid	Alge	391	310,93	1,27		
Diuron		37	42,47	0,17	1,45	0,17

Wirkstoffe, die ein Risikopotential von ETR >0,1 verursachen und die entsprechenden Flächenanteile der Obstanbaufläche in Baden-Württemberg

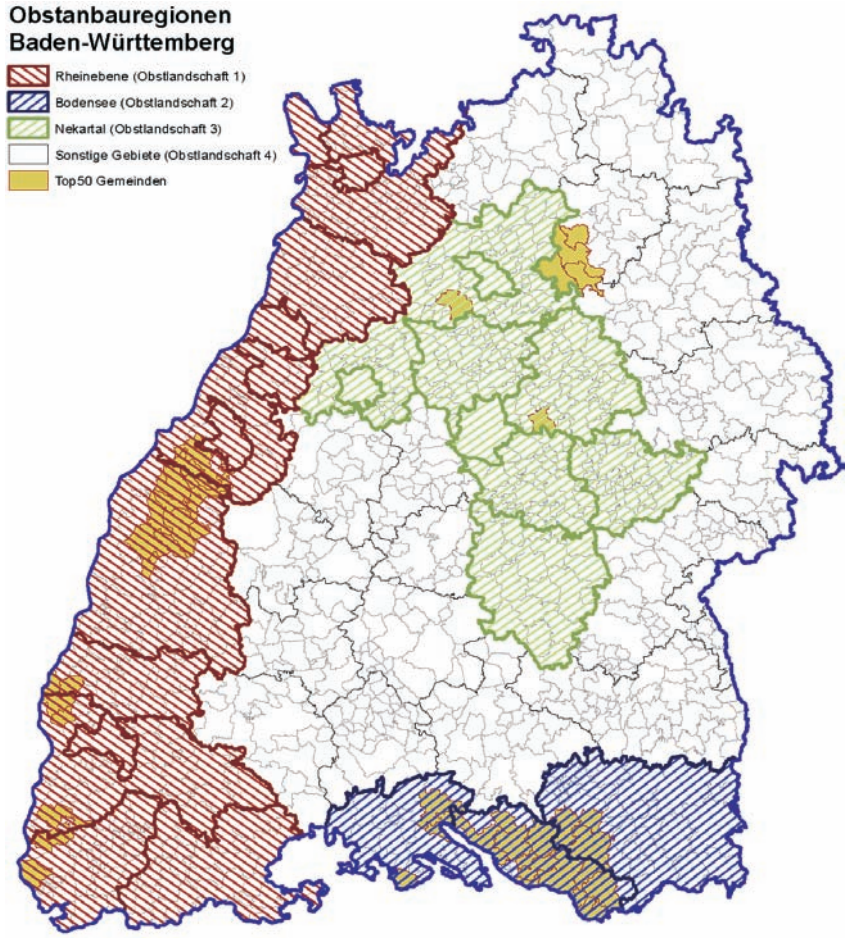
Wirkstoff		n	Fläche	Flächenanteil in % mit ETR >0,1		
		l	[ha]	einzeln	insgesamt	ohne Kupfer
Schwefel		528	1180,67	4,83		
Kupferhydroxid		453	764,16	3,13		
Pirimicarb		169	220,17	0,90		
Kupferoxychlorid	Daphnie	127	80,98	0,33		
lambda-Cyhalothrin		18	38,94	0,16		
Fenpyroximat		9	18,11	0,07		
Oxydemetonmethyl		4	3,21	0,01	9,44	5,94
Kupferoxychlorid		1515	1987,70	8,14		
Kupferhydroxid		439	721,46	2,95		
Captan		39	72,07	0,30		
lambda-Cyhalothrin	Fisch	18	40,52	0,17		
Tolylfluanid		17	26,25	0,11		
Dithianon		7	28,35	0,12		
Fenpyroximat		5	11,51	0,05	11,82	0,73
Kupferoxychlorid		2969	5099,17	20,88		
Diuron	Alge	1076	2060,23	8,44		
Trifloxystrobin		2	2,47	0,01	29,32	8,45

Probabilistische Bewertung des Umweltrisikos von Pflanzenschutzmitteln

Im Berichtsjahr wurden die Arbeiten an dem Verfahren zur probabilistischen Bewertung des Umweltrisikos von Pflanzenschutzmitteln fortgesetzt. Der Fokus lag wiederum auf dem aquatischen Bewertungsbereich für den Austragspfad Abdrift. Als Auftakt dieser Aktivitäten wurden die Arbeiten und Methoden der ehemaligen BBA auf dem Workshop „Umsetzung der georeferenzierten probabilistischen Risikobewertung in den Vollzug des Pflanzenschutzgesetzes – Pilotphase – Dauerkulturen“ vom 22. bis 24. Januar 2007 im Umweltbundesamt in Dessau mit nationalen Experten diskutiert und Empfehlungen für das weitere Vorgehen erarbeitet.

Für eine realitätsnähere Beschreibung der Expositionssituation kleiner Fließgewässer, wie sie in Raumkulturen vorherrschend sind, erfolgte im Berichtsjahr eine qualitative und quantitative Charakterisierung des Einflusses der Fließgeschwindigkeit auf die Verkürzung der Verweildauer von Pflanzenschutzmitteln in den betrachteten Gewässerabschnitten. Die daraus resultierenden Erkenntnisse wurden zugleich genutzt, um die bestehenden Simulationsmodelle zur probabilistischen Bewertung des Umweltrisikos von Pflanzenschutzmitteln zu validieren und anzupassen. Basis für diese Arbeiten waren umfangreiche Feldaufnahmen zur Gewässermorphologie kleiner Fließgewässer, die in sechs Obstanbaugebieten Deutschlands mit Förderung durch den Bundesausschuss für Obst und Gemüse durchgeführt wurden.

Auf Grundlage amtlicher Geobasisdaten wurden topologische Gewässernetze abgeleitet, die es durch so genannte Netzwerkanalysen ermöglichen, „Konzentrationspakete“ aus oberhalb liegenden Gewässerabschnitten für die Berechnungen von über die Zeit gemittelten Konzentrationen in Fließgewässersegmenten einzubeziehen. Erste Ergebnisse liegen für die Anbaugebiete Bodensee, Sachsen, Sachsen-Anhalt und



Obstbauregionen in Baden-Württemberg entsprechend der Anbaustatistik

Thüringen vor. Die unidirektionalen Gewässernetze bilden durch ihren Raumbezug und die erweiterten Analysemöglichkeiten das Fundament, um Forschungsergebnisse zur standörtlich differenzierten Risikobetrachtung chemischer Pflanzenschutzmittel durch deren tatsächlichen Einsatz mit Methoden der georeferenzierten probabilistischen Expositionsabschätzung zu verbinden. Die Hauptfunktionalität der erweiteten Analysemöglichkeiten des Simulationsmodells ermöglicht die Stoffausbreitung in einem komplexen Gewässernetz. Die Basis dafür bieten grundlegende Optimierungsalgorithmen wie Traveling-Salesman oder Shortest-Path.

Durch die zunehmende Nutzung und Nachfrage nach raumbezogenen Daten (Geodaten) verfolgte das Institut ein offenes Konzept zur Bereitstellung von Geodaten und Diensten innerhalb der ehemaligen BBA und des heutigen Julius Kühn-Instituts. Dabei kommen IT-Architekturen wie SOA (Service oriented Architecture) sowie internationale Standards nach ISO und OGC zum Austausch und zur Modellierung von Geodaten zum Einsatz. Damit reagiert das Institut auf eine nachhaltige Entwicklung von IT-Infrastrukturen, welche den Anforderungen der EU-Richtlinie INSPIRE sowie die Bereitstellung von Geodaten im nationalen Kontext (GDI-DE) nachkommen. Um die parallel laufenden Initiativen des Aufbaus von Geodateninfrastrukturen miteinander zu verzahnen und organisatorisch zu bündeln, initiierte das Institut im November 2007 ein Fachgespräch zu den Umsetzungsaktivitäten einer bundesdeutschen Geodateninfrastruktur im Geschäftbereich des BMELV. Das Fachgespräch diente als Auftaktveranstaltung für weitere Treffen der Experten für Geoinformation im Geschäftbereich des BMELV.

Institut für integrierten Pflanzenschutz
Kleinmachnow

Stahnsdorfer Damm 81
14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48-322
Telefax: 033203 48-425
E-Mail: ip@bba.de

Leiter: (komm.)
WD Prof. Dr. agr. habil. Bernd **Freier**

Vertreter:
WOR Dr. agr. Mario **Wick**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
Astrid **Günther**
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**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Mohammad Jehad **Agha**
Silke **Dachbrodt-Saaydeh**
Stephan **Deike**
Dr. agr. Thomas **Engelke** (bis 31.01.)
Sang Beom **Lee** (bis 30.06.)
Dr. rer. hort. Peggy **Marx** (bis 30.04., ab 01.07.)
Dr. Claudia **Norr** (bis 31.07.)
Dr. rer. nat. Markus **Schorling** (bis 28.02.)
Kerstin **Schumacher** (bis 31.07.)
Dr. agr. Franziska **Waldow** (ab 01.08.)

Institut für integrierten Pflanzenschutz

Das Institut für integrierten Pflanzenschutz wurde am 01.01.2008 mit den Instituten für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz zu dem Institut für Strategien und Folgenabschätzung des Julius Kühn-Instituts zusammengeführt. Die im Folgenden beschriebenen Arbeiten werden im Institut für Strategien und Folgenabschätzung weitergeführt.

Im Institut für integrierten Pflanzenschutz wurde das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes in Richtung auf eine erhöhte Umweltverträglichkeit und nachhaltige Landbewirtschaftung weiter entwickelt. Neue Erkenntnisse zur Nutzung natürlicher Regelmechanismen und pflanzenbaulicher Maßnahmen, neue Möglichkeiten der Schadensabwehr und neue Entscheidungshilfen tragen dazu bei, die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß zu begrenzen. Neben der systematischen Erfassung des Wissensstandes stand die Erforschung und Erprobung von Bausteinen des integrierten Pflanzenschutzes im Vordergrund, die gemeinsam mit anderen Instituten der Biologischen Bundesanstalt zu Pflanzenschutzkonzepten zusammengeführt wurden. Die Aufgaben des Instituts waren auch in internationale Aktivitäten, insbesondere der EU, eingebunden.

Das Institut wirkte mit am Genehmigungsverfahren zum Schließen von Bekämpfungslücken gemäß §§ 18, 18a Pflanzenschutzgesetz. Es war in das Antragsverfahren einschließlich der Listenführung und Prüfung von Pflanzenstärkungsmitteln gemäß §§ 31, 31a, 31b Pflanzenschutzgesetz involviert und übernahm dabei die Risikobewertung für den Zielbereich, d. h. die Pflanze selbst. Außerdem untersuchte das Institut durch freisetzungsbegleitende Sicherheitsforschung mögliche Risiken des Anbaus von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen für die Nachhaltigkeit der Landnutzung und den integrierten Pflanzenschutz.

Besondere Aktivitäten betrafen konzeptionelle Arbeiten und die Politikberatung. Das Institut wirkte maßgeblich bei der Umsetzung des „Reduktionsprogramms chemischer Pflanzenschutz“ mit. Die Aufgaben der Bundesstelle wurden im Wesentlichen von den Instituten für integrierten Pflanzenschutz und für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz wahrgenommen. Sie sind im zweiten Jahresbericht 2006 zum Reduktionsprogramm dokumentiert. Das Institut war auch im besonderen Maße an den Aktivitäten der europäischen Pflanzenschutzpolitik im Rahmen der EU-Präsidentschaft im ersten Halbjahr 2007 beteiligt. Außerdem war das Institut intensiv in das europäische Exzellenznetzwerk ENDURE eingebunden, das seit 2006 im Rahmen des Europäischen Forschungsrahmenprogramms gefördert wird.

Wesentliche experimentelle Arbeiten am Institut waren auf die Anforderungen des Reduktionsprogramms ausgerichtet. Im Mittelpunkt standen die komplexen Langzeitversuche auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf und Untersuchungen in Praxisbetrieben zu den Auswirkungen einer reduzierten Intensität des chemischen Pflanzenschutzes und die Bestimmung des notwendigen Maßes bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel.

Der Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau war ein weiterer Arbeitsschwerpunkt des Institutes. Die experimentellen Arbeiten konzentrierten sich auf die Kontrolle von Raps- und Kartoffelschädlingen sowie die Erprobung von Pflanzenstärkungsmitteln und alternativen Verfahren der Saatgutbehandlung. Darüber hinaus wurden im Rahmen eines Forschungsverbundes weitere Fragen des Pflanzenschutzes behandelt. Ein breites Internetangebot bietet Informationen über alle Bereiche des Pflanzenschutzes im Ökologischen Landbau und ist durch die Datenbank über Pflanzenstärkungsmittel erweitert worden.

Im Rahmen der Arbeiten zur biologischen Sicherheit bei gentechnisch veränderten Pflanzen wurden im Jahr 2007 die Forschung zu Resistenzvermeidungsstrategien beim Anbau von Bt-Mais und die Untersuchungen im Rahmen der im Jahre 2000 begonnenen Feldstudie zu den ökologischen Auswirkungen des Anbaus von Bt-Mais im Oderbruch, die seit dem Jahre 2005 als anbaubegleitendes Monitoring durchgeführt wurden, fortgesetzt.

Langzeitversuche zum notwendigen Maß bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel

12-jähriger Dauerfeldversuch „Strategievergleich – umweltverträglicher Pflanzenschutz“

Zur Ermittlung des notwendigen Maßes bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel bedarf es der Durchführung von Dauerfeldversuchen. Hierbei sind neben der Bildung resistenter Schaderregerpopulationen auch die Wirtschaftlichkeit sowie die Stickstoff- und Energieeffizienz zu betrachten. Langzeitversuche sind auch zur Abschätzung der möglichen Veränderungen des Schaderregerauftretens infolge des Klimawandels erforderlich. Deshalb wurde im Jahre 1995 auf dem Versuchsfeld in Dahnsdorf der Dauerfeldversuch „Strategievergleich – umweltverträglicher Pflanzenschutz“ angelegt. Er umfasste zwei Fruchtfolgen auf der Grundlage des integrierten Landbaus. Neben einer für den Marktfruchtbau typischen Fruchtfolge (Winterraps – Winterweizen – Winterroggen – Erbse – Winterweizen – Wintergerste) wurde eine Fruchtfolge eingerichtet, welche den Futterbau exemplarisch darstellte (Winterraps – Wintergerste – Luzerne/Klee/Gras – Winterroggen – Mais – Winterweizen).

Die Halbierung der situationsbezogenen Herbiziddosierung in Getreide und Raps führte zu mittleren Wirkungsverlusten von knapp 10 % gegen dikotyle Unkräuter und von ca. 25 % gegen Windhalm. In einzelnen Jahren waren die Wirkungsverluste mit 50 bis 70 % wesentlich stärker, woraus das höhere Bekämpfungsrisiko bei stark reduzierten Herbizidaufwandmengen abzuleiten ist.

Die im Vergleich zur situationsbezogenen Dosierung verringerte herbizide Wirkung der halben Aufwandmenge führte im Laufe der Jahre zu einem höheren Unkrautauflauf. Signifikante Differenzen zwischen den Herbiziddosierungen traten erst nach sechs Jahren auf. Nach Ablauf der zweiten Fruchtfolgerotation (12 Jahre) erhöhte sich der Auflauf dikotyler Unkräuter auf etwa das 1,7fache im Vergleich zur situationsbezogenen Herbizidaufwandmenge. Von der Halbierung der Herbiziddosis profitierten insbesondere Kamille-Arten und die Kornblume,

deren Besatzstärke sich verdoppelte bzw. verfünffachte. Infolge der interspezifischen Unkrautkonkurrenz gingen die Unterschiede beim Auflauf von Windhalm wieder zurück. Die ständige Anwendung halbierter Herbizidaufwandmengen förderte das Auftreten von schwerer bekämpfbaren Unkräutern.

Infolge zunehmender Verunkrautung der unbehandelten Kontrolle nahmen die herbizidbedingten Mehrerträge bei allen Getreidearten zu. Sie stiegen bei situationsbezogener Herbiziddosierung im Weizen von ca. 8 dt/ha im Mittel der ersten Rotation auf ca. 25 dt/ha im Mittel der zweiten Rotation an. In der Gerste erhöhten sich die herbizidbedingten Mehrerträge von ca. 2 dt/ha auf ca. 15 dt/ha und im Roggen von ca. 1 dt/ha auf ca. 8 dt/ha. Während in der ersten Fruchtfolgerotation die herbizidbedingten Mehrerträge bei Anwendung der halben Herbizidaufwandmenge im Weizen etwa denen der Anwendung der situationsbezogenen Dosis entsprachen und in Gerste sowie Roggen sogar höher lagen, konnte in der zweiten Rotation die Anwendung der halben Herbizidaufwandmenge die Ausschöpfung des Ertragspotenzials nicht mehr gewährleisten. Die herbizidbedingten Mehrerträge waren in diesem Zeitraum bei Anwendung der halben Herbizidaufwandmenge im Weizen um ca. 10 dt/ha, in Gerste um ca. 7 dt/ha und im Roggen um ca. 1 dt/ha niedriger.

Aus den langjährigen Ergebnissen kann abgeleitet werden, dass halbierte Herbizidaufwandmengen kurzfristig, d. h. in Zeiträumen bis zu 6 Jahren, auf Feldern mit geringer Verunkrautung erfolgreich zur Unkrautbekämpfung im Getreide genutzt werden können. Längerfristig kann die Anwendung reduzierter Herbizidaufwandmengen in Weizen und Gerste aber nur im Rahmen von situationsbezogenen Herbiziddosierungen mit Aufwandmengen von 50 bis 100 % der zugelassenen Dosis betrieben werden. Dies trifft auch auf den Roggen zu, wobei der Herbizidaufwand im Roggen infolge seiner höheren Konkurrenzkraft auf Standorten mit leichten bis mittleren Böden sowie häufiger Vorsommertrockenheit dauerhaft stärker als in den anderen Getreidearten gesenkt werden kann. Routinemäßig vorgenommene Reduzierungen des Herbizidaufwandes stellen ein höheres Bekämpfungsrisiko dar, welches langfristig zu wirtschaftlichen Verlusten führt.

Bei den Untersuchungen zu den Folgen einer verringerten Intensität des chemischen Pflanzenschutzes auf Pflanzenkrankheiten konnten keine Langzeiteffekte nachgewiesen werden. Die Beurteilung der Wirkung der Fungizidbehandlungen erfolgt daher jahresbezogen nach der Stärke des jeweiligen Krankheitsauftretens. Dominierende Krankheiten am Standort waren Braunrost (*Puccinia recondita*) und *Rhynchosporium*-Blattflecken (*Rhynchosporium secalis*) in Winterroggen, Netzflecken (*Drechslera teres*) in Wintergerste sowie *Septoria* spp. in Winterweizen. Zwischen den beiden Bewirtschaftungssystemen „Marktfruchtbau" und „Futterbau" wurden in den Getreidekulturen keine deutlichen Unterschiede im Krankheitsauftreten ermittelt, so dass diese zusammengefasst bewertet werden können. Ebenfalls keine oder nur geringe Unterschiede im Krankheitsauftreten bestanden zwischen den beiden Intensitätsstufen „situationsbezogen" und „50 % dieser Intensität". Wesentliche Kriterien für die Intensität der Fungizidanwendung in der Stufe „situationsbezogen" waren der in erster Linie von Standort und Jahreswitterung abhängige Infektionsdruck, die Krankheitsresistenz der angebauten Sorten sowie die voraussichtlich notwendige Wirkungsdauer. Eine mögliche bzw. zu erwartende Resistenzentwicklung der Schadpilze wurde bei der Fungizidwahl berücksichtigt. Die Fungizidanwendung erfolgte nach Überschreitung der entsprechenden Schwellenwerte. Grundsätzlich war die Fungizidanwendung nur in Jahren mit starker Krankheitsentwicklung und für die Ertragsbildung günstigen Witterungsbedingungen wirtschaftlich. Bei starker Krankheitsentwicklung war der fungizidbedingte Mehrertrag bei Reduzierung der Aufwandmenge geringer. Die Anwendung halbierter Fungizidaufwandmengen konnte in Jahren mit starkem Befall in anfälligen Sorten die Ausschöpfung des Ertragspotentials nicht sichern, so dass wirtschaftliche Verluste entstanden. In Jahren mit schwacher bis mittlerer Krankheitsentwicklung und in Jahren mit Vorsommertrockenheit wurden geringe oder keine Mehrerträge durch die Fungizidbehandlungen erzielt. Weder die Anwendung einer situationsbezogenen noch einer reduzierten Fungizidaufwandmenge war unter diesen Bedingungen wirtschaftlich. Dies traf sowohl bei Winterroggen als auch bei Wintergerste in etwa der Hälfte der Jahre zu.

Die Resistenz der Sorte als entscheidender Faktor für die Wirtschaftlichkeit wurde mit dem durchgängigen Anbau der an die Standortbedingungen sehr gut angepassten, über ausgeprägte Resistenzeigenschaften verfügenden Winterweizensorte ‚Pegassos' nachhaltig bestätigt. Eine Fungizidanwendung war auch nach deutlicher Überschreitung von Schwellenwerten häufig unwirtschaftlich. Bei mittlerem bis stärkerem Befall, der in lediglich drei der zwölf Jahre auftrat, konnten mit der situationsbezogenen Aufwandmenge etwas höhere Mehrerträge erzielt werden; die halbierte Fungizidaufwandmenge war jedoch wirtschaftlich günstiger.

Höhere Ressourceneffizienz durch Pflanzenschutz

Die gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln hat neben der Sicherung von Erträgen und der Qualität des Erntegutes auch positive Effekte auf die Nachhaltigkeit. Die Verringerung von Ertragsverlusten, die durch Unkräuter, Insekten, Krankheiten oder andere Schaderreger verursacht werden, trägt dazu bei, knappe Ressourcen und teure Betriebsmittel besser zu nutzen. Eine höhere Effizienz in der Pflanzenproduktion führt auch dazu, dass der Naturhaushalt geringer belastet wird. Die Langzeitversuche am Standort Dahnsdorf werden daher dazu genutzt, die Wirkungen unterschiedlicher Pflanzenschutzintensitäten auf die Ressourceneffizienz zu untersuchen. Auch verschiedene Anbausysteme wie der integrierte und der ökologische Landbau werden diesbezüglich verglichen.

Ein wesentlicher Indikator zur Bewertung der Effizienz und der Umweltwirkungen eines Anbauverfahrens ist der Stickstoff-Saldo. Überschüssiger Stickstoff (N) ist vor allem auf leichten Böden in Form von Nitrat (NO_3^-) auswaschungsgefährdet, wodurch das Grundwasser belastet werden kann. Folglich sollte ein möglichst geringer N-Saldo angestrebt werden. Im Durchschnitt der Jahre 2002 bis 2006 wurde für den integrierten Landbau mit situationsbezogener Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ein N-Saldo von 38,6 kg N/ha ermittelt. Somit war der N-Überschuss nur unwesentlich höher als im Ökologischen Landbau (36,1 kg N/ha). Wurde die Intensität des chemischen Pflanzenschutzes im integrierten Landbau um 50 % gegenüber der situationsbezogenen

Anwendung reduziert oder sogar völlig auf die Pflanzenschutzmittel-Anwendung verzichtet, stieg der N-Saldo auf 44,7 kg N/ha bzw. 56,8 kg N/ha. Die Varianten mit geringerer Pflanzenschutzmittel-Intensität weisen somit ein deutlich höheres N-Verlustpotential auf, da durch die Einwirkung von Schaderregern geringere Erträge erzielt und dem Boden somit weniger Nährstoffe entzogen werden.

Im Hinblick auf den weltweit steigenden Bedarf an Nahrungs- und Futtermitteln sowie Nachwachsenden Rohstoffen zur Erzeugung von Bioenergie erscheint es notwendig, nachhaltig hohe Erträge pro Flächeneinheit zu erzielen. Dabei ist es jedoch erforderlich, fossile Energieträger möglichst effizient zu nutzen. Im Zeitraum von 2002 bis 2006 lag der Energiegewinn (Netto-Energiebindung pro Flächeneinheit) im integrierten Landbau bei situationsbezogenem chemischen Pflanzenschutz infolge reduzierter Ertragsverluste um 22 % höher als in der Behandlungsstufe ohne Pflanzenschutzmittel-Anwendung (187,1 GJ/ha bzw. 153,7 GJ/ha). Der höhere Energieeinsatz infolge der Pflanzenschutzmittel-Applikation wird durch höhere Erträge mehr als kompensiert.

Auch die Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen pro Flächen- bzw. Produkteinheit im Pflanzenbau werden durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln maßgeblich beeinflusst. Untersuchungen zum Einfluss der Herbizidbehandlung auf den CO_2-Ausstoß im Zeitraum von 1997 bis 2006 zeigen, dass durch die Anwendung von Herbiziden im Getreidebau durchschnittlich 4,4 % höhere CO_2-Emissionen pro Hektar verursacht wurden als in den Varianten ohne chemische Unkrautbekämpfung. Bezogen auf den Ertrag war der CO_2-Ausstoß pro Produkteinheit jedoch um 36,4 % niedriger, wenn Herbizide angewandt wurden, da Mindererträge durch Unkräuter deutlich reduziert wurden.

In Bezug auf CO_2-Emissionen und Energieeffizienz wird der Ökologische Landbau häufig als effiziente Bewirtschaftungsform angesehen. Am Standort Dahnsdorf war der Energieverbrauch im Ökologischen Landbau im Durchschnitt von 2002 bis 2006 um 35 % niedriger als im integrierten Landbau mit situationsbezogener Pflanzenschutzmittel-Anwendung. Im Hinblick auf den Energieeinsatz je Produkteinheit traten jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen ökologischer und integrierter Bewirtschaftung auf. Darüber hinaus war der Energiegewinn im Ökologischen Landbau um 44 % niedriger als bei integrierter Wirtschaftsweise.

Im Herbst 2007 wurde ein neuer Dauerversuch zur Untersuchung des notwendigen Maßes bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln eingerichtet, wobei der Einfluss der pfluglosen Bodenbearbeitung und der Anbau von Kulturarten zur Nutzung als nachwachsende Rohstoffe besondere Beachtung finden. Hierbei wird der langfristige Einfluss der Pflanzenschutzstrategien „gute fachliche Praxis“ und „integrierter Pflanzenschutz“ auf die Entwicklung des Schaderregerauftretens, des Ertrags, der Wirtschaftlichkeit und der Ressourceneffizienz ermittelt.

Bundesweite Langzeitversuche zur Minderung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Um den Standorteinfluss auf die langfristigen Wirkungen von Pflanzenschutzstrategien bezüglich des Schaderregerauftretens, der Erträge und der Wirtschaftlichkeit zu ermitteln, wurden im Herbst 2005 auf je einem Standort in der Nähe von Freising und Oldenburg Langzeitversuche mit vier Pflanzenschutzstrategien angelegt, die auf den Standorten Dahnsdorf (Fläming) bereits seit 2003 und Ahlum (bei Braunschweig) seit 2004 vergleichend untersucht werden.

Auf dem Standort Dahnsdorf führte die Reduzierung des Pflanzenschutzmittelaufwandes im Getreide bisher nur zu moderaten Ertragsminderungen, die sich infolge der geringeren Kosten für die Pflanzenschutzmittel kaum auf die Wirtschaftlichkeit auswirkten. Demgegenüber verursachte der vollständige Verzicht auf Pflanzenschutzmittelanwendungen von Beginn an zumeist starke Ertrags- und Erlöseinbrüche. Die bisher einjährigen Ergebnisse der Standorte Freising und Oldenburg zeigen ähnlich Tendenzen. Aussagen zum langfristigen und standortspezifischen Einsparpotenzial lassen sich aus den bisherigen Ergebnissen erwartungsgemäß noch nicht ableiten.

Praxisstudien zu den Auswirkungen einer um 50 % reduzierten Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel

In den Jahren 2002 bis 2007 wurde eine Praxisstudie zu den Auswirkungen einer um 50 % reduzierten Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in der Magdeburger Börde durchgeführt. Auf drei Feldern wurden je zur Hälfte die chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen nach guter fachlicher Praxis und mit 50%iger Reduzierung (gemessen am Behandlungsindex) praktiziert. Die Untersuchungen wurden ab dem Jahre 2004 intensiviert und umfassen zahlreiche Befallsermittlungen sowie ökologische und ökonomische Analysen. Die Ergebnisse lassen neue Erkenntnisse zum notwendigen Maß bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Marktfruchtbetrieben auf Lössstandorten erwarten.

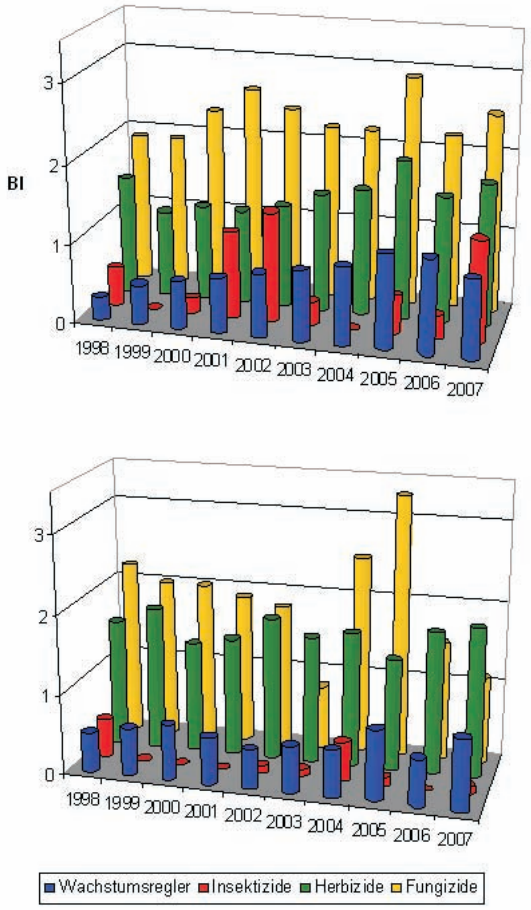
Im Rahmen dieser betrieblichen Studie wurden die ökologischen Auswirkungen der dauerhaften Reduzierung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln anhand der tritrophischen Systeme Kulturpflanze (Winterweizen oder Erbse) – Unkraut – Blattläuse – Prädatoren hinsichtlich Abundanz und Biodiversität sowie des Potenzials der natürlichen Regelmechanismen untersucht. Dazu erfolgten jeweils vor und nach der Pflanzenschutzmittelbehandlung visuelle Kontrollen des Blattlausauftretens und deren Prädatoren, Unkrautbonituren sowie Bodenfallenfänge zur Erfassung der Carabiden. Der Blattlausbefall wurde in den 50 %-Varianten durch die Insektizidbehandlung nicht ausreichend reduziert. Die Blattlausprädatoren, insbesondere Syrphidenlarven, profitierten signifikant von der reduzierten Insektizidanwendung. Dagegen konnte kein eindeutiger Effekt der Insektizidbehandlung auf die Aktivitätsdichte und Diversität von Carabiden nachgewiesen werden. Spinnen profitierten langfristig von der Low-Input-Strategie. Auch gab es erste Anzeichen eines Langzeiteffektes in Form einer höheren Verunkrautung in der 50 %-Variante. Die Ergebnisse zeigen, dass das Potenzial der natürlichen Regelmechanismen bei Anwendung einer um 50 % reduzierten Dosis von Pflanzenschutzmitteln zwar erhöht, die natürliche Regulation dadurch nicht signifikant verbessert wurde.

Vergleichsbetriebe zur Bestimmung des notwendigen Maßes bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Im Jahre 2007 wurde begonnen, ein bundesweites Netz von Vergleichsbetrieben aufzubauen, das jährlich Daten und Hintergrundinformationen zur unterschiedlichen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in 64 (49) Ackerbaubetrieben (Winterweizen, Wintergerste, Winterraps), 28 (22) Gemüsebaubetrieben (Weißkohl, Bundmöhren, Zwiebeln, Spargel), 20 (14) Obstbaubetrieben (Apfel), 11 (9) Weinbaubetrieben sowie 7 (2) Hopfenanbaubetrieben in Deutschland liefern und somit auch zur Transparenz im praktischen Pflanzenschutz beitragen soll. Die Zahlen vor den Klammern dokumentieren die Zielstellungen, die in den Klammern die realen Zahlen im Einführungsjahr 2007.

In den Jahren 2006 und 2007 erfolgten Vorlaufuntersuchungen in sechs Ackerbaubetrieben in den Bundesländern Brandenburg, Sachsen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. In diesen Betrieben wurden die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und andere ackerbauliche, mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Zusammenhang stehende Daten der vergangenen zehn Jahren erfasst und ausgewertet. Als Indikator der Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendung diente der Behandlungsindex. In den Ernteperioden der Jahre 2006 und 2007 erfolgten zudem Erhebungen zum Schaderregerauftreten auf ausgewählten Winterweizen- und Winterrapsschlägen in den Betrieben, um eine Beurteilung zum notwendigen Maß der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel durchzuführen. Eine Datenbankstruktur und ein Algorithmus für die Aufklärung von Zusammenhängen zwischen Behandlungsindex und Einflussfaktoren wurden entwickelt.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Intensität des chemischen Pflanzenschutzes zwischen den Schlägen, Kulturen, Jahren und Betrieben erheblich schwankt. Bei der Durchführung eines schlagspezifischen Pflanzenschutzes lag der Behandlungsindex niedriger als bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel nach guter fachlicher Praxis.



Intensität der Pflanzenschutzmittelanwendung in Winterweizen in zwei Betrieben der NEPTUN–Erhebungsregion Ackerbau 08

Online Datenbank ALPS-BBA

Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz spielen im Konzept des integrierten Pflanzenschutzes eine große Rolle. Kostenfreie Informationen zu Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz bietet die Datenbank „ALPS-BBA". Sie ist seit Dezember 2005 online (http://alps.bba.de) und wird ständig von Fachwissenschaftlern erweitert bzw. aktualisiert. Inzwischen sind auch Informationen zu alternativen Pflanzenschutzverfahren im Obst- und Gemüsebau sowie Forst zu finden. Die Datenbank bietet eine komfortable Suche von Kultur- und Schaderregerkombinationen sowie nach einzelnen möglichen Maßnahmen mit Hilfe von Schlagworten oder durch die Eingabe von Freitext an. Auf Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Pflanzenschutzmaßnahmen wird verwiesen. Soweit bekannt, werden Aussagen zur Wirksamkeit der alternativen Pflanzenschutzmaßnahmen und/oder ihren Kosten angeboten.

Begleitend zur Einrichtung der Datenbank durchgeführte Nutzerbefragungen bei Erzeugern, Beratern und Fachwissenschaftlern machten ein großes Interesse an solchen kostenlosen Online-Angeboten deutlich. Die Bereitschaft, auf Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz zurückzugreifen, ist bei allen befragten Nutzergruppen vorhanden.

Online Datenbank „KLIMAPS-BBA"

Die Online Datenbank „KLIMAPS-BBA" befindet sich derzeit im Aufbau. Ziel ist es, dem Nutzer eine komfortable Suche nach Erkenntnissen über die Folgen der Klimaveränderungen für Kulturpflanzen und Schaderreger sowie chemische und nichtchemische Pflanzenschutzverfahren anzubieten und dabei auch gezielt nach einzelnen Parametern, wie erhöhtem CO_2-Gehalt, erhöhten Ozonkonzentrationen oder

abnehmenden Niederschlägen, selektieren zu können. Die Informationen aus der Datenbank sollen der internen Nutzung für die Ressortforschung des BMELV dienen und in Teilen der Öffentlichkeit zugänglich sein. Die Verfügbarkeit über das Internet ist für 2009 geplant.

Lückenindikationen im Pflanzenschutz

Durch intensive Bemühungen aller Beteiligten im Verfahren der Lückenindikationen konnten Lösungen für eine Vielzahl von Lücken geschaffen werden. Im Zeitraum vom 1. Dezember 2006 bis 1. Dezember 2007 wurden insgesamt 117 Pflanzenschutzmittel in 293 Anwendungsgebieten nach §§ 18, 18a PflSchG genehmigt. Dies betrifft 39 Fungizide/Bakterizide mit 122 Anwendungsgebieten, 44 Insektizide/Akarizide/Molluskizide/Rodentizide mit 88 sowie 34 Herbizide/Wachstumsregler mit 93 Anwendungsgebieten.

Wichtige Impulse zur Lösung der Probleme gehen von den jährlich durchgeführten Round Table Gesprächen unter Beteiligung der Industrie, des Arbeitskreises Lückenindikationen, der BBA und dem BVL aus. Im Jahr 2007 wurde unter Leitung des BVL ein Round Table Gespräch mit allen am Genehmigungsverfahren beteiligten Behörden (BVL, BBA, BfR), dem Länderarbeitskreis Lückenindikationen und seiner Unterarbeitskreise, dem Berufsstand, dem Industrieverband Agrar (IVA) sowie Vertretern der einzelnen Firmen durchgeführt. Im Mittelpunkt der Diskussion standen die Fragen, wie die Probleme der Lückenindikationen unter den veränderten Rahmenbedingungen und den zu erwartenden EU-Verordnungen für das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln sowie zur Festsetzung von Höchstmengen zu lösen sind und welchen Beitrag die Vertiefung der internationalen Zusammenarbeit beim Schließen von Lücken leisten kann.

Im Rahmen eines vom IVA finanzierten Projektes wurden die von den Unterarbeitskreisen in den zurückliegenden Jahren erarbeiteten Versuchsergebnisse zur Wirksamkeit in das PIAF-Format konvertiert. PIAF (Planung, Information und Auswertung für Feldversuche) bildet die Software-Basis für das landwirtschaftliche Feldversuchswesen in den Bundesländern. Nunmehr stehen ca. 1.650 Wirksamkeitsversuche in PIAF für die Beantragung nach §§ 18, 18a zur Verfügung. Das Projekt trug auch zur Vorbereitung der elektronischen Antragstellung bei.

Die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Lückenindikationen konnte intensiviert und vertieft werden. Insbesondere im Rahmen der Technical Working Group Minor Uses der EU wurde in den Jahren 2006 und 2007 mit gemeinsamen Projekten begonnen, die die Erarbeitung der Grundlagen von Zulassungen bzw. Genehmigungen bei international als prioritär eingestuften Bekämpfungslücken zum Ziel haben.

Auch über die Grenzen der EU hinaus stellen Lückenindikationen ein zunehmendes Problem dar. Anfang Dezember 2007 fand hierzu das erste Global Minor Use Summit statt, das durch die OECD, die FAO und das IR-4-Projekt der USA koordiniert und organisiert wurde. Mit dem Symposium wurden die Grundlagen für eine weltweite Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Lückenindikationen geschaffen. Im Rahmen der OECD erfolgte im Jahr 2007 die Gründung der Expert Group Minor Uses, die die weitere internationale Zusammenarbeit koordinieren wird.

Pflanzenstärkungsmittel

Die Biologische Bundesanstalt war in das Antragsverfahren „Pflanzenstärkungsmittel" zur Aufnahme in die Liste über Pflanzenstärkungsmittel durch das BVL eingebunden. Das BVL traf seine Entscheidung gemäß § 31a Abs. 1 Nr. 3 Pflanzenschutzgesetz hinsichtlich anderer schädlicher Auswirkungen im Sinne des § 31 Abs. 1 Nr. 1 im Benehmen mit der Biologischen Bundesanstalt. Die BBA bewertete das Risiko für den Zielbereich der Anwendung, die Kulturpflanze.

Im Jahr 2007 wurden durch die BBA 28 neue Anträge bewertet, fünf dieser Anträge mussten auf der Grundlage nachgelieferter Unterlagen nach zuerst erfolgter Ablehnung zum zweiten, zwei zum dritten Mal bewertet werden. Für 21 Mittel konnte der Aufnahme in die Liste zugestimmt werden, wobei fünf dieser Mittel zunächst unter Vorbehalt

Genehmigungen nach §§ 18, 18a (Stand: 11.12.2007)

Einsatzgebiet	Anzahl Anwendungsgebiete			
	aktuell genehmigt	in 2-jähriger Aufbrauchfrist	im Antragsverfahren	in Vorabbegutachtung
Ackerbau/Grünland	243	9	26	19
Forst	15	0	4	7
Gemüsebau/frische Kräuter	761	43	139	152
Heil-, Gewürz-, Teekräuter	120	41	24	34
Hopfen	0	0	0	2
Obstbau	237	30	80	37
Tabak	21	1	5	1
Vorratsschutz	2	0	0	0

zugestimmt wurde. Dies bedeutet, dass vor der Zustimmung zur Aufnahme in die Liste Korrekturen z. B. in der Gebrauchsanleitung erfolgen oder Defizite in den Unterlagen nachgeliefert werden mussten. Acht Anträge wurden zunächst abgelehnt. Von diesen konnte bei der zweiten Bewertung lediglich einer positiv beurteilt werden. Hauptgründe für die Ablehnung waren eine entsprechend der Gesetzesdefinition auszuschließende Zuordnung zu den Pflanzenstärkungsmitteln, nicht kalkulierbare oder zu erwartende Schäden bei der Anwendung oder große Mängel im Antrag, auf Grund derer eine Bewertung nicht möglich war. Bei zwei bereits gelisteten Mitteln wurde auf Grund des Nachweises biozider Eigenschaften nach erneuter Prüfung eine Streichung von der Liste befürwortet.

Im Auftrag des BVL wurde eine Studie zu Nachweismethoden für die Wirkungsweise von Pflanzenstärkungsmitteln, insbesondere eine induzierte Resistenz, erarbeitet. Hinsichtlich der Eignung als Screening-Methode zum Nachweis der induzierten Resistenz erfolgte eine Bewertung in drei Klassen: 1-sehr gut, 2-mittelmäßig, 3-nur bedingt. Die Methoden wurden ausführlich beschrieben und hinsichtlich ihres Kostenaufwandes vergleichend bewertet.

Die Datenbank Pflanzenstärkungsmittel, die seit 2006 im Internet unter http://pflanzenstaerkungsmittel.bba.de verfügbar ist, wurde aktualisiert und ergänzt. Es werden alle vom BVL gelisteten Mittel beschrieben, der aktuelle Stand der Forschung aufgezeigt und Praxisergebnisse dargestellt. Praktikern wird somit eine Möglichkeit geboten, Pflanzenstärkungsmittel entsprechend dem Behandlungsziel auszuwählen und erfolgreich in ihr Anbaukonzept zu integrieren.

Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau

Die Arbeiten zur Erhaltung und Verbesserung der Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau konzentrierten sich im Jahr 2007 insbesondere auf den Abschluss des Verbundvorhabens „Entwicklung und Darstellung von Strategieoptionen zur Behandlung von Saatgut im Ökologischen Landbau". Inhalt und Ziel dieses 2004 begonnenen Projektes war es, Erfolg versprechende, aber hinsichtlich Handhabbarkeit und Wirksamkeit bislang nicht ausreichend untersuchte Mittel und Methoden an Saatgut wichtiger Ackerbau- und Gemüsekulturen zu überprüfen und ihre Anwendbarkeit in der Praxis zu klären. Die Schwellenwertproblematik wurde in die Untersuchungen integriert. Die im Vorhaben sowie in vorherigen Projekten gewonnenen Erkenntnisse zur Saatgutgesundheit und -gesunderhaltung wurden in zwei für die Praxis erstellten Leitfäden „Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau – Ackerkulturen" und „Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau – Gemüsekulturen" zusammengefasst.

Leitfaden zur Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau - Gemüsekulturen

Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau

Im Auftrag des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) sind in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Eberswalde Kalkulationsunterlagen für folgende Verfahren zum Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau erarbeitet worden:

- Minderung von Vogelfraß im Maisanbau,
- Ausbringung von Pheromonfallen im Mais,
- Kartoffelkäferregulierung,
- Saatgutbeizung sowie
- Queckenregulierung im Getreideanbau und Bekämpfung der Ackerkratzdistel.

Dazu wurden auf Grundlage von Maßnahmenempfehlungen für die Praxis die Einbindung in den Verfahrensablauf des Produktionszweiges erläutert und Verfahrensbeschreibungen angefertigt. Diese spezifizieren alle notwendigen Arbeitsgänge und Teilarbeiten im Arbeitsgang, die Häufigkeit der Durchführung der Arbeitsgänge, den Einsatz von Betriebsmitteln, eingesetzte Maschinen und Geräte sowie ggf. den erforderlichen Gesamtarbeitszeitbedarf des Arbeitsganges. Die Umsetzung der Verfahren in der Praxis wird beschrieben.

Auswirkungen des Anbaus von Bt-Mais auf Nichtzielorganismen im Maiszünsler-Befallsgebiet Oderbruch

Seit dem Anbaujahr 2005 besteht in Deutschland, unter Einhaltung von gesetzlichen Bestimmungen, die Möglichkeit des kommerziellen Anbaus von Bt-Mais. Dabei wird ein anbaubegleitendes Monitoring gefordert. Im Vorfeld wurden in mehreren Projekten die ökologischen Auswirkungen des Anbaus von Bt-Mais untersucht. Bereits seit dem Jahr 2000 begleitete das Institut für integrierten Pflanzenschutz den Anbau von Bt-Mais im Maiszünsler-Befallsgebiet Oderbruch mit ökologischen Studien. Seit April 2005 wurde im Rahmen eines vom BMBF geförderten Projektes ein Monitoring der Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Bt-Mais (Cry1Ab) auf Insekten und Spinnen und das Auftreten von Vögeln im Vergleich zu parallel angebautem konventionellen Mais unter Praxisbedingungen erprobt und bewertet. Ziel des Vorhabens war auch, eine Monitoring-Datenbank für alle im Projekt und in künftigen anbaubegleitenden Monitoringprogrammen gewonnenen Daten zu entwickeln und zu erproben. Der Bericht der 3-jährigen Studie und eine methodische Anleitung werden 03/2008 vorgelegt.

Entscheidungshilfe für den Anbau von Bt-Mais

Die ersten Zulassungen von Bt-Maissorten in Deutschland erfolgten im Jahr 2006. Damit wird sich der Anbau von Bt-Mais in Deutschland nach Jahren des Erprobungsanbaus ausweiten. Zur Vermeidung der Anpassung des Maiszünslers an das *Bacillus thuringiensis*-

Toxin infolge eines hohen Selektionsdruckes von Bt-Mais auf Resistenzallele sollte von den Landwirten die Refugienstrategie durch Anbau von anfälligen Maissorten beachtet werden. Diese Refugien müssen mindestens 20 % des Anbauumfangs von Bt-Mais einnehmen und höchstens 800 m zum Bt-Mais entfernt liegen. Da die Refugienfläche einen wirtschaftlich bedeutenden Anteil ausmacht, können bei Bedarf chemische oder biologische Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich werden. Das halbiert bei separaten Feldern allerdings aufgrund des zu erwartenden geringeren Schaderregerdrucks den Abstand des Refugiums zum Bt-Maisfeld. Weitere Kriterien, wie Nutzungsart, Erntezeitpunkt, Fruchtfolge und Sortenwahl, sind für die Refugienfläche zu berücksichtigen. Für diesen sehr komplexen Ansatz entwickelte das Institut in Zusammenarbeit mit dem Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz seit 2005 eine computergestützte Entscheidungshilfe auf Betriebsebene. Die Voraussetzung für die GIS-technische Realisierung dieser Entscheidungshilfe ist die Übernahme der Nachbarschaftsbeziehungen (Distanzen) zwischen allen Ackerflächen eines Betriebes in eine Datenbank. Diese Datenbank enthält neben zahlreichen räumlichen Beziehungen auch Sachinformationen zu den angebauten Kulturen eines Schlages (z. B. Angaben aus der digitalen Schlagkartei). In einem Permutationsverfahren wird eine optimale Refugienstrategie für den Betrieb empfohlen. Mit der Refugienstrategie soll sicher gestellt werden, dass der Maiszünsler für das *B. thuringiensis*-Toxin anfällig bleibt und die insektenresistenten Maissorten langfristig zur Reduzierung der Insektizidanwendung beitragen können.

ENDURE - Exzellenznetzwerk

Im Exzellenznetzwerk (NoE) ENDURE im 6. Forschungsrahmenprogramm der EU sind unter der Koordination des französischen INRA 18 Partner aus 10 europäischen Ländern angetreten, um durch Integration, Wissenstransfer und gemeinsame Aktivitäten in der relevanten Grundlagen- und angewandten Forschung Beiträge für die Entwicklung und Nutzung von nachhaltigen Strategien im Pflanzenschutz zu leisten sowie zu einer Bündelung der europäischen Pflanzenschutzforschung beizutragen.

ENDURE berücksichtigt insgesamt vier Schwerpunkte:

- Darstellung der Forschungskapazitäten der Partner, Organisation des Wissenschaftleraustauschs, Wissensmanagement und Aufbau einer Wissensdatenbank, Erarbeitung einer Zukunftsstudie „Pflanzenschutz in Europa im Jahr 2030“)
- Fallstudien zur Optimierung und Reduzierung des Pflanzenschutzmittelaufwandes in ausgewählten Kulturen, Entwicklung innovativer Strategien des Pflanzenschutzes, Folgenabschätzung, Vertiefung der Kenntnisse über Wirt-Schaderreger-Systeme, innovative Technologien im Pflanzenschutz
- Aktivitäten zur Verbreitung von Exzellenz (Aufbau eines Online-Informationszentrums)
- Organisation eines langfristigen, auch nach der EU-Förderung existierenden Netzwerks.

Die BBA war mit mehreren Arbeitsgruppen an den verschiedenen Aktivitäten beteiligt und sieht in ENDURE eine wesentliche Unterstützung für das nationale Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz. Im Mittelpunkt der Beteiligung steht die Weiterentwicklung der Datenbank zu den nichtchemischen Alternativen im Pflanzenschutz (ALPS) mit dem Ziel, die Erfahrungen der ENDURE-Partnerländer auf diesem Gebiet zu integrieren und die Datenbank in englischer Sprache allen Partnern zugänglich zu machen. Die Beteiligung erstreckt sich auf Fragen der Folgenabschätzung im Pflanzenschutz (u. a. Vergleich von Risikoindikatoren wie SYNOPS), der Unkrautbekämpfung, des biologischen Pflanzenschutzes und auf Fallstudien zum Pflanzenschutz in Tomaten und Weizen. Die 18-monatigen Fallstudien dienen dazu, das verfügbare Wissen und die Erfahrungen zu speziellen Pflanzenschutzproblemen zusammenzutragen und zu bewerten, um kurzfristig Lösungsmöglichkeiten für diese Probleme aufzuzeigen.

Im Rahmen des Mobilitätsprogrammes weilten zwei Wissenschaftler der BBA zu mehrwöchigen Arbeitsaufenthalten in Partnerinstituten in der Schweiz, Dänemark und Großbritannien.

Die erste von ENDURE organisierte internationale Konferenz zum Thema „Diversifying Crop Protection“ wird vom 13. bis 15. Oktober 2008 in La Grand Motte (Frankreich) stattfinden. Weitere Informationen finden sich unter: www.endure-network.eu.

Logo des Exzellenznetzwerks

Deutsche Ratspräsidentschaft 2007

Die BBA unterstützte das BMELV bei der Erarbeitung der deutschen Position zum Vorschlag des Europäischen Parlamentes und des Rates für eine Rahmenrichtlinie zur nachhaltigen Anwendung von Pestiziden, wobei der aktuelle Entwurf nur die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln regelt. Neben der Rahmenrichtlinie zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln wird der zukünftige Pflanzenschutz in der EU noch durch die Verordnungen zum Inverkehrbringen und zum Absatz von Pflanzenschutzmitteln (Statistikverordnung) rechtlich neu geordnet werden. Während der deutschen Ratspräsidentschaft im ersten Halbjahr 2007 wurden die Diskussionen zur Rahmenrichtlinie in der Ratsarbeitsgruppe „Agricultural Questions (Pesticides/Plant Protection Products)“ intensiviert und damit die Grundlage gelegt, dass unter portugiesischer Ratspräsidentschaft im Dezember 2007 die politische Einigung der Mitgliedsstaaten erzielt wurde.

Das JKI wird auch künftig die nationale Umsetzung der Rahmenrichtlinie begleiten.

Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit
Braunschweig und Berlin

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

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

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

Fachgruppe Pflanzenvirologie und Mikrobiologie
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531 299-3701, 3801
Telefax: 0531 299-3006, 3013
E-Mail: g.deml@bba.de

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

Vertreter:
WD Dr. sc. agr. Heinrich-Josef **Vetten**
(am Standort Braunschweig)

Wissenschaftliches Personal in Braunschweig (planmäßig):
WOR Dr. rer. nat. Dr. med. habil. Wolfgang **Burgermeister**
Dr. agr. Kerstin **Lindner** (bis 30.09.)
Dr. rer. nat. PD Dr. sc. agr. Frank **Niepold** (ab 01.10.)
Dr. sc. agr. Katja **Richert-Pöggeler** (ab 16.07.)

Wissenschaftliches Personal in Berlin (planmäßig):
Gregor **Hagedorn**

Wissenschaftliches Personal in Braunschweig (außerplanmäßig):
Jill **Engelmann** (bis 28.02.)
Dr. sc. agr. Reinhard **Götz**
Dr. Wulf **Menzel** (01.01. bis 07.09.; ab 10.12.)
Dr. sc. agr. Stephan **Winter**

Wissenschaftliches Personal in Berlin (außerplanmäßig):
Dr. Bettina **Klocke** (bis 28.02.)
Dr. Gisela **Weber** (ab 01.12.)

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 Prof. Dr. rer. nat. Joachim **Schiemann**

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

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WR'in Dr. rer. nat. Antje **Dietz-Pfeilstetter**
WD'in Prof. Dr. rer. nat. habil. Kornelia **Smalla**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Dr. rer. nat. Petra **Böttinger**
Binh **Chu Thi Thanh**
Gerrit **Czeplie** (ab 12.02.)
Flavia **Dematheis** (ab 07.05.)
Guochun **Ding** (ab 01.10.)
Jonas **Ebers** (ab 16.07.)
Dr. Cecilia G. **Flocco**
Dr. Newton **Gomes** (bis 31.01.)
Dr. rer. nat. Holger **Heuer**
Dr. sc. agr. Alexandra **Hüsken**
Samir Naser Hag **Ibrahim**
Dr. Lilia **Kopertekh**
Ana Rita **Lopes** (10.09. bis 05.10.)
Remo **Meincke** (ab 26.09.)
Elena **Minina** (18.06. bis 15.09.)
Charles Tchiengue **Njontie**
Nurliyana **Ruzlan** (18.04. bis 15.06.)
Nicole **Weinert**
Dr. rer. nat. Ralf **Wilhelm**

Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit

Die Aufgaben des Instituts für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit leiteten sich aus dem Pflanzenschutzgesetz, dem Gentechnikgesetz und dem Forschungsplan des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) ab. Aufgrund der Breite der Aufgabengebiete bestand das Institut aus den beiden Fachgruppen Pflanzenvirologie und Mikrobiologie sowie Gentechnik und biologische Sicherheit. Mit Gründung des Julius Kühn-Instituts zum 1. Januar 2008 wurde die Fachgruppe Pflanzenvirologie und Mikrobiologie dem Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik zugeordnet. Die Fachgruppe Gentechnik und biologische Sicherheit bildet die Keimzelle des neu gegründeten Instituts für Sicherheit in der Gentechnik an Pflanzen. Die Aufgaben und Forschungsarbeiten der beiden ehemaligen Fachgruppen werden in diesen Instituten fortgeführt.

Ziel der Arbeiten in der Fachgruppe Pflanzenvirologie und Mikrobiologie war die Diagnose und Minimierung von Schäden an Kulturpflanzen durch Phytopathogene und damit die Sicherung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Produktionssysteme (Agrarökosysteme). Arbeitsschwerpunkte waren die Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Kulturpflanzenbeständen, der Informations- und Wissenstransfer zu aktuellen Pflanzenschutzproblemen sowie die Entwicklung und Weiterentwicklung von klassischen und modernen Diagnosemethoden (Referenzlabor).

Die Fachgruppe Gentechnik und biologische Sicherheit wirkte am Genehmigungsverfahren für die Freisetzung und das Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) mit. Sie untersuchte im Rahmen von freisetzungsbegleitenden Forschungsarbeiten, biologischer Sicherheitsforschung und anbaubegleitendem Monitoring Sicherheitsaspekte und mögliche Auswirkungen von GVO auf den Naturhaushalt. Arbeitsschwerpunkte waren die Risikobewertung von GVO, die Folgenabschätzung der Anwendung neuer Methoden der Biotechnologie in der Pflanzenproduktion, die Forschung zum Einsatz von GVO im Agrarökosystem sowie die Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für ein anbaubegleitendes Monitoring von transgenen Pflanzen. Im Rahmen eines mehrjährigen Versuchsprogramms zur Koexistenz von landwirtschaftlichen Produktionssystemen mit und ohne Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen wurden gemeinsam mit anderen Bundesforschungsanstalten Empfehlungen zum nachbarschaftlichen Anbau von transgenen und herkömmlichen Maissorten erarbeitet. Im Berichtsjahr wurden 11 deutsche Anträge auf Freisetzung transgener Pflanzen einschließlich Nachmeldungen von Versuchsstandorten bearbeitet. Für die EU wurden 7 Anträge zum Inverkehrbringen von transgenen Pflanzen bearbeitet sowie 97 Informationen zu Freisetzungsanträgen in Europa (SNIFs) überprüft. Im Rahmen seines Informationssystems zur Gentechnik wird eine Datenbank betrieben, die über Freisetzungen und das Inverkehrbringen von GVO in den Ländern der Europäischen Union informiert. Bisher sind 2.150 europäische Freisetzungsanträge erfasst. Die Zahl der von 1990 bis 2006 genehmigten Freisetzungen ist in Deutschland auf 3.500 (aus 300 Anträgen und Nachmeldungen) und in der EU insgesamt auf 20.500 gestiegen. Hierbei ist berücksichtigt, dass ein Antrag mehrere Freisetzungsorte beinhalten und über mehrere Jahre laufen kann. Auf der Homepage der BBA wurden Auswertungen der Datenbank der Öffentlichkeit nutzerfreundlich zugänglich gemacht. Darüber hinaus wurden Proceedings von Symposien zur biologischen Sicherheit, thematisch verwandte Literatur, weiterführende Verknüpfungen zu nationalen und internationalen Anbietern von Informationen zu Gentechnik, Umwelt und neuartigen Lebensmitteln sowie eine ständig aktualisierte Textsammlung europäischer und nationaler Gesetze und Richtlinien angeboten.

Im Institut wurden neue Diagnoseverfahren entwickelt und zur Praxisreife gebracht. In Zusammenarbeit mit der Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit der ehemaligen BBA wurden molekularbiologische Identifizierungsmethoden für Quarantäneschädlinge entwickelt. Im Institut wurde über alternative Pflanzenschutzmaßnahmen einschließlich der Verwendung gentechnischer Methoden geforscht. Als Referenzzentrum für Gentechnik stand das Institut dem Ressortforschungsbereich des BMELV zur Verfügung.

Im Berichtsjahr wurden 14 Drittmittelprojekte mit einem Volumen von ca. 2,5 Mill. € bearbeitet. Das Institut war in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien, u. a. EFSA, OECD, EPPO und GBIF, vertreten. Wissenschaftler des Institutes erfüllten Lehraufträge an Universitäten in Braunschweig (4), Berlin (1) und Lüneburg (1) und nahmen Mitgliedschaften in Editorial Boards von acht internationalen Zeitschriften wahr. Das Institut war in EU-Aktivitäten eingebunden und unterhielt einen intensiven wissenschaftlichen Austausch mit verschiedenen internationalen Forschungszentren der Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).

Für das Bundessortenamt wurden im Berichtsjahr vier Winterweizensorten gegen SBWMV sowie 86 Wintergerstensorten gegen BaYMV/BaMMV und BaYMV-2 untersucht. 52 Kartoffelzuchtstämme wurden in der Wertprüfung sowie 15 Kartoffelsorten im Rahmen der Anbau- und Marktbedeutungsprüfung auf Resistenz gegen Blattroll- und Y-Virus getestet. Für 35 Zuchtstämme erfolgte eine Untersuchung auf Freiheit von S-, M- und A-Viren. Im Rahmen der Zuchtstammprüfung und der Zuchtaufbauüberwachung wurden 174 Herkünfte von Kartoffeloberstufen auf Virusbefall mit den sechs Hauptkartoffelviren und bei sechs Salatsorten die Resistenz gegen das Salatmosaikvirus geprüft. In Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzämtern und anderen Institutionen wurden 90 Gemüse-, 339 Zierpflanzen- sowie 77 sonstige Proben auf Virusbefall getestet. Auf Pilzbefall wurden 60 Einsendungen untersucht.

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 essenziellen Referenzsammlungen von Pflanzenviren und phytopathogenen Mikroorganismen wurden in enger Zusammenarbeit mit der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) weitergeführt und erweitert. Die Arbeiten erstreckten sich von

der Authentizierung und Konservierung von Referenzviren bis zur Entwicklung von Diagnoseverfahren für wirtschaftlich relevante Pflanzenviren. Ein besonderer Schwerpunkt war die Sammlung von Quarantäneviren, zu denen auch außereuropäische Isolate von einheimischen Viren zählen.

Bei der Entwicklung von diagnostischen Methoden für Pflanzenviren und Mikroorganismen wurde mit Instituten in Deutschland, den Niederlanden, Iran, Österreich, Dänemark, Italien, Großbritannien und Frankreich zusammengearbeitet. 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 wurde im Rahmen von vier EU-finanzierten Verbundprojekten mit mehr als 100 europäischen Partnern sowie bilateral mit Instituten in Russland, China, Südkorea, Columbien und Costa Rica zusammengearbeitet. Im Rahmen der deutsch-russischen Kooperation in der Agrarforschung waren drei russische Wissenschaftler zu Arbeitsaufenthalten im Institut.

Das Institut veranstaltete 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 konnten auch die Interaktionen mit anderen Instituten und Einrichtungen des In- und Auslandes verstärkt werden.

Diagnosevon Pflanzenviren und Mikroorganismen

Ist der *Anthriscus*-Stamm des *Parsnip yellow fleck virus* eine eigenständige Art der Gattung *Sequivirus*?

In Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verbreitung von Möhrenviren wurde häufig das *Parsnip yellow fleck virus* (PYFV) an Möhren, besonders in zweijährigen Beständen für die Produktion von Möhrensaatgut, nachgewiesen. An jungen Möhrenpflanzen verursacht es Nekrosen, gestauchten Wuchs und ein Absterben der jüngsten Blätter. Bei späteren Infektionen sind verschiedenartige Farbveränderungen an den Blättern, aber auch Deformationen und interne Nekrosen an der Rübe auffällig.

Die Partikel des PYFV enthalten nicht nur drei Kapsidproteine mit Molekulargewichten von 32, 26 und 23 kDa, sondern auch ungefähr 40 % RNA. Daher sedimentieren die PYFV-Partikel bei 150S und haben eine sehr hohe Schwebedichte (1.49-1.52 g/cm^3) in Caesiumchlorid (CsCl). Vom PYFV, dessen Vorkommen auf Westeuropa beschränkt zu sein scheint, sind zwei serologisch und biologisch unterscheidbare Stämme bekannt: (1) der Pastinak-Stamm, der hauptsächlich nur an Pastinak, Sellerie und dem Überwinterungswirt Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) vorkommt; und (2) der *Anthriscus*-Stamm, der vorwiegend an Möhren, einigen Gewürzkräutern (z. B. Kerbel, Koriander und Dill) und dem Überwinterungswirt Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) gefunden wird. Beide Stämme werden auf semi-persistente Weise und unter Beteiligung eines bestimmten Helfervirus durch die Gierschblattlaus (*Cavariella aegopodii*) übertragen. Im Falle des *Anthriscus*-Stammes fungiert das *Anthriscus yellows virus* (AYV; Gattung *Waikavirus*; Familie Sequiviridae) als Helfervirus; d.h. für eine erfolgreiche Übertragung des PYFV durch *C. aegopodii* muss es in Mischinfektion mit AYV vorliegen, oder die Läuse müssen zuerst an einer mit AYV infizierten Pflanze saugen, bevor sie PYFV aufnehmen und übertragen können. Obwohl unter experimentellen Bedingungen AYV auch als Helfervirus für die Übertragung des Pastinak-Stammes fungieren kann und letzterer unter natürlichen Bedingungen vom Wiesen-Bärenklau auf anfällige Wirtspflanzen übertragen wird, ist das im Wiesen-Bärenklau vorkommende Helfervirus bislang nicht charakterisiert worden. In diesem Zusammenhang sei noch hervorgehoben, dass Blattläuse das PYFV nicht von PYFV-Wirtspflanzen wie Möhre und Pastinak übertragen können, weil letztere immun gegen AYV sind.

PYFV gehört zusammen mit *Dandelion yellow mosaic virus* und *Lettuce mottle virus* der Gattung *Sequivirus* (Familie Sequiviridae; Ordnung Picornavirales) an. Für Viren der Gattung *Sequivirus* liegen bisher nur sehr wenige Informationen über deren Nukleotidsequenzen und Genomstrukturen vor. Bislang wurde das Genom nur eines Sequivirus, und zwar das eines Isolates (P121) des Pastinak-Stammes des PYFV, vollständig sequenziert. Danach haben Sequiviren ein ca. 10 kb großes Genom mit einem großen Offenen Leseraster (ORF), das ein Polyprotein von ca. 3000 Aminosäuren enkodiert. Dieses Polyprotein wird von Proteasen in seine funktionellen Untereinheiten gespalten. In der N-terminalen Hälfte des Polyproteins befinden sich ca. 400 Aminosäuren mit noch unbekannter Funktion und die drei Kapsidproteine, während die C-terminale Hälfte die für die Virusreplikation bedeutsamen Proteine enthält.

Wegen des Mangels an molekulargenetischen Daten zum PYFV sowie der auffälligen Unterschiede im Wirtskreis und eines serologischen Differenzierungsindex von 4 bis 5 zwischen den beiden PYFV-Stämmen wurde ein Möhrenisolat des *Anthriscus*-Stammes des PYFV vollständig sequenziert. Dieses Isolat wies in seiner Nukleotidsequenz sowie in Genomgröße und -struktur große Ähnlichkeiten mit dem Isolat P121 auf. Im Gegensatz zum P121 war jedoch das 3'-Ende der RNA des Möhrenisolats polyadenyliert,

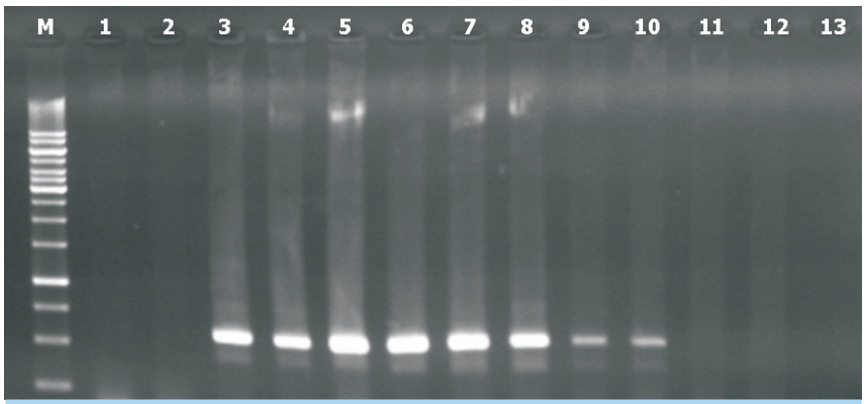
Genomorganisation des Pastinak- und *Anthriscus*-Stamms des *Parsnip yellow fleck virus* (PYFV; Gattung *Sequivirus*). Die ssRNA des PYFV enkodiert nur ein großes Polyprotein (buntes Rechteck), das – wie durch senkrechte Linien angedeutet – in verschiedene funktionelle Einheiten gespalten wird. Durch die senkrechten Linien und entsprechende Bezeichnungen werden die Positionen der Gene für die drei Kapsidproteine CP1, CP2 und CP3 (mit ihren Molekulargewichten in kDa) sowie für die Helikase (Hel), Proteinase (Pro) und Polymerase (Pol) angegeben. Am 5'-Ende des PYFV-Genoms befindet sich vermutlich ein für seine Infektiosität entscheidendes Virusprotein (VPg). Das 3'-Ende der RNA des Pastinak-Stammes gilt als nicht polyadenyliert, während hier für ein Isolat des *Anthriscus*-Stamms ein polyadenyliertes 3'-Ende nachgewiesen werden konnte.

was für pflanzliche Picornaviren eigentlich charakteristisch ist. Die RNA des Möhrenisolats (9905 Basen) war nur leicht größer als die von P121 (9871 Basen), und sie wiesen untereinander eine Nukleotidsequenzidentität von 66 % auf. Die abgeleitete Aminosäuresequenzidentität in den großen ORFs der beiden Isolate betrug 73 %. Während die 5'-nichttranslatierten Bereiche (NTRs) der beiden Isolate trotz eines Größenunterschieds von 91 Basen z. T. ähnlich waren, unterschieden sich die 3'-NTRs nicht nur in der Polyadenylierung und Größe - der 3'-NTR des Möhrenisolats ist um 263 Basen größer -, sondern wiesen auch kaum Sequenzidentitäten auf.

Zusammen mit den auffälligen Unterschieden im natürlichen Wirtskreis zwischen dem *Anthriscus*- und Pastinak-Stamm legen nun auch die molekulargenetischen Daten zu diesen beiden Serotypen den Schluss nahe, diese beiden Stämme als getrennte Arten der Gattung *Sequivirus* zu betrachten. Während der Pastinak-Stamm den Namen PYFV beibehalten sollte, wird der Name '*Carrot necrotic dieback virus*' für den *Anthriscus*-Stamm vorgeschlagen.

Verstärktes Auftreten des Gerstengelbmosaikvirustyps BaYMV-2

Die Vegetationsperiode 2006/2007 war durch ein mehr oder weniger starkes Auftreten aller im Getreidebau bekannten Viren geprägt. Dominierend war das Auftreten des *Barley yellow dwarf virus* (BYDV). In Folge des z. T. sehr starken BYDV-Befalls mussten Getreideschläge, insbesondere Wintergerste, umgebrochen bzw. extreme Ertragseinbußen hingenommen werden. Der Verlauf der Witterung war charakterisiert durch die außergewöhnlichen, weit über dem langjährigen Durchschnitt liegenden Temperaturen während der Herbstmonate 2006 und im Ausbleiben von strengeren Frösten während der Wintermonate. Diese Bedingungen förderten die Entwicklung größerer Blattlauspopulationen, die ein wesentlicher Faktor in der Epidemiologie von BYDV sind. Wegen der milden Witterung wurden bereits während der Herbst- und Wintermonate zahlreiche Pflanzen nesterweise von BYDV befallen. Diese Nester dehnten sich im Frühjahr aus, so dass manchmal sogar ganze Felder annähernd vollständig von BYDV infiziert waren. Die Bedeutung der Vektorkontrolle bzw. der Vektorbekämpfung als wichtige Maßnahme zur Bekämpfung des BYDV wurde damit bestätigt.



Einsatz von BaYMV-Primern zur RT-PCR-Analyse von verschiedenen Wintergerstensorten von vier unterschiedlichen Standorten im März 2007. Nachweis von BaYMV-Infektionen in den BaYMV-1-resistenten Sorten 'Lomerit' aus Eikeloh/Lippstadt (Spur 3 & 4), 'Naomie' aus Nordhessen (Spur 5 & 6) und Glentorf (Spur 7 & 8) sowie 'Franziska' aus Bornum (Spur 9 & 10). Kein BaYMV-Nachweis gelang bei den BaYMV-2-resistenten Sorten 'Yokohama' aus Eikeloh (Spur 1 & 2) und 'Jorinde' aus Bornum (Spur 11 & 12). Die Spuren 13 und M enthalten die Negativkontrolle bzw. Marker-DNA als Größenstandards.

Darüber hinaus war in der Vegetationsperiode 2006/2007 erstmals ein stärkeres Auftreten des Gerstengelbmosaikvirus BaYMV-2 zu beobachten. Die bodenbürtigen Gelbmosaikviren der Gerste (*Barley yellow mosaic virus* [BaYMV] und *Barley mild mosaic virus* [BaMMV]) wurden in Deutschland erstmals im Jahre 1977 nachgewiesen. Die starke Ausbreitung der Viren in den darauffolgenden Jahren und die ökonomisch bedeutsamen Ertragsminderungen führten zu einer Gefährdung des Wintergerstenanbaus in Deutschland. Durch intensive Forschungs- und Züchtungsarbeiten konnten jedoch rasch Resistenzquellen gefunden und in anfällige Hochleistungssorten eingelagert werden. Heute verfügt der größte Teil des aktuellen Sortenspektrums der Wintergerste über eine Resistenz gegen die Gelbmosaikviren, so dass auch in den Befallsgebieten ein erfolgreicher Wintergerstenanbau möglich ist.

Nach mehrmaligem Anbau resistenter Sorten auf virusverseuchten Flächen wurden jedoch schon vor einigen Jahren erneut Pflanzen mit Virussymptomen beobachtet. Neue Isolate sowohl von BaYMV als auch von BaMMV wurden nachgewiesen, gegen die die Resistenz der gezüchteten Wintergerstensorten nicht wirksam war und die als BaYMV-2 bzw. BaMMV-2 bezeichnet wurden. In den letzten Jahren konnte eine zunehmende Ausbreitung des BaYMV-2 beobachtet werden, wobei die Virusinfektion auf mehr oder weniger große Infektionsherde begrenzt blieb. Auch im Frühjahr 2007 zeigten Sorten mit Resistenz gegen BaMMV und BaYMV-1 deutliche Virussymptome (z. B. 'Lomerit', 'Naomie', 'Franziska'). In einigen Gebieten, z. B. in Königslutter, Bornum, Paderborn und Eikeloh, waren Wintergerstenschläge ganzflächig mit BaYMV-2 infiziert. Es stehen jedoch bereits erste Sorten zur Verfügung, die auch gegen BaYMV-2 resistent sind. In der beschreibenden Sortenliste haben diese Sorten den besonderen Hinweis: „Gelbmosaikvirusresistenz auch gegen Virustyp BaYMV-2".

Die Differenzierung von BaYMV-1 und -2 erfolgt über die Sortenreaktion, die beiden Viren können serologisch nicht unterschieden werden. Aufgrund der sehr geringen Sequenzunterschiede zwischen BaYMV-1 und -2 ist auch keine Synthese von typenspezifischen Primern für die Differenzierung der beiden Typen mit Hilfe einer RT-PCR möglich. Aus dem Nachweis von BaYMV in BaYMV-1 resistenten Sorten ergibt sich die Schlussfolgerung, dass die Sorten mit BaYMV-2 infiziert sind. Bei den Untersuchungen im Frühjahr 2007 konnte in Sorten mit einer Resistenz gegen BaYMV-1 eine BaYMV-Infektion nachgewiesen werden. Demgegenüber konnte in Sorten mit einer Resistenz, die auch gegen BaYMV-2 wirksam ist ('Jorinde', 'Yokohama'), keine Virusinfektion nachgewiesen werden.

Die beiden Virustypen unterscheiden sich

molekulargenetisch in einem charakteristischen Aminosäure-Austausch im VPg-Protein (viral protein genome-linked, kovalent gebundenes virales Protein), das von RNA-1 des BaYMV enkodiert wird. Anhand dieses Austausches ist eine Differenzierung der beiden Typen möglich. Bei der molekularen Analyse der Virusisolate, die in diesem Frühjahr aus BaYMV-1 resistenten Sorten isoliert wurden, zeigten alle diesen charakteristischen Aminosäure-Austausch. Das Ergebnis der molekularen Analyse bestätigt somit das Ergebnis der Virusdifferenzierung anhand der Sortenreaktion.

Virusdiagnostik bei Zierpflanzen

Eine in der Pflanzenvirologie praktizierte Methode zur ersten Eingrenzung des Schaderregers ist die visuelle Bonitur, wobei die an der Pflanze befindlichen Symptome eingehend untersucht werden. Hierbei richtet sich das Augenmerk insbesondere auf das veränderte Aussehen von oberirdischen Pflanzenteilen; wie z. B. Blättern und Blüten. Eine solche Beurteilung kann wesentlich erschwert werden, wenn abiotische Faktoren wie z. B. das Klima während der Pflanzenkultur den Phänotyp einer Pflanze so stark verändern, dass dies zu einer Verwechslung mit den durch Viren hervorgerufenen Symptomen führen kann. Darüber hinaus geht die immer größer werdende Sortenvielfalt mit einem uneinheitlichen Geno- bzw. Phänotyp einher, was ebenfalls zu drastischen Unterschieden in der Ausprägung von Virussymptomen führen kann. Zur Lösung der damit in der Praxis verbundenen Probleme in der Virusdiagnostik bei Zierpflanzen wurden im Institut beispielhaft das *Hosta virus X* (HVX), ein RNA-Virus, und das *Petunia vein clearing virus* (PVCV), ein DNA-Virus, näher untersucht.

Beim HVX an Hosta-Pflanzen, der einzigen bekannten natürlichen Wirtspflanze des HVX ist die oben erwähnte Symptombonitur unbefriedigend, da eine HVX-Infektion je nach Witterung bzw. Sorte sehr unterschiedlich ausfallen kann. Im Berichtsjahr gelang erstmalig die mechanische Übertragung des HVX von infizierten Pflanzen der Sorte 'Striptease' auf gesunde Pflanzen der Sorte 'Minuta'. Ferner konnten an mechanisch inokulierten Hosta-Pflanzen erste Ergebnisse zur Latenzzeit des Virus gewonnen werden, die einen Monat und länger betragen kann. Hosta-Pflanzen sind mehrjährige, vegetativ vermehrte Pflanzen. Die Wurzeln stellen daher ein interessantes Testmaterial dar, da sie nicht wie Blätter in den Wintermonaten absterben, sondern ganzjährig zur Verfügung stehen und einen Virusnachweis ermöglichen. In weiteren Untersuchungen soll geklärt werden, wie die systemische Infektion in der Pflanze verläuft. Ferner ist zu prüfen, ab wann nach der Infektion von Blättern oder auch Wurzeln, HVX in Wurzeln nachweisbar ist und ob eine frühzeitige Wurzeltestung von Hosta-Pflanzen, d. h. vor dem Vertrieb von Vermehrungspflanzen bzw. vor Vegetationsbeginn, für eine effektive Eliminierung des HVX in der Praxis genutzt werden kann.

PVCV wurde erstmalig 1973 von Mitarbeitern der BBA in *Petunia hybrida* der Sorte 'Himmelsröschen' beschrieben. Seit 1993 steht ein in der BBA produziertes Antiserum zur Verfügung, das weltweit zum immunelektronenmikroskopischen Nachweis von PVCV in Petunien eingesetzt wird. Während eine (horizontale) Übertragung des PVCV durch Vektoren bisher unbekannt ist, wurde 2003 gezeigt, dass PVCV-Sequenzen integriert im Pflanzengenom vorkommen und für eine vertikale Virusverbreitung im Samen von einer auf die nächste Petuniengeneration sorgen. Die Infektiösität der integrierten Kopien des PVCV (endogenous, ePVCV) konnte ebenfalls nachgewiesen werden. Als induzierende Faktoren für eine Aktivierung des ePVCV wurden wiederholt zugefügte Verletzungen, wie sie bei der Gewebekultur oder der vegetativen Vermehrung der Petunie entstehen, bzw. längere Perioden von erhöhten Temperaturen (30 °C) identifiziert. Pflanzen mit ePVCV zeigen keine Symptome, erst nach Induktion treten Adernaufhellungen auf, die mit einer Anreicherung von PVCV-Partikeln einhergeht. Hier besteht die Herausforderung, für die Diagnostik geeignetes Probenmaterial zu identifizieren, das es erlaubt, zu beantworten in welchen Hybrid-Petunien PVCV integriert vorkommt und warum manche Sorten von *P. hybrida* besonders anfällig für eine Aktivierung des ePVCV sind.

PVCV infizierte *Petunia hybrida* Sorte 'Himmelsröschen'. Typische Ausprägung von „vein clearing"-Symptomen (Adernvergilbungen) auf Blättern sind vergrößert dargestellt.

Molekulare Diagnose von *Bursaphelenchus*-Arten

Neue *Bursaphelenchus*-Isolate vom Pflanzenschutzdienst Hessen, der Abteilung Pflanzengesundheit der BBA, dem Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau Ningbo (China) und der Universität Düzce (Türkei) wurden anhand ihrer morphologischen Merkmale und der ITS-RFLP-Fragmentmuster den bekannten Arten *B. xylophilus* (aus China), *B. mucronatus*, *B. rainulfi*, *B. willibaldi*, *B. fraudulentus*, *B. hofmanni* sowie sechs bisher nicht beschriebenen Arten zugeordnet. Die Arten *B. willibaldi* und *B. hofmanni* wurden erstmals aus Laubbäumen (Eiche bzw. Weide) isoliert, während bisherige Isolate dieser Arten aus Nadelbäumen stammten. Da beim Monitoring auf das mögliche Vorkommen des Kiefernholznematoden (*B. xylophilus*) vor allem Holz aus Koniferen beprobt wird, könnten zukünftige Untersuchungen an Laubholz weitere interessante Befunde zur *Bursaphelenchus*-Fauna an Laubbäumen ergeben.

Fünf der sechs neu entdeckten Arten konnten anhand ihrer ribosomalen DNA-Sequenzen (18S-, ITS1/2- und 28S D2/D3-Bereich) bestimmten Artengruppen der Gattung *Bursaphelenchus* zugeordnet werden. Neue Artbeschreibungen für *B. anamurius*, *B. africanus* und *B. burgermeisteri* wurden unter Einbeziehung der ITS-RFLP-Merkmale publiziert. Beschreibungen für zwei weitere Arten wurden zur Publikation eingereicht. Bei der sechsten Art stehen die morphologische Charakterisierung und DNA-Sequenzierung noch aus.

Im Berichtszeitraum wurden die wissenschaftlichen Kontakte zum Quarantine Bureau Ningbo (China) durch den zweimonatigen Arbeitsbesuch eines chinesischen Kollegen vertieft. Durch den einwöchigen Besuch einer Wissenschaftlerin vom Forest Research Institute Seoul wurden neue Kontakte zu Südkorea geknüpft, das ebenso wie China große Anstrengungen zur Eindämmung des in diesen Ländern verbreiteten Kiefernholznematoden unternimmt.

Mikrobenökologie

In verschiedenen von der DFG, dem BMBF und dem BMELV geförderten Forschungsprojekten wurde untersucht, wie Umweltfaktoren die strukturelle und funktionelle Diversität von mikrobiellen Gemeinschaften terrestrischer Ökosysteme, insbesondere im Ackerboden und im Wurzelbereich von Pflanzen (Rhizosphäre), beeinflussen. Mikroorganismen sind von großer Bedeutung für Stoffkreisläufe, die Bodenfruchtbarkeit und die Pflanzengesundheit. Durch die Nutzung von molekularen Methoden in Kombination mit traditionellen Ansätzen soll ein verbessertes Verständnis mikrobieller Gemeinschaften in der Rhizosphäre und im Boden erreicht werden. Molekulare Methoden wurden auch zur Pathogendiagnostik und zur Untersuchung der Diversität, Biogeographie und Wirtsanpassung von *Ralstonia solanacearum* genutzt.

Im Rahmen einer bilateralen Zusammenarbeit mit der landwirtschaftlichen Universität in Nanjing wurden 319 *Ralstonia solanacearum*-Stämme, die von erkrankten Pflanzenarten aus 15 chinesischen Provinzen stammten und mit traditionellen Methoden (Rasse, Biovar) und mit molekularen Methoden (ARDRA, *fliC*-RFLP, BOX) charakterisiert wurden, auf ihre Interaktion mit einer Auswahl von *in vitro* Antagonisten getestet. Genetisch sehr ähnliche Isolate des Pathogens wurden interessanterweise unterschiedlich stark im Dualkulturtest gehemmt. Dies galt auch für *R. solanacearum*-Isolate von Kartoffeln (Rasse 3, Biovar 2), die gleiche BOX-Fingerprints wie Isolate des Quarantäneerregers aus Europa oder Südamerika zeigten. Trotz der ausgeprägten genomischen Konserviertheit der Rasse 3/ Biovar 2-Stämme waren die Interaktionen mit Antagonisten unterschiedlich.

Im Rahmen der DFG-Forschergruppe FOR566 „Tierarzneimittel in Böden: Grundlagen zur Risikobewertung“ wurde untersucht, wie der Eintrag von Gülle, Sulfadiazin und Amoxicillin die Abundanz, Diversität und Transferabilität von Antibiotika-Resistenzgenen beeinflusst. Mit Hilfe der quantitativen PCR konnte gezeigt werden, dass die Abundanz der Sulfonamid-Resistenzgene *sul1* und *sul2* signifikant durch die Güllebehandlung aber auch durch das zugesetzte Antibiotikum zunimmt. Aus verschiedenen Versuchsansätzen konnten selbsttransferable Mehrfachantibiotika-Resistenzplasmide isoliert werden, die keiner bislang bekannten Plasmidgruppe zugeordnet werden konnten. Die vollständige Sequenzierung von drei ausgewählten Plasmiden zeigte, dass ein großer Teil der Plasmide aus erworbener DNA verschiedenen Ursprungs besteht, die Resistenz gegenüber verschiedenen Antibiotika (Streptomycin, Sulfadiazin, Tetracyclin, Chloramphenicol) vermitteln. Diese Plasmide scheinen eine wichtige Rolle beim horizontalen Transfer von Antibiotikaresistenzgenen zwischen Güllebakterien und Bodenbakterien zu spielen. Eine Untersuchung von 16 Praxisgüllen zeigte, dass aus allen Güllen mobile genetische Elemente, die Mehrfachantibiotikaresistenzen vermitteln, in *E. coli* Stämme transferiert werden konnten. Güllen wurden als wichtige Quelle für den Eintrag von Streptomycinresistenzgenen (Integron I Genkassetten) in landwirtschaftlich genutzte Böden identifiziert.

Im Rahmen eines DFG-geförderten Projekts mit der Universität Göttingen wurde untersucht, inwieweit die Zusammensetzung der pilzlichen und bakteriellen Gemeinschaften in der Rhizosphäre von Mais das Fraßverhalten von *Diabrotica virgifera* (WCR) Larven beeinflusst. Weiterhin soll geprüft werden, ob das Fraßverhalten die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft verschiebt, insbesondere von Mykotoxin-produzierenden Fusarien. Die unter Quarantänebedingungen durchgeführten Experimente wurden mit vier Maissorten und drei Böden (Braunerde, Schwarzerde, Pelosol) durchgeführt. Die kultivierungsunabhängige Charakterisierung der mikrobiellen Gemeinschaften mit sogenannten molekularen Fingerprints nach Amplifikation der ribosomalen Gene (Bakterien: 16S rRNA-Gen, Pilze: ITS1, 18S rRNA Gen) zeigte, dass sich die Pilzfingerprints in Abhängigkeit vom Boden unterschieden, ein Einfluss der Maissorte auf die relative Abundanz pilzlicher Ribotypen war nicht festzustellen. Im Gegensatz dazu wurden die bakteriellen Fingerprints vom Boden und der Maissorte beeinflusst.

Im Rahmen eines 2005 begonnenen DFG-Projekts wurde in Kooperation mit der Universität Rio de Janeiro die Zusammensetzung mikrobieller Gemeinschaften in der Rhizosphäre der drei wichtigsten Mangrovenbaumarten in Brasilien sowie ihr Beitrag zum Schadstoffabbau im Mangroven-Ökosystem in Abhängigkeit von der Pflanzenart und dem Grad der Verschmutzung untersucht. Es wurde ein neues Fingerprintverfahren zur vergleichenden Analyse von Dioxygenasegenen (ndo-Genen) entwickelt, um den Einfluss der Pflanzenart auf die relative Abundanz und Diversität von ndo-Genen unter Anreicherungsbedingungen mit einem Petroleumgemisch zu untersuchen. Die mikrobielle Diversität im Sediment und in der Rhizoshäre war standortspezifisch. Es wird vermutet, dass die unterschiedlichen PAH Kontaminationen ein wesentlicher die mikrobielle Diversität beeinflussender Faktor waren.

In einer Zusammenarbeit mit dem Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren, und der Universidade Rio de Janeiro zur biologischen Kontrolle von *Rhizoctonia solani* (Kühn) wurden erste Versuche mit dem in Gefäßversuchen sehr effizienten Isolat *Pseudomonas jessenii* RU47 als Antagonist von *R. solani* an Salat zur Überprüfung der antagonistischen Aktivität unter Feldbedingungen durchgeführt. In Gegenwart dieses Antagonisten waren die durch *R. solani* verursachten Symptome trotz des hohen Pathogendrucks nicht nachweisbar.

Im Rahmen eines bilateralen Projekts wurden auf drei Luzernefeldern in Baja California, Mexiko, auf denen erst seit 30 bis 40 Jahren auf Flächen ehemaliger Kaktuswälder ackerbauliche Bewirtschaftung stattfindet, Bodenproben gezogen und die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft mit dem des angrenzenden Kaktuswaldes verglichen. Die mikrobiellen Fingerprints zeigten, dass durch die ackerbauliche Nutzung in einem relativ kurzen Zeitraum die mikrobielle Gemeinschaft stark beeinflusst wurde. Pseudomonaden wurden durch die landwirtschaftliche Nutzung deutlich angereichert.

Biologische Sicherheitsforschung; Koexistenz und Monitoring

Eine sachgerechte, vorurteilsfreie Bewertung gentechnischer Verfahren und Produkte ist nur auf der Basis fundierter und umfassender wissenschaftlicher Untersuchungen möglich. 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.

Die Aktivitäten der International Society for Biosafety Research einschließlich der Durchführung von internationalen Symposien wurden von der Fachgruppe Gentechnik und biologische Sicherheit im Rahmen des EU-finanzierten Projektes BIOSAFENET mit dem Ziel unterstützt, die biologische Sicherheitsforschung mit gentechnisch veränderten Organismen und deren Kommunikation auf europäischer und internationaler Ebene zu verbessern. Das von der ehemaligen BBA koordinierte Projekt trägt wesentlich dazu bei, den Dialog zwischen Forschern, Risikobewertern und Risikomanagern zu intensivieren.

Im Rahmen der Sicherheitsforschung zu gentechnisch veränderten Pflanzen wurden unter anderem Untersuchungen zur genetischen Stabilität und zur Spezifität der Ausprägung eingebrachter Gene durchgeführt. Es wurde getestet, welche molekulargenetischen Eigenschaften (z. B. genetisches Konstrukt, Kopienzahl, Integrationsstruktur) eine transgene Pflanze besitzen muss, um Fremdgene über mehrere Generationen in der gewünschten Höhe und Spezifität auszuprägen. Als mögliche Ursache bzw. Indiz für die Inaktivierung von Fremdgenen wurde dabei die DNA-Methylierung bestimmter Genbereiche (Promotor, codierende Sequenz) mittels geeigneter methylierungssensitiver Enzyme und PCR untersucht.

Ausbreitung von Transgenen und Koexistenz

Die gleichberechtigte Koexistenz verschiedener landwirtschaftlicher Produktionssysteme mit und ohne Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen (konventionelle und ökologische Landwirtschaft) ist ein Anliegen europäischer und nationaler Regelungen. Mit dem Ziel, eine umfassende Datenbasis zur Sicherung der Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellen Mais im Praxisanbau zu erhalten, wurde vom BMELV im Jahr 2005 das Forschungsprogramm zur Sicherung der Koexistenz gentechnikfreier und Gentechnik verwendender Landwirtschaft initiiert, das seitdem in Zusammenarbeit von der ehemaligen BBA, der ehemaligen Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) und der ehemaligen Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) bearbeitet wird. Ziel der Untersuchungen im Berichtsjahr war es, den Einfluss unterschiedlicher Zwischenfrüchte (Klee/Gras-Gemisch, Gerstenstoppel) sowie den Effekt der Feldränder, relativer Feldgrößen, variierender Feldgeometrien und die Auswirkung unterschiedlicher Distanzen auf die Auskreuzung von gentechnisch verändertem Mais in konventionelle Maissorten zu erfassen.

Im Rahmen des EU-geförderten Forschungsverbundes SIGMEA („Sustainable introduction of GM crops into European agriculture“) wurden die europaweit gewonnenen Daten zur Auskreuzung bei Mais sowie zur Auskreuzung und Überdauerung bei Raps zusammengeführt. Die Ergebnisse wurden auf der internationalen GMCC-07 Konferenz in Sevilla vorgestellt. Die europaweit erhobenen Daten dienen der Validierung von Vorhersagemodellen und fließen in ein gemeinsames Konsensuspapier ein, in dem Empfehlungen zum nachbarschaftlichen Anbau von gentechnisch veränderten und konventionellen Mais bzw. Raps im Praxisanbau gegeben und vorhandene Informationslücken aufgedeckt werden.

Das vierjährige von der EU geförderte Integrationsprojekt Co-Extra („GM and non-GM supply chains: their CO-EXistence and TRAceability“) ist in den Bereich Lebensmittelsicherheit und -qualität eingebettet und konzentriert sich auf Themen der Koexistenz sowie der Rückverfolgbarkeit von gentechnisch veränderten Pflanzen und deren Produkten in den Lebens- und Futtermittelketten. Die ehemalige BBA leitete das Teilprojekt „Biological approaches for gene flow mitigation“. Hier wurden Basisdaten für die Entwicklung und Anwendung von biologischen Containment-Strategien, die den Genfluss zwischen nicht transgenen und transgenen Pflanzen reduzieren sollen, gewonnen. Ziel der Versuchsanstellungen auf den Flächen der ehemaligen BBA war es, das Ertragspotenzial verschiedener Plus-Hybrid-Mais-Linien zu testen und die Stabilität und das Fremdbefruchtungspotential verschiedener kleistogamer Raps-Linien in unterschiedlichen Umwelten zu prüfen. Darüber hinaus wurden die Konsequenzen von GVO-Beimengungen im Saatgut (1 %) auf das Erntegut untersucht, verschiedene GVO-Detektionsmethoden (visuell, Herbizidresistenz-Test, quantitative PCR) auf ihre Vergleichbarkeit hin analysiert sowie die Konsequenzen der DNA-Endoreduplikation während der Körnerreifung auf die quantitative Transgenbestimmung in Silomais und Körnermais ermittelt.

Monitoring von transgenen Pflanzen im Agrarökosystem

Im Rahmen der Aktivitäten der Arbeitsgruppe „Anbaubegleitendes Monitoring gentechnisch veränderter Pflanzen im Agrarökosystem“ der ehemaligen BBA und des seit Juli 2005 vom BMBF geförderten Forschungsverbundes „Integration landwirtschaftlicher, ökologischer und biometrischer Aspekte zu einer praktikablen Methodik der Flächenauswahl und Datenerhebung für das anbaubegleitende Monitoring“ wurden umfassende strategische und methodische Konzepte erarbeitet, die eine zielgerichtete Erhebung von Daten im Agrarökosystem ermöglichen. Die Datenerhebungen erfolgen dabei in typischen Anbauregionen von gentechnisch veränderten Pflanzen über Fragebögen beim Landwirt, bereits existierende Beobachtungsprogramme im Bereich Landwirtschaft, insbesondere des Pflanzenschutzes, und Erhebungen in für den Anbau von GVO-Pflanzen bedeutsamen Landschaftsausschnitten.

Am 26. und 27. April 2007 wurde mit finanzieller Unterstützung des BMELV in der BBA in Berlin-Dahlem ein internationaler Workshop zum Thema “Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants: Harmonization and Standardization - a Practical

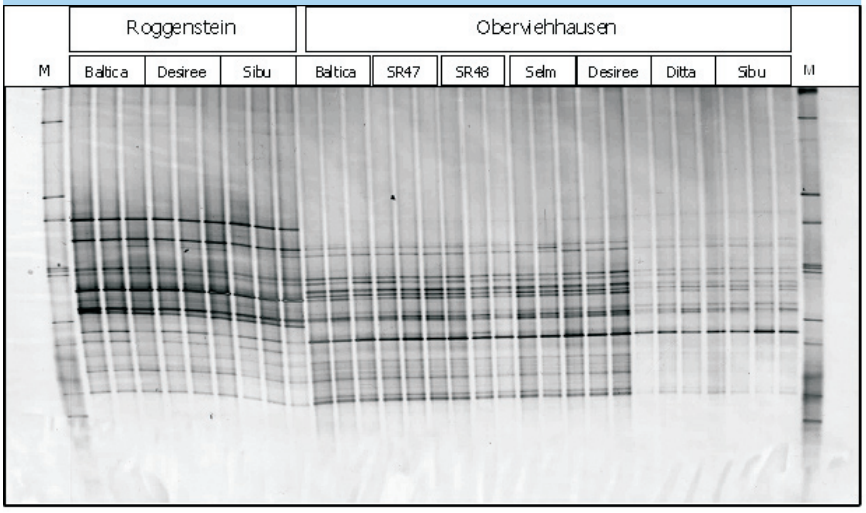
Approach" durchgeführt, der sich auf die Harmonisierung und Standardisierung des Monitorings konzentrierte. Die Proceedings des Workshops wurden im „Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit" veröffentlicht. Durch den Workshop wurde ein wesentlicher Beitrag zur Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Standardisierung und Harmonisierung der fallspezifischen und der allgemeinen Beobachtung des Anbaus transgener Pflanzen geleistet. Es wurde ebenfalls deutlich, dass Deutschland die internationale Diskussion zum GVO-Monitoring wesentlich prägt und dass die deutschen Vorschläge zur nationalen Koordinierung des GVO-Monitoring beispielgebend sein könnten.

Beeinflussung der strukturellen und funktionellen mikrobiellen Diversität

Die Beeinflussung der strukturellen und funktionellen Diversität in der Rhizosphäre sowie in der Caulosphäre durch Transgenexpression (Zeaxanthin) wurde im Rahmen eines BMBF-Kooperationsprojekts untersucht. In Freisetzungsversuchen auf den Versuchsgütern in Roggenstein und Oberviehhausen (Bayern) wurden zwei unterschiedliche Zeaxanthin-exprimierende Kartoffelklone sowie fünf unterschiedliche Kartoffelsorten angebaut. Allerdings wurde der Freilandversuch im Jahre 2007 durch Gentechnikgegner (Roggenstein) und die außergewöhnlich warme und trockene Wetterlage (Oberviehhausen) beeinträchtigt.

Im Jahr 2007 wurden schwerpunktmäßig die 2005 und 2006 gezogenen Proben analysiert, um den Einfluss von Standort, Jahr und Entwicklungsstadien auf die Zusammensetzung und relative Abundanz der bakteriellen Gemeinschaft in der Rhizosphäre insbesondere auf ihr antagonistisches Potential (*Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium dahliae*) zu untersuchen. Da das Zeaxanthin in den Knollen exprimiert wird, wurde weiterhin die Geocaulosphäre untersucht. Ziel ist es, mögliche Unterschiede zwischen transgenen Kartoffelklonen und Ausgangssorte mit der Variabilität zwischen Sorten zu vergleichen. Erstmals werden in diesem Projekt auch die Wurzelexsudation (Universität Stuttgart Hohenheim), die Transgenexpression (TU München) sowie die Expression funktioneller Gene des Stickstoffkreislaufs untersucht. Die derzeit vorliegenden Daten zeigen keine durch die Transgenexpression bedingten Veränderungen in den mikrobiellen Gemeinschaften, die über die natürliche sortenabhängige Variabilität hinausgehen. Ein deutlich größerer Einfluss des Standorts auf die Zusammensetzung und relative Abundanz der Bakteriengemeinschaften in der Rhizosphäre konnte im dierekten Vergleich der Fingerprints beider Standorte mit kultivierungsunabhängigen Methoden (Denaturierende Gradienten Gelelektophorese (DGGE)) für verschiedene Bakteriengruppen gezeigt werden. Die Diversität und Zusammensetzung der aus der Rhizosphäre isolierten Antagonisten wurden mit molekularen Methoden (ARDRA, BOX, 16S rRNA Gensequenzierung) charakterisiert und identifiziert. Auch dabei zeigte sich eine deutlich verschiedene Zusammensetzung der Antagonisten in Abhängigkeit vom Standort. Während in Roggenstein die überwiegende Anzahl der Antagonisten der Gruppe der Pseudomonaden zugeordnet werden konnte, war es in Oberviehhausen in erster Linie die Gruppe der Streptomyceten, die eine hohe antagonistische Aktivität aufwies. Auch tragen bestimmte antagonistische Gruppen nur jeweils an einem Standort auf. Interessanterweise konnten in vielen antagonistischen Isolaten Antibiotika-Produktionsgene (*prnD*, *phlD*) nachgewiesen werden.

DGGE Gel nach gruppenspezifischer Amplifikation der Streptomyceten für beide Standorte



Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde
Münster und Kleinmachnow

Toppheideweg 88
48161 Münster,
Telefon: 0251 87106-0
Telefax: 0251 87106-33
E-Mail: bba-muenster@bba.de

Leiter: (komm.)
WD Dr. rer. nat. Hans-Joachim **Pelz**

Vertreter:
PD Dr. agr. habil. Johannes **Hallmann**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
Dipl.-Ing. sc. agr. Matthias **Daub**
WR Dr. agr. Eberhard **Große**
Dr. rer. nat. Jens **Jacob**
Dr. agr. Björn **Niere**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Paul **Dahlin** (ab 03.09.)
Joanna **Dürger** (ab 15.11.)
Alexandra **Esther** (ab 13.08.)
Regina **Fache** (bis 01.08.)
Daniela **Fischer** (ab 11.06.)
Pia **Jandewerth** (ab 15.02.)
Angelika **Leukers** (ab 12.06.)
Irit **Mechler-Taabouz** (ab 15.02.)
Torsten **Menke** (ab 18.06.)
Nina **Struch** (ab 26.03.)

Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde

Mit der Gründung des Julius Kühn-Instituts (JKI) zum 1. Januar 2008 wurden die Aufgaben des ehemaligen Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde neu geordnet. Der Bereich Nematologie wird im JKI in den Instituten für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, für Ackerbau und Grünland sowie im Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit bearbeitet. Der Bereich Wirbeltierkunde wird vom Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst wahrgenommen.

Im Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA in Münster wurden pflanzenschädigende Nematoden und Wirbeltiere erforscht und Verfahren zur Schadensabwehr erarbeitet. In beiden Fachgebieten wurde nach ökologisch unbedenklichen Verfahren gesucht, mit deren Hilfe der Schaderregerbesatz dauerhaft auf akzeptablem Niveau gehalten werden kann. Mit wenigen Ausnahmen stehen 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, Wissen auf diesen Spezialgebieten bereit zu halten und durch zielorientierte Forschung auszuweiten, um die Bundesregierung kompetent beraten zu können.

Im Fachgebiet Nematologie lag ein Arbeitsschwerpunkt im Bereich der Resistenz bzw. Toleranz landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gegenüber Nematoden. Resistente Sorten vermindern den Befall mit pflanzenparasitären Nematoden und sind zum wichtigsten Pfeiler einer wirtschaftlichen und umweltschonenden Nematodenbekämpfung geworden. Arbeitsschwerpunkte im Institut waren deshalb die Entwicklung von geeigneten Methoden zur Prüfung der Resistenz und Toleranz von Kulturpflanzen sowie Diagnoseverfahren zur Erkennung neuer Arten oder Pathotypen. Im Bereich der Resistenzprüfung wird eine Harmonisierung der Verfahren in der EU angestrebt. Für die Prüfung von Kartoffeln auf Resistenz gegen Kartoffelzystennematoden ist dies bereits geschehen und ab 2010 auf der Grundlage der Richtlinie zur Bekämpfung von Kartoffelzystennematoden (2007/33/EG) durch die EU-Mitgliedsstaaten umzusetzen. Eine Harmonisierung soll nun auch für die Resistenzprüfung von Ölrettich bei *Meloidogyne chitwoodi* erfolgen. Das Institut beteiligte sich diesbezüglich an einer internationalen Versuchsserie zum Vergleich verschiedener Prüfverfahren.

Um die Einschleppung und Ausbreitung von Nematoden zu verhindern, unterliegen einige Nematodenarten strengen gesetzlichen Regelungen. Für eine wirkungsvolle Umsetzung der Pflanzenbeschau und Einleitung der erforderlichen Quarantänemaßnahmen müssen für diese Arten Diagnoseverfahren entwickelt und getestet werden. In der „Deutschen Nematodensammlung“ werden Vorkommen und Verbreitung wichtiger pflanzenparasitärer Nematoden in Deutschland erfasst und in Form von Dauerpräparaten dokumentiert. Ihre exakte Bestimmung erfolgt anhand morphologischer Parameter und mit Hilfe molekularer Techniken.

Die Novellierung der Richtlinie zur Bekämpfung der Kartoffelzystennematoden *Globodera pallida* und *G. rostochiensis* wurde vom Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde und der Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit maßgeblich mitgestaltet. Nach langjährigen Verhandlungen trat sie im Juli 2007 in Kraft und muss bis zum 30. Juni 2010 in nationales Recht umgesetzt werden. Inhalt der Richtlinie sind unter anderem eine amtliche Erhebung zur Feststellung der Verbreitung von Kartoffelzystennematoden sowie ein amtliches Bekämpfungsprogramm zur Reduzierung der Kartoffelzystennematoden. Beides setzt zuverlässige Nachweisverfahren für *Globodera* voraus. Um die in den jeweiligen Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer eingesetzten Methoden abzugleichen, wurde erstmals eine Laborvergleichsuntersuchung organisiert, an der sich 13 Pflanzenschutzdienste beteiligten. Ziel war es, *Globodera*-Zysten in Bodenproben nachzuweisen und Kartoffelzystennematoden mit Hilfe morphologischer, biochemischer oder molekularer Methoden zu bestimmen bzw. von anderen *Globodera*-Arten zu differenzieren.

Die Optimierung der Biofumigation zur nicht-chemischen Bekämpfung bodenbürtiger Schaderreger ist Ziel eines Forschungsvorhabens im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung, das im Berichtsjahr begonnen wurde. *Brassica*-Arten mit hohen Glukosinolatgehalten werden zum Zeitpunkt der Blüte gehäckselt und in den Boden eingearbeitet. Durch züchterische und anbautechnische Verfahren soll der Glukosinolatgehalt pro Fläche maximiert werden, um nach enzymatischer Umsetzung der Glukosinolate zu nematizid wirkenden Isothiocyanaten eine möglichst gute Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden zu erzielen.

Im Fachgebiet Wirbeltiere war die Forschung zur Resistenz von Wanderratten und Hausmäusen gegenüber blutgerinnungshemmenden Bekämpfungsmitteln (Antikoagulantien) ein wichtiger Schwerpunkt. In Nordwestdeutschland kommen in einem Areal, das vom Nordrand des Ruhrgebietes bis in den Raum Cloppenburg und vom östlichen Niedersachsen bis in die Niederlande hinein reicht, Rattenpopulationen vor, die gegen bis zu fünf der acht verfügbaren Wirkstoffe resistent sind. Bei der Anwendung von Rodentiziden können Strategien zur Resistenzvermeidung nur wirksam werden, wenn sowohl der Pflanzenschutz- als auch der Biozidbereich abgedeckt werden, da die Aktivität der Nager beide Rechtsbereiche berührt. Jährliche Treffen des Fachausschusses Rodentizidresistenz dienen dazu, die Diskussion über Resistenzvorkommen und Resistenzmanagement mit Vertretern aus beiden Bereichen abzustimmen, gemeinsame Forschungsarbeiten zu koordinieren und die aktuellen Ergebnisse zur Resistenzforschung den unterschiedlichen Interessensgruppen bekannt zu machen. Es ist vorgesehen, das Resistenzmonitoring unter Beteiligung des Niedersächsischen Landesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Oldenburg, und des Instituts für Hygiene und Umwelt, Hamburg, unter Einbeziehung weiterer Gebiete fortzuführen.

Hohe Befallsraten mit Kleinnagern haben 2007 in weiten Teilen Deutschlands zu Problemen im Pflanzenschutz geführt. Außerdem stieg die Anzahl der Humanerkrankungen mit bakteriellen und viralen Zoonosen, die von Kleinnagern auf den Menschen übertragen werden, stark an. Deshalb wurden im Berichtsjahr die Bestrebungen verstärkt, die Zusammenarbeit von Pflanzenschutz (BBA) und Gesundheitsschutz (z. B. Friedrich-Loeffler-Institut und Länderbehörden) auszubauen sowie die Forschungstätigkeit zur Entwicklung von nachhaltigen Abwehrmaßnahmen zu intensivieren. Es

wurden zwei Projekte begonnen, die durch das Innovationsprogramm des BMELV gefördert werden. Eines der Projekte befasst sich mit chemisch-physikalischen Methoden zur Vergrämung von Schermäusen, in einem weiteren wird ein Prognosemodell für die Feldmausabundanz entwickelt. Das Modell soll sich auf Zeitserien zur Feldmausabundanz, die in den letzten Jahrzehnten von den Pflanzenschutzdiensten der Länder erhoben wurden, sowie auf verschiedene Umweltparameter stützen. Regionale Prognosen können von den Anwendern als Entscheidungshilfe genutzt werden, um zu beurteilen, wo und wann Bekämpfungsmaßnahmen sinnvoll sind.

Untersucht wurde, wie Vogelschäden an Kulturpflanzen reduziert und unerwünschte Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Vögel minimiert werden können. Schwerpunktthema war die Saatgutbehandlung mit fraßabschreckenden Stoffen. So wurde im Berichtsjahr die abschreckende Wirkung von Saatgutbehandlungen mit Extrakten aus der Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*) auf die Fraßaktivität von Vögeln getestet. Dabei konnten die viel versprechenden Ergebnisse aus Volierenversuchen zunächst nicht im Freiland reproduziert werden. Das Institut war zudem für die amtliche Nistkastenprüfung verantwortlich. Außerdem wurden Langzeitstudien zur Brutbiologie von höhlenbrütenden Singvögeln im Weinbau und die Untersuchung der Beute von Schleiereulen im Münsterland fortgeführt. Ziel der Arbeiten ist es, ökologisch verträgliche Maßnahmen für den Pflanzenschutz zu entwickeln und zu testen, die zur Reduzierung des Anwendungsumfangs chemischer Pflanzenschutzmittel führen.

Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe zur Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden

Verschiedene Pflanzen verfügen über sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe mit abschreckender oder toxischer Wirkung auf pflanzenparasitäre Nematoden. Bekanntestes Beispiel für die Nutzung solcher Pflanzen zur Nematodenbekämpfung ist die Studentenblume *Tagetes*. Verschiedene *Tagetes*-Arten wie z. B. *T. erecta* oder *T. patula* werden seit vielen Jahren erfolgreich zur Bekämpfung von *Pratylenchus* spp. in Erdbeeren, Baumschulen und anderen Kulturen eingesetzt. Die Wirkung beruht auf Tertiophenen, die beim Anstechen oder Eindringen der Nematoden in die pflanzliche Zelle aktiviert werden und den Nematoden abtöten. Im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau durchgeführte Untersuchungen in Praxisbetrieben bestätigten die gute Wirkung von *Tagetes* gegen *Pratylenchus* spp. So lag z. B. der durchschnittliche Rückgang der Besatzdichte von *Pratylenchus* spp. nach Anbau von *T. patula* cv. 'Ground Control' bei über 90 % und war damit höher als der natürliche Rückgang in Abwesenheit von Wirtspflanzen.

Eine weitere interessante Gruppe sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe sind die Pyrrolizidinalkaloide. Sie sind unter anderem in *Crotalaria* spp. enthalten, einer Pflanzengattung, die sich in den Tropen und Subtropen bei der Nematodenbekämpfung bewährt hat. Ähnliche Beobachtungen gibt es auch für die tropische Pflanze *Chromolaena odorata*, die ebenfalls als eine schlechte bzw. Nichtwirtspflanze für pflanzenparasitäre Nematoden gilt. Auch als Mulch ausgebrachtes Pflanzenmaterial sowie wässrige Pflanzenextrakte von *C. odorata* zeigen eine nematizide Wirkung. Unklar war bisher, worauf die Wirkung dieser beiden Arten beruht. In einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten und sowohl am Forstzoologischen Institut der Universität Freiburg wie auch am Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde durchgeführten Forschungsvorhaben konnte gezeigt werden, dass aus *C. odorata* gewonnene Pyrrolizidinalkaloide in vitro bereits bei Konzentrationen von 7 ppm zu einer signifikanten Reduzierung der Larvenaktivität bei *Meloidogyne incognita* führen. In Gefäßversuchen wurde die Wirkung vergleichbarer Pyrrolizidinalkaloid-Konzentrationen bei Applikation von Pflanzenmaterial als Mulch bzw. eines wässrigen Pflanzenextraktes zur Bekämpfung von *M. incognita* an Salat untersucht. Beide Versuchsvarianten führten zu einer signifikanten Reduzierung der Anzahl eingedrungener Larven von *M. incognita*. Die Untersuchungen lassen vermuten, dass Pyrrolizidinalkaloide an der nematiziden Wirkung von Mulch bzw. wässrigen Extrakten aus *C. odorata* beteiligt sind. Somit stellte sich die Frage, ob nicht auch in Deutschland heimische Pyrrolizidinalkaloid-haltige Pflanzen zur Nematodenbekämpfung eingesetzt werden können. Einsatzmöglichkeiten wären z. B. der Anbau entsprechender Pflanzen als Feindpflanze oder Zwischenfrucht mit nachfolgender Einarbeitung (Mulch) bzw. die Applikation wässriger Extrakte. Im Gewächshausversuch wurde die Wirkung eines Anbaus und nachfolgenden Mulchens der Pyrrolizidinalkaloid-haltigen Pflanzen Borretsch (*Borago officinalis*), Beinwell (*Symphytum officinalis*), Leberbalsam (*Ageratum houstonianum*) und Silberblatt (*Senecio bicolor*) auf *M. hapla* untersucht. Die beste Wirkung zeigte Leberbalsam mit einem Rückgang der Besatzdichte (fünf Wochen nach dem Mulchen) von 99 %, gefolgt von Silberblatt mit 98 %.

Anbau von Pyrrolizidinalkaloid-haltigem Borretsch (links) zur Bekämpfung pflanzenparasitärer Nematoden

Als drittes Verfahren wurde im Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde die Nutzung von Glucosinolaten bzw. deren Hydrolyseprodukten, den Isothiocyanaten, zur Nematodenbekämpfung untersucht. Die Arbeiten erfolgten im Rahmen des Bundesprogramms zur Innovationsförderung in Kooperation mit Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH, dem Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau und der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen. Die Biofumigation ist ein Verfahren, bei dem Kruziferenarten und -sorten mit hohen Glucosinolatgehalten angebaut und zum Zeitpunkt der Blüte, wenn die Glucosinolatgehalte am höchsten sind, zerkleinert und in den Boden eingearbeitet werden. Durch enzymatische Hydrolyse der Glucosinolate entstehen nematizid wirkende Isothiocyanate. Die nematizide Wirkung von sieben häufig auftretenden Isothiocyanaten wurde am Beispiel von *Meloidogyne hapla* bestätigt. Die stärkste nematizide Wirkung zeigte Benzylisothiocyanat mit 100 % Inaktivierung in 24 Stunden in der niedrigsten gewählten Konzentration von 0,01 µmol. Die Wirkung verschiedener Kruziferenarten und -sorten zur Biofumigation wurde in zwei Praxisbetrieben mit unterschiedlichem Nematodenspektrum untersucht. Verschiedene Sorten von Sareptasenf, Weißem Senf und Ölrettich sowie eine Mischung von Sareptasenf mit Ölrettich (Terraprotect RB) bzw. Sareptasenf mit Weißem Senf (Terraprotect MB) wurden als Sommerzwischenfrucht angebaut. Zum Zeitpunkt der Einarbeitung wurden die Pflanzenfrischmasse und Pflanzentrockenmasse und der Glucosinolatgehalt sowie vor der Aussaat bzw. vier Wochen nach Einarbeitung der Besatz mit pflanzenparasitären Nematoden ermittelt. Die Biofumigationsvarianten hatten nur eine geringe Wirkung auf *M. hapla,* da sie allesamt eine Vermehrung des Nematoden während der Anbauphase ermöglichten. Demgegenüber wurde *Pratylenchus* spp. (Mischpopulation von *P. penetrans* und *P. crenatus*) in allen Varianten reduziert; die Vermehrungsraten lagen zwischen 0,2 für Ölrettich cv. 'Colonel' und 0,85 für Sareptasenf cv. 'Terrafit'. Derzeit wird die Wirkung der Biofumigationsvarianten auf weitere pflanzenparasitäre Nematoden (*Heterodera schachtii*, *Ditylenchus dipsaci*, *Trichodorus* spp., *Tylenchorhynchus* spp.) untersucht sowie nach Sorten mit schlechter Wirtseignung für *M. hapla* für einen optimierten Einsatz in der Biofumigation gesucht.

Pflanzenparasitäre Nematoden an Kaffee in Äthiopien und ihre Bekämpfung mit endophytischen Bakterien

Kaffee wird von zahlreichen Schaderregern befallen, so auch von pflanzenparasitären Nematoden der Gattungen *Meloidogyne* (> 17 Arten) und *Pratylenchus*. Dabei kommt den Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.) die mit Abstand größte wirtschaftliche Bedeutung zu. Hohe Ertragsausfälle infolge eines Befalls mit *Meloidogyne* spp. sind für alle Anbauregionen weltweit dokumentiert; einzige Ausnahme ist Äthiopien. Ist dies Zufall oder aber treten in den Kaffeeanbauregionen Äthiopiens insgesamt weniger pflanzenparasitäre Nematoden auf? Tragen möglicherweise mit Kaffee assoziierte antagonistische Bakterien zu einem geringen Nematodenbefall bei? Dies waren einige der Untersuchungsfragen einer vom Deutschen Akademischen Austauschdienst geförderten Forschungskooperation des Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde mit dem Fachbereich Phytomedizin der Universität Bonn.

Hierzu wurden während der Regenzeit im August 2004 und der Trockenzeit im April 2006 insgesamt 132 Bodenproben aus der unmittelbaren Nähe von Kaffeesträuchern genommen. Die Probenahmestandorte verteilten sich auf 15 Agrar-Ökosysteme und vier Anbausysteme (Forest, Semi-Forest, Garden, Large-scale Plantation). Die Besatzdichte und das Spektrum pflanzenparasitärer Nematoden wurden bestimmt. Von 60 Standorten wurden zudem Kaffeewurzeln für die Isolation endophytischer Bakterien entnommen. Insgesamt wurden 201 Bakterien aus Kaffeewurzelproben der Regenzeit und 114 Bakterien aus Kaffeewurzeln der Trockenzeit isoliert. Von 42 Bakterienisolaten verschiedener taxonomischer Gruppen wurden die Kulturfiltrate hinsichtlich ihrer nematiziden bzw. nematostatischen Wirkung auf *M. incognita* untersucht. Insgesamt 28 Bakterienisolate mit der besten Wirkung und davon wiederum die besten fünf Isolate wurden in mehrfach wiederholten Versuchen auf ihre antagonistische Wirkung gegen *M. incognita* an Tomate untersucht.

Die Ergebnisse der Erhebung dokumentieren, dass pflanzenparasitäre Nematoden in den verschiedenen Kaffeeregionen Äthiopiens weit verbreitet sind. In 80 % der Proben traten mehr als zwei Gattungen auf, in einem Drittel der Proben mehr als vier Gattungen. Die Gattungen *Helicotylenchus* und *Tylenchorhynchus* wurden in allen Anbausystemen gefunden. Weitere häufig auftretende Gattungen waren *Scutellonema*, *Rotylenchus* und *Xiphinema*. Demgegenüber traten die Gattungen *Ditylenchus*, *Trophurus*, *Criconemella*, *Hoplolaimus* sowie die weltweit wirtschaftlich bedeutendsten Gattungen *Pratylenchus*

Häckseln der Biofumigationskulturen unmittelbar vor deren Einarbeitung in den Boden.

und *Meloidogyne* nur sehr vereinzelt auf. Wirtschaftliche Schäden wurden in keinem Fall beobachtet. Als häufigste Arten wurden *Helicotylenchus dihystera*, *H. multicinctus*, *H. californicus*, *H. gerti*, *Xiphinema insigne*, *X. basilgoodeyi*, *Scutellonema paralabiatum*, *Rotylenchus unisexus*, *Tylenchorhynchus agri* und *T. acti* bestimmt. Die Arten *Quinisulcius capitatus*, *S. paralabiatum*, *T. agri*, *X. insigne* und *X. basilgoodeyi* stellen Erstnachweise für Äthiopien dar.

In Kaffeewurzeln wurde zudem ein breites Spektrum endophytischer Bakterien nachgewiesen: 43 Arten in der Regenzeit, 16 Arten in der Trockenzeit. Die häufigsten Gattungen waren *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Agrobacterium*, *Stenotrophomonas* und *Enterobacter*. Mit 10^3 bis 10^6 cfu g^{-1} Wurzelfrischmasse war die Populationsdichte endophytischer Bakterien insgesamt hoch. Vierzehn der untersuchten 42 Kulturfiltrate endophytischer Bakterien führten zu einer signifikanten Inaktivierung von *M. incognita* zwischen 38 und 98 %. Weiterhin reduzierten zehn von 28 untersuchten Bakterienisolaten die Anzahl Gallen von *M. incognita* an Tomate signifikant. Die beste und in mehrfach wiederholten Versuchen reproduzierbare Bekämpfung von *M. incognita* an Tomate zeigten Isolate von *Bacillus mycoides* und *B. pumilus*.

In Ausfallraps kann sich *Heterodera schachtii* stark vermehren.

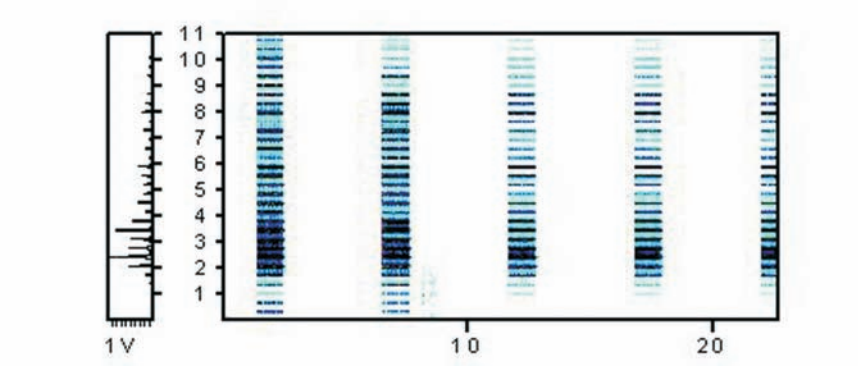
Beseitigung von Ausfallraps in Zuckerrüben-Winterraps-Fruchtfolgen zur Vermeidung von Nematodenschäden

Mit der Ausweitung der Rapsanbaufläche wird zunehmend über die Integration von Winterraps in Zuckerrübenfruchtfolgen diskutiert bzw. bereits praktiziert. Es liegen widersprüchliche Ergebnisse darüber vor, ob die Kultur von Winterraps allein (ohne Berücksichtigung des Ausfallrapses) zur Vermehrung des Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii* beiträgt. Sowohl Winterraps als auch Zuckerrüben sind sehr gute Wirtspflanzen für *H. schachtii*. Ausfallraps bietet auf Grund einer hohen Pflanzendichte und der optimalen Bodentemperaturen in den Sommermonaten ideale Voraussetzungen für die Entwicklung von *H. schachtii*. Die Beseitigung von Ausfallraps, insbesondere die Terminierung der Maßnahme zur Beseitigung, ist deshalb von großer Bedeutung für die Verhinderung einer starken Vermehrung von *H. schachtii*. Der Termin orientiert sich zurzeit am Auflauftermin des Ausfallrapses und am Wärmebedarf (Temperatursumme) für die Entwicklung von *H. schachtii*. Die Anzahl der notwendigen Maßnahmen soll dadurch reduziert werden.

In einem Gewächshausversuch wurde der Effekt chemischer (Glyphosat) und mechanischer Maßnahmen, simuliert durch Abschneiden des Sprosses bzw. Einarbeiten der kleingeschnittenen Sprossteile (Häckseln), auf die Entwicklung der Nematoden untersucht. Die Töpfe aller Varianten enthielten mit *H. schachtii* verseuchtes Substrat. Die chemischen und mechanischen Maßnahmen wurden bei einer Wärmesumme von 320 °C (>10 °C) im Boden durchgeführt. In der Kontrollvariante wurde Raps nicht behandelt. Zur Feststellung des natürlichen Rückgangs wurde Substrat, in dem keine Pflanzen wuchsen, zum Versuchsende untersucht. Der Versuch wurde, um das Ausreifen der Zysten an der unbehandelten Kontrolle zu ermöglichen, bei einer Temperatursumme von 455 °C beendet. Unter optimalen Versuchsbedingungen konnten sich die Nematoden an unbehandeltem Raps (Kontrolle) sehr stark vermehren, was die gute Wirtspflanzeneignung von Raps für *H. schachtii* bestätigt. Die Vermehrungsrate erreichte in der Kontrolle einen Pf/Pi-Wert von etwa 75 und war signifikant höher als in allen anderen Behandlungen. Allerdings konnte bei einer Temperatursumme von 320 °C keine der untersuchten Maßnahmen eine Vermehrung von *H. schachtii* verhindern.

Diese Ergebnisse lassen sich nicht uneingeschränkt auf das Freiland übertragen, verdeutlichen aber, dass es bei einer Temperatursumme von 320 °C schon zu einer Vermehrung von *H. schachtii* kommen und der Entwicklungszyklus zu diesem Zeitpunkt nicht vollständig unterbrochen werden kann. Dies kann unter Umständen bedeuten, dass mehrfach Maßnahmen zur Beseitigung von Ausfallraps, insbesondere auf hoch mit *H. schachtii* belasteten Zuckerrübenstandorten, durchgeführt werden müssen. An Pflanzen, die mit Glyphosat behandelt waren, konnten sich die Nematoden stärker vermehren als in den Behandlungen, in denen die Sprosse abgeschnitten bzw. abgeschnitten und eingearbeitet wurden. Dies wird auf den längeren Zeitraum bis zum Absterben der Pflanze nach der Herbizidbehandlung zurückgeführt. Auch dieser Zeitraum muss in Zukunft in Modellen, die den optimalen Bekämpfungstermin von Ausfallraps bestimmen sollen, berücksichtigt werden.

Unter Feldbedingungen wurde die Entwicklung von *H. schachtii* an Ausfallraps an verschiedenen Standorten im Rheinland untersucht. Hierzu wurden je Probenahmetermin 30 bis 40 Pflanzen von Feldern entnommen, auf denen keine Maßnahmen gegen Ausfallraps erfolgten. Die Temperatursumme im Boden (10 cm Tiefe) wurde ab der Ernte von Winterraps aufgezeichnet.



Sonagrammausschnitt eines akustischen Schermaus-Vergrämungsgerätes. Die Töne umfassen ein weites Frequenzspektrum, das sehr gleichförmig und in regelmäßigen Abständen wiederholt wird.

Pflanzen wurden bei der Temperatursumme von 179 °C und nachfolgend in etwa 50 °C Schritten bis Erreichen von 450 °C an den Standorten beprobt. Durch Anfärbung von Nematoden in den Wurzeln der jungen Ausfallrapspflanzen konnte zum ersten Termin (179 °C) neben der Infektion durch *H. schachtii* ein Eindringen von wandernden Wurzelnematoden (*Pratylenchus neglectus*) beobachtet werden. Die Entwicklung von L4- Larven von *H. schachtii* sowie das Auftreten von Weibchen in Ausfallrapswurzeln konnten bereits bei der Temperatursumme von 246 °C festgestellt werden. Mit Eiern gefüllte Zysten wurden ab 300 °C gefunden. Alle Entwicklungsstadien konnten zu diesem Termin an Wurzeln von Ausfallraps festgestellt werden.

Die Untersuchungen zeigen, dass Maßnahmen zur Beseitigung von Ausfallraps früher als bislang praktiziert durchgeführt werden sollten, um eine Vermehrung von *H. schachtii* zu verhindern bzw. zu begrenzen. Da Ausfallraps schon vor der Ernte auflaufen kann, ist auch der Zeitpunkt für den Aufzeichnungsbeginn der Temperatursumme von großer Bedeutung. Es müssen Lösungen erarbeitet werden, die sowohl aus phytomedizinischer als auch betriebswirtschaftlicher und pflanzenbaulicher Sicht eine nachhaltige Zuckerrübenproduktion - auch in Fruchtfolgen mit Winterraps - ermöglichen.

Entwicklung physikalischer und chemischer Verfahren zur Vergrämung von Schermäusen

Die Schermaus (*Arvicola terrestris*) verursacht erhebliche Fraßschäden an den Wurzeln diverser Gehölzpflanzen. Allein im Obstbau kommt es jährlich zu einem geschätzten finanziellen Verlust von bis zu 315 Millionen € aufgrund von Wühlmausschäden. Bisher auf dem Markt angebotene Vertreibungsmittel und -geräte brachten, ebenso wie der Anbau bestimmter Pflanzenarten, das Einbringen von Menschenhaaren oder bodenlosen Flaschen und anderen „Hausmitteln“, keinen Erfolg. In einem zweijährigen Kooperationsprojekt mit der Firma Neudorff GmbH KG und dem Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie der Universität Heidelberg soll nun ein neues integriertes Pflanzenschutzverfahren zur Abwehr von Schermäusen entwickelt und zur Praxisreife gebracht werden. Hierbei sollen die Tiere durch physikalische Effekte und/oder durch die Ausbringung von Repellentien auf der Basis von sekundären Pflanzenstoffen vertrieben bzw. von den Kulturflächen ferngehalten werden, um zukünftig den Einsatz von Schlagfallen und letalen Rodentiziden deutlich reduzieren zu können.

Im physikalischen Teil des Projektes wird das Verhalten der Schermäuse in Hinblick auf physikalische Vergrämungsmethoden untersucht. Wichtigster Parameter sind dabei Vibrationen im Boden. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Tiere auf bestimmte Vibrationen reagieren. In diesem Zusammenhang wurden aktuell auf dem Markt befindliche Geräte, die sich bereits als unwirksam herausgestellt haben, mit bioakustischen Methoden untersucht. Das Ergebnis zeigt, dass sich alle Geräte zwar in ihrer Bauart und in der Art der Töne, die sie generieren, voneinander unterscheiden, aber dennoch alle nach einem gleichen, relativ statischen Grundprinzip funktionieren. Ziel des Vorhabens ist es, die bioakustischen Parameter besser auf die Biologie der Schermaus und auf ihren Lebensraum abzustimmen, um eine biologische Wirksamkeit (Vergrämung) zu erreichen.

Schermaus (*Arvicola terrestris*)

Pflanzliche Sekundärstoffe nehmen eine wichtige Rolle in der Verteidigung der Pflanzen gegenüber Herbivoren, Mikroorganismen und/oder anderen Pflanzen ein. Das Potenzial pflanzlicher Sekundärmetabolite ist derzeit wenig erforscht und bietet im Hinblick auf fast 300.000 Pflanzenarten ein enormes Reservoir, das unter anderem im Gartenbau und in der Landwirtschaft genutzt werden könnte. Im Rahmen des Projektes soll ein auf sekundären Pflanzenstoffen basierendes, toxikologisch unbedenkliches Produkt zur Abwehr von Wühlmausschäden entwickelt werden. Bisher wurden in einem systematischen Screening ca. 30 unterschiedliche Extrakte hinsichtlich ihrer Wirkung auf Schermäuse untersucht. Die in dem Screening gefundenen, positiv wirksamen Extrakte werden derzeit in ihrer Zubereitung optimiert.

Kameramasten am Rand des Versuchsfeldes

Entwicklung von Standards für die Prüfung von Pelztierfallen unter Tierschutzgesichtspunkten am Beispiel des Bisams

Die Europäische Gemeinschaft, Kanada und Russland trafen 1998 eine Vereinbarung bezüglich internationaler tierschutzgerechter Fallenstandards. Vor diesem Hintergrund haben sich die Vertragspartner das Ziel gesetzt, Standards für den Fallenfang von Pelztieren zu entwickeln. Die angewandten Fanggeräte müssen diese Normen erfüllen. Es ist vorgesehen, ein Fallenprüfverfahren in den Vertragsstaaten einzuführen und die Verwendung von Fallen, die nicht gemäß diesen Normen zertifiziert wurden, zu verbieten. Das Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde war bereits in ein Vorläuferprojekt zu dieser Thematik eingebunden. Schon im Jahr 2001 wurde in Kooperation mit dem Central Science Laboratory (CSL) in York/UK eine Fallenprüfungsmethodik bei Schlag- und Lebendfallen für den Bisam entwickelt. Aufgabe in dem aktuellen Kooperationsprojekt mit dem CSL ist es, Daten zur Beurteilung von Bisam-Ertränkungsfallen unter Tierschutzgesichtspunkten zu ermitteln.

Der Bisam ist mit ca. einer Million Individuen das am häufigsten mit Fallen gefangene Säugetier in der EU. Die im Sinne des Hochwasserschutzes effizienteste und gleichzeitig umstrittenste Methode, Bisame zu bejagen, ist das Töten mittels Ertränkungsfallen. Hauptkriterium bei der Bewertung einer Tötungsfalle aus Sicht des Tierschutzes ist die Latenzzeit vom Fang bis zum Einsetzen der Bewusstlosigkeit bzw. des Todes. In herkömmlichen Tötungsfallen, wie z. B. der Schlagfalle, beginnt das Leiden der Tiere mit dem Auslösen der Falle. Diese Zeitspanne gilt es unter Tierschutzgesichtspunkten möglichst kurz zu halten. Aufgrund der semiaquatischen Lebensweise des Bisams ist es jedoch unwahrscheinlich, dass Schmerzen und Leiden bereits beim Abtauchen in die Unterwasserfalle beginnen. Daher ist das Ziel dieses Projektes, qualitative und quantitative Parameter zur Beurteilung des Ausmaßes von Schmerzen und Leiden während des Aufenthaltes in der Ertränkungsfalle zu erheben.

Bisam-Ertränkungsfalle (Typ Floßfalle) und schwimmender Bisam

Der Zeitpunkt und die Dauer des Auftretens von Schmerzen und Leiden wird mittels verhaltensbiologischer, endokrinologischer und physiologischer (EEG und EKG) Erfassungs- und Auswertungsmethoden analysiert. Mit Unterstützung des niedersächsischen Bisambekämpfungsdienstes werden vergleichende Daten aus dem Freiland erhoben. Somit kann überprüft werden, ob unterschiedliche Fallentypen und Standorte die Überlebensdauer des Bisams in Ertränkungsfallen beeinflussen.

Untersuchungen zur fraßabschreckenden Wirkung von Kugeldistelextrakt auf Vögel

Im Ackerbau sind Vogelschäden auf frisch gesäten Feldern und an auflaufenden Saaten ein großes Problem, wobei Tauben- und Krähenarten besondere Bedeutung bei Schäden an Saat und Keimlingen haben. Tauben, Krähen und Fasane schädigen vor allem Mais und Sonnenblumen. Im Gegensatz zum konventionellen Anbau, wo Saatgutbeizen zur Vermeidung von Vogelfraß zur Verfügung stehen, gibt es keine adäquaten Mittel im Ökolandbau. Ziel dieser Untersuchung war es, Extrakte aus der Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*) auf ihre Wirksamkeit gegen Vogelfraß an Saatgut und Keimlingen zu prüfen, da solche Extrakte bei Rotwild und Erdmäusen repellierende Wirkung haben.
Neben Futterwahlversuchen mit Haustauben in Volieren (unbehandelte Kontrolle und mit Echinopsextrakt behandeltes Saatgut) wurde der Fraß durch Tauben an Keimlingen aus behandeltem und unbehandeltem Saatgut

Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Eingänge von Feldmausbauen und Lebendfalle im Freilandversuch

verglichen. Zusätzlich wurde der Effekt der Saatgutbehandlung auf Vogelschäden an Maispflanzen im Freiland untersucht. Im Vorfeld erfolgten Keimtests, um sicherzustellen, dass die Saatgutbehandlung keinen negativen Einfluss auf die Keimfähigkeit des Saatgutes ausübt.

In den Futterwahlversuchen wurden behandelte und unbehandelte Maiskörner für vier Tage getrennt in Futterraufen angeboten. Je nach Extrakttyp (A, B) und Konzentration (1 bis 10 %) kamen vier bis sechs Volieren mit je drei Tauben als experimentelle Wiederholungen zum Einsatz. Verbliebenes Saatgut wurde täglich entnommen, gewogen, durch frisches Saatgut ersetzt und die Futteraufnahme für beide Futtervarianten pro Gramm Körpergewicht berechnet. Im Anschluss wurden pro Voliere je 35 Keimlinge aus behandelten und unbehandelten Maiskörnen in Paletten angeboten und für drei Tage die Anzahl gefressener Keimlinge täglich ausgezählt. Im Freiland erfolgte die reihenweise Aussaat von behandeltem (Extrakt A) und unbehandeltem Saatgut. Nach dem Auflaufen wurden sieben Transekte mit Videokameras beobachtet, um die Art und Anzahl der Vögel zu bestimmen und Schäden regelmäßig großflächig bonitiert.

Die Tauben in den Volieren zeigten eine klare Abneigung gegen mit Echinopsextrakt behandeltes Saatgut, so dass der Anteil behandelten Saatgutes an der Gesamtfutteraufnahme je nach Extrakttyp und Konzentration bei 7 bis 15 % lag. Bei der Saatgutbehandlung mit Echinopsextrakt B wurden wesentlich weniger behandelte und unbehandelte Keimlinge (9 von 35) von den Tauben gefressen als bei der Anwendung von Extrakt A (25 von 35). Dies könnte auf eine systemische Wirkung in Kombination mit einem Lerneffekt bei den Tauben hindeuten, der zu konditionierter Vermeidung aller Maiskeimlinge führte. Das Ergebnis verdeutlicht die Bedeutung der Extraktionsmethode für die repellierende Wirkung bei Vögeln.

Vogelschäden an Maispflanzen im Freiland entstanden unabhängig von der Saatgutbehandlung. Möglicherweise wirkte die Behandlung bei anderen Wildvogelarten (z. B. Fasanen) nicht oder aber der schlechte Ernährungszustand ließ die Wildvögel nicht vor der Aufnahme von behandeltem Saatgut zurückschrecken. Veränderte Konzentrationen, andere Naturstoffe und eine optimierte Saatgutbehandlung könnten zu besserer Wirksamkeit führen. Für eine abschließende Beuteilung der Wirksamkeit unter Praxisbedingungen sind weitere Feldversuche mit einer höheren Anzahl experimenteller Wiederholungen erforderlich.

Prognosemodell für Massenvermehrungen von Feldmäusen

Massenvermehrungen von Feldmäusen können zu hohen wirtschaftlichen Verlusten in der Land- und Forstwirtschaft führen. Bisher gibt es keine praktikable Möglichkeit, dieses Phänomen auf lokaler Ebene vorherzusagen und so den Schaden durch rechtzeitige Gegenmaßnahmen zu begrenzen. In Zusammenarbeit mit der Friedrich-Schiller-Universität, Jena, und der proPlant GmbH, Münster, soll ein praktikables Prognosemodell für Massenvermehrungen der Feldmaus entwickelt werden. Die Projektförderung erfolgt seit August 2007 durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Ziel ist es, zum einen den Landwirten durch Vorwarnung die Möglichkeit zu geben, rechtzeitig flankierende Methoden zur Feldmausbekämpfung anzuwenden. Zum anderen soll durch die Entscheidungshilfe die räumlich und zeitlich gezielte Anwendung von Gegenmaßnahmen ermöglicht werden. Durch die Nutzung eines Prognosemodells wäre eine Verminderung der Rodentizidanwendungen möglich, wodurch die Umwelt entlastet und die Risiken für Nicht-Zielarten verringert werden könnten.

Im Projekt werden bereits vorhandene Datensätze zur Populationsentwicklung von Feldmäusen digitalisiert. Dafür stehen umfangreiche Langzeitstudien zur Populationsdynamik von Feldmäusen aus mehreren Bundesländern zur Verfügung. Die Datensätze werden zunächst im Freilandversuch auf die tatsächliche Feldmausabundanz abgeglichen. Inwieweit die Populationsdynamik im Zusammenhang mit Umweltparametern wie Temperatur, Sonnenscheindauer, Niederschlagsmenge usw. stehen, wird durch statistische Modellierung ermittelt. Auf der Basis der Analyse wird dann ein modulares Prognosemodell für Massenvermehrungen von Feldmäusen entwickelt. Die Überprüfung der Vorhersagekraft erfolgt im Anschluss durch den Vergleich der Prognoseergebnisse mit dem Ergebnis von Fallenfängen auf lokaler Ebene.

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** (bis 30.11.)
WOR Dr. sc. agr. Eckhard **Koch** (ab 01.12.)

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
Dr. rer. nat. Brigitte **Keller**
Dr. rer. nat. Regina G. **Kleespies**
WOR Dr. agr. Gustav-Adolf **Langenbruch** (bis 30.04.)
Dr. rer. nat. Annegret **Schmitt** (ab 01.12.)
Dr. agr. Dietrich **Stephan** (ab 01.05.)

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Dorra **Ben Hamadou** (ab 01.10.)
Isabella **Bisutti**
Dr. rer. nat. Martin **Felke**
Dr. rer. nat. Eva **Fritsch**
Dr. rer. nat. Kerstin **Jung**
Dr. agr. Renate **Kaiser-Alexnat**
Sara Ali Abdelgader **Kehail** (bis 28.09.)
Dr. rer. nat. Ute **Koch** (06.07. bis 30.09., 01.11. bis 30.11., ab 17.12.)
Dr. agr. Jörg **Leopold** (ab16.07.)
Moustafa Hemdan Ahmed **Moharam**
Raphael **Nawrotzki** (28.02. bis 12.07.)
Andrea **Nowak** (ab 17.09.)
Christina **Schuster** (ab 02.05.)
Dr. agr. Dietrich **Stephan** (bis 30.04.)
Dr. rer. nat. Karin **Undorf-Spahn**
Dr. rer. nat. Olaf **Zimmermann**

Institut für biologischen Pflanzenschutz

Die Aufgaben des Instituts für biologischen Pflanzenschutz der ehemaligen Biologischen Bundesanstalt werden auch in dem am 1. Januar 2008 gegründeten Julius Kühn-Institut in einem eigenständigen Institut fortgeführt. Das Institut für Biologischen Pflanzenschutz des JKI wird von Darmstadt nach Dossenheim verlagert werden.

Das Institut für biologischen Pflanzenschutz befasste sich mit der Erforschung und Entwicklung umweltfreundlicher Pflanzenschutzmaßnahmen auf der Basis von Naturstoffen und natürlichen Gegenspielern von Schädlingen und Krankheiten in der Land- und Forstwirtschaft. Sowohl Mikroorganismen und Viren als auch parasitische und räuberische Arthropoden wurden auf ihre Eignung für die Verwendung im biologischen Pflanzenschutz untersucht. Ziel der Forschungsarbeiten war, umweltverträgliche biologische Pflanzenschutzverfahren für die Praxis zur Verfügung zu stellen. Das Institut beschäftigte sich außerdem mit Forschungsarbeiten zur Resistenzentwicklung von Schädlingen gegenüber biologischen Pflanzenschutzmitteln. Ein weiteres Arbeitsgebiet war die Sicherheitsforschung an gentechnisch veränderten Kulturpflanzen.

2007 war das Institut an verschiedenen nationalen wie internationalen Drittmittelprojekten beteiligt. Zehn Forschungsprojekte wurden vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) gefördert; das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) und die Forstliche Versuchsanstalt Göttingen unterstützten jeweils ein Forschungsprojekt. Partner in Italien und den Niederlanden förderten jeweils ein Projekt, ein weiteres wurde aus Mitteln der Europäischen Union finanziert.

Für die Ermittlung des Gesundheitszustandes von Schädlingspopulationen erhielt das Institut auch in diesem Berichtsjahr wieder zahlreiche Anfragen und Einsendungen. Mit mehr als 30 Einsendungen wurde das Labor für Diagnose, Histo- und Zytopathologie von Arthropodenkrankheiten von Fachkollegen im In- und Ausland um Hilfe gebeten. Insgesamt 27 Spezies toter und erkrankter Schad- und Nutzinsekten wurden im Diagnoselabor histologisch untersucht. Von besonderem Interesse im Hinblick auf den biologischen Pflanzenschutz waren zwei Neufunde von Kernpolyederviren. Eines wurde in der Olivenmotte, *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae), in einer Probe aus Kairo, Ägypten, diagnostiziert. Das zweite fand sich in Raupen einer Laborzucht von *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in Charleston, South Carolina. Dieser Schädling richtet im Süden der U.S.A. an verschiedenen Kürbisgewächsen (Cucurbitaceen) großen Schaden an. Infektionen mit Kernpolyederviren sind für keinen der beiden Schädlinge bisher beschrieben worden. Derzeit werden sowohl histo- und zytopathologische als auch genetische Untersuchungen durchgeführt, letztere in Zusammenarbeit mit dem Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum in Neustadt a. d. Weinstraße.

Einen Arbeitsschwerpunkt bildete im Berichtsjahr die biologische Bekämpfung des Apfelwicklers. Im Vordergrund standen Fragen des Managements der Resistenz von lokalen Apfelwicklerstämmen gegenüber dem Apfelwickler-Granulovirus, der Entwicklung neuer Ausbringungsformen von *Trichogramma*-Schlupfwespen sowie der Reduktion des Insektizideinsatzes durch die Integration biologischer Verfahren, wie dem Einsatz entomopathogener Nematoden und Mikroorganismen.

Die Begleituntersuchungen zu der von der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt durchgeführten und vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten geförderten Anwendung eines Konidiosporenpräparates des insektenpathogenen Pilzes *Beauveria brongniartii* gegen den Waldmaikäfer, *Melolontha hippocastani*, wurden fortgesetzt. Bislang konnte an den im Freiland gesammelten Engerlingen keine Wirkung der *Beauveria*-Behandlung nachgewiesen werden. Die Untersuchungen zum Nachweis von *B. brongniartii* aus Bodenproben, die mit der klassischen Methode zur Bodenreisolierung mit einem Selektiv-Nährmedium durchgeführt wurden, zeigten ein Vorhandensein von *B. brongniartii* auch in den unbehandelten Kontrollflächen. Daher wird derzeit eine Methode zur Unterscheidung des angewendeten *B. brongniartii* Isolates von den natürlich vorkommenden Pilzpopulationen mittels molekulargenetischer Merkmale entwickelt.

Der Einsatz des insektenpathogenen Bakteriums *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) wird derzeit in verschiedenen Projekten bearbeitet. Eine Promotionsarbeit befasst sich mit der Entwicklung von *B.t.*-Köderformulierungen zur Bekämpfung der Wintersaateule *Agrotis segetum*. In Projekten zur Bekämpfung des Apfel- bzw. Pflaumenwicklers im ökologischen Obstanbau wird geprüft, in wie weit *B.t.* in eine Bekämpfungsstrategie eingebunden werden kann. Zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers *Diabrotica virgifera virgifera* wird der Einsatz von transgenem Mais diskutiert. Auch im Berichtsjahr wurden in einem vom BMBF geförderten Projekt Untersuchungen mit transgenem Mais, der das Cry3Bb1-Toxin von *Bacillus thuringiensis* exprimiert, durchgeführt. In diesen Studien wird untersucht, welche Auswirkungen der transgene Mais auf eine mögliche Resistenzentwicklung des Maisschädlings hat. Im Mitteldarm von Larven des Westlichen Maiswurzelbohrers konnten eine Reihe von Proteasen identifiziert werden, und *in vitro* waren bestimmte Proteasen in der Lage, das Toxin zu prozessieren. Weiterhin konnten für drei Nicht-Ziel-Chrysomeliden LD50-Werte für das Cry3Bb1-Toxin ermittelt werden, die allerdings so hoch waren, dass eine Aufnahme einer entsprechenden Menge Toxin über mit windverdrifteten Pollen transgener B.t.-Maispflanzen kontaminiertes Blattmaterial quasi ausgeschlossen werden kann. Außerdem wurden im Auftrag des Bundessortenamtes gentechnisch veränderte Maissorten im Labor auf Maiszünslertoleranz geprüft.

Bei Untersuchungen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten mit Pflanzenextrakten erwies sich das aus dem Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg (DKFZ) erhaltene antimalaria- und antikrebs-aktive Artenusat, ein Inhaltsstoff von *Artemisia annua*, als überraschend wirksam gegen *Agrobacterium tumefaciens*-induzierte Pflanzentumore. In Versuchen zur Bekämpfung der von dem Pilz *Guignardia bidwellii* hervorgerufenen Schwarzfäule der Rebe erbrachten Extrakte der Primelwurzel in Versuchen im Gewächshaus die besten Ergebnisse. Bei der Suche nach bioaktiven Stoffwechselprodukten des antagonistischen Bakteriums *Streptomyces antimycoticus* konnten in Zusammenarbeit mit der Universität Göttingen Hemmsubstanzen mit antagonistischer Aktivität gegen verschiedene pilzliche Krankheitserreger charakterisiert werden.

Vom Institut wurden verschiedene Tagungen durchgeführt bzw. mit organisiert. Anlässlich der Verabschiedung von Herrn Dr. G.-A. Langenbruch in den Ruhestand führte das Institut vom 16. bis 17 April 2007 ein Fachgespräch über den Maiszünsler in Deutschland durch, an dem mehr als 50 Personen teilnahmen. Außerdem war das Institut an der Organisation der International Plant Protection Conference in Glasgow, Schottland, beteiligt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nahmen an 12 nationalen sowie 15 internationalen Tagungen teil. Neben zahlreichen Veröffentlichungen in verschiedenen Publikationsorganen waren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts Mitautoren einer in der renommierten Zeitschrift „Science" erschienen Veröffentlichung. 2007 wurden am Institut zwei Diplomarbeiten angefertigt, und drei Doktorandinnen begannen ihre experimentellen Arbeiten. Wie schon in den vergangenen Jahren wurden von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts Lehrveranstaltungen an der Technischen Universität Darmstadt durchgeführt. Zahlreiche Gruppen besuchten das Institut, und eine Reihe von Schülern und Studenten absolvierten ein Praktikum.

Prognosemodell für den Maiszünsler

Im Berichtsjahr wurde mit der Erstellung eines computergestützten Prognosemodells für die Bekämpfung des Maiszünslers begonnen. Im Rahmen einer Kooperation des Instituts für biologischen Pflanzenschutz mit der Firma proPlant (Münster) soll ein Prognosemodell für den Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) entwickelt werden, das Entscheidungshilfen für die Notwendigkeit einer Insektizidbehandlung und für den optimalen Anwendungstermin gibt. Aufgaben des Instituts sind die Koordination des Projekts sowie die Erhebung historischer und aktueller Daten zur Phänologie des Maiszünslers. Auf Basis dieser Daten wird die Firma proPlant das Prognosemodell erstellen. Die Pflanzenschutzdienste in Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg beteiligen sich aktiv an dem Projekt und werden für die Dauer von drei Jahren Freilanderhebungen in ihrem Zuständigkeitsbereich durchführen. Die Pflanzenschutzdienste in Bayern und Sachsen-Anhalt stellen historische Daten zur Maiszünsler-Phänologie zur Verfügung.

2007 wurden an den sieben Standorten Hohenzieritz (Mecklenburg-Vorpommern), Heinersdorf (Brandenburg), Mechernich (NRW), Rheinbach (NRW), Geinsheim (Hessen), Niedernberg (Bayern) und Weierbachsiedlung (Baden-Württemberg) Daten zur Phänologie des Maiszünslers erhoben. In den Monaten Juni und Juli wurden während der Dauer des Maiszünslerfluges täglich Falterauftreten, Eiablage und Larvenschlupf sowie das Entwicklungsstadium der Maispflanzen erfasst. Im September und Oktober wurde der Maiszünslerbefall vor und nach der Ernte bonitiert. Abgesehen von wenigen Einzeltieren setzte der Maiszünslerflug an allen Standorten erst zwischen dem 12. und 21. Juni ein. Damit unterschied sich der Flugbeginn im Jahr 2007 nicht signifikant vom Flugbeginn früherer Jahre, trotz der vergleichsweise hohen Temperaturen im Winter. Dies deutet darauf hin, dass es neben der Temperatur noch weitere Faktoren geben muss, die den Zeitpunkt des Falterschlupfes beeinflussen. Der Maiszünslerbefall vor der Ernte lag an den sieben untersuchten Standorten zwischen 7 % (Hohenzieritz) und 89 % (Weierbachsiedlung). An den meisten Standorten war der Befall nach Einschätzung der Bearbeiter vor Ort niedriger als in den vorangegangenen Jahren, was mit einer Kombination außergewöhnlicher Witterungsphänomene im Jahr 2007 zusammenhängen könnte. So ist anzunehmen, dass die milde und feuchte Witterung im Winter zu einer hohen Wintermortalität, das trockene Frühjahr zu Problemen beim Falterschlupf und der nasse Sommer zu einer geringen Schlupfrate und einer hohen Larvalmortalität geführt haben.

Bekämpfung eines neuen Gemüseschädlings mit Schlupfwespen

Zur Bekämpfung von *Helicoverpa armigera* wurden 2007 weitere Feldbeobachtungen durchgeführt. Der durch *H. armigera* verursachte Schaden war relativ gering und betraf fast ausschließlich Tabak und in geringerem Maße Saatmais. Durch ein verstärktes Monitoring mit Pheromonfallen wurde ein Auftreten von *H. armigera* bereits Ende Juli verzeichnet. Damit lag das Auftreten im Schnitt um etwa eineinhalb Monate früher als 1975. Im Zuge der Klimaerwärmung wird das erste Auftreten dieses zuwandernden Schädlings immer früher gemeldet. Eine Überwinterung konnte jedoch für Deutschland noch nicht nachgewiesen werden.

Die Eiablage von *H. armigera* an Tabak Anfang August wurde durch das kulturbedingte Wegschneiden der Blüten reduziert, und nur einzelne Befallsnester kamen zur Entwicklung. Die natürliche Parasitierung der Larven mit Schlupfwespen der Gattung *Campoletis* sp. (Ichneumonidae) konnte im Berichtsjahr nur in einem Einzelfall belegt werden, gegenüber einer Parasitierung der Larven von 12 % im Jahr 2006. Das Auftreten des Schädlings und auch der natürlichen Gegenspieler war 2007 witterungsbedingt deutlich reduziert. Die Untersuchung von *Trichogramma*-Arten unter Feldbedingungen ergab, dass an Tabak nur auf der Freilassungspflanze eine Ausbreitung der Nützlinge erfolgte. Die Blattoberfläche des Tabaks mit ihren Drüsenhaaren behindert die Dispersion dieser Schlupfwespen sehr stark.

Im Labor wurde zusätzlich zu den *Trichogramma*-Eiparasitoiden der Larvenparasitoid *Bracon brevicornis* (Braconidae) untersucht. Diese Brackwespe zeigte eine eindeutige Präferenz für den Maiszünsler *Ostrinia nubilalis* und legte pro Weibchen mehrere hundert Eier an den Wirten ab. Die Lebensdauer über mehrere Wochen macht diese Schlupfwespe zu einem interessanten Kandidaten für den biologischen Pflanzenschutz. Einzeltiere lebten mit Honigfutter über 80 Tage. Jedoch wurde festgestellt, dass neben dem Maiszünsler *Ostrinia nubilalis* und der Mehlmotte *Ephestia kuehniella*, beide zünslerartige Lepidopteren, Eulenfalter wie die Kohleule *Mamestra brassicae* und der Baumwollkapselwurm *Helicoverpa armigera* deutlich weniger parasitiert wurden. *Bracon brevicornis* erscheint damit eher als Gegenspieler des Maiszünslers geeignet.

Als Fazit einer dreijährigen Studie zum Auftreten und zur biologischen Bekämpfung von *H. armigera* ist festzustellen, dass der Befall von Jahr zu Jahr stark schwankt und hauptsächlich an Tabak, daneben an Mais und Tomaten auftritt. Durch das späte Auftreten und den nestartigen Befall ist der Schädling schwer zu kontrollieren. Ein Einsatz von Schlupfwespen in Tomatengewächshäusern ist möglich, im Tabakanbau hingegen hel-

fen Kulturmaßnahmen, den Befall unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten. Es bleibt zu beobachten, ob sich der Zuflug in den nächsten Jahren weiter in den Juli vorschiebt und es in sehr heißen Jahren wie 2003 wieder zu einem Massenzuflug kommt. Zukünftig sollte für *H. armigera* ab Anfang Juli ein Monitoring mit mehreren Pheromonfallen durchgeführt werden. Hierfür eignet sich der Bereich Bremgarten/Bad Krozingen, südlich von Freiburg, wo dieser für Deutschland neue Schädling jährlich aus dem Mittelmeerraum zufliegt.

Einsatz von *Encarsia tricolor* gegen die Kohlmottenschildlaus im ökologischen Rosenkohlanbau

In den letzten Jahren hat sich die Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella* zu einem ernst zu nehmenden Schädling an verschiedenen Kohlarten entwickelt. Die etwa 1,5 bis 2 mm großen Insekten haben weiß bepuderte Flügel und sind mit der aus dem Gewächshaus bekannten Weißen Fliege verwandt. Neben Blumenkohl, Broccoli und Kohlrabi werden vor allem Rosenkohl, Grünkohl und Wirsing befallen. Die Schädlinge sitzen auf den Blattunterseiten und werden bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln nur unzureichend erfasst. Leider ist auch das Regulationspotential der bislang genutzten natürlichen Gegenspieler nicht ausreichend, um die immer wieder auftretenden Gradationen zu verhindern. In der Praxis wird vor allem von Ökolandbaubetrieben über wirtschaftliche Einbußen berichtet.

Im Rahmen eines durch das BMELV geförderten Projektes wird daher in Zusammenarbeit mit der Universität Kassel, dem ÖKORING Niedersachsen und der Katz Biotech GmbH ein Verfahren zur Regulation der Kohlmottenschildlaus für den ökologischen Rosenkohlanbau entwickelt. Es soll den Einsatz von Kulturschutznetzen und die Freilassung natürlicher Gegenspieler, der Schlupfwespe *Encarsia tricolor* und des Bogen-Marienkäfers *Clitostethus arcuatus*, kombinieren, wobei sich das Institut für biologischen Pflanzenschutz auf Fragestellungen bezüglich der Schlupfwespe *E. tricolor* konzentriert. Im Vordergrund stehen Fragen zur Qualitätskontrolle des Freisetzungsmaterials des Nützlings und der Überprüfung von Blattproben aus Feldversuchen der Kooperationspartner auf eine Parasitierung durch *E. tricolor*. Zum Einfluss der Temperatur auf verschiedene Fitnessparameter von *E. tricolor* werden Laborversuche durchgeführt und einige Aspekte der Nützlingsbiologie untersucht.

Im ersten Projektjahr wurden einzelne Labormethoden adaptiert und neu entwickelt. Die Auswertung der Freilandproben zeigte, dass die Effizienz des Nützlings weder durch Selbstparasitierung noch durch Hyperparasitismus im Feld eingeschränkt wird. Nach derzeitigem Erkenntnisstand werden zwei Ausbringungen von *E. tricolor* im Abstand von 14 Tagen empfohlen.

Regulierung von Zikaden im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau

Zikaden sind Hauptschädlinge im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. Derzeit fehlen nicht nur im Ökologischen Landbau effiziente Möglichkeiten zu ihrer Regulierung. Daher startete im April 2007 ein Forschungsprojekt, das im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau vom BMELV gefördert wird. An dem Projekt arbeiten neben dem Institut für biologischen Pflanzenschutz weitere fünf Partner. Erste Ergebnisse zeigen, dass Zikaden an Arznei- und Gewürzpflanzen in allen Teilen Deutschlands auftreten. Vorwiegend handelt es sich um Arten der Gattung *Eupteryx* (v. a. *Eu. atropunctata* – Schwarzpunkt-Blattzikade, *Eu. aurata* – Goldblattzikade) sowie die Schwefelblattzikade, *Emelyanoviana mollicula*. Befallen werden insbesondere ausdauernde Kulturen wie Salbei, Melisse und Thymian. Bereits im Vorjahr wurde begonnen, ausgewählte Schädlinge in Zucht zu nehmen. Seit dem Auftreten der ersten Generation im Mai/Juni werden vier *Eupteryx*-Arten unter Langtagbedingungen bei 22 ±2 °C auf Katzenminze und Salbei gehalten. Die Zucht gelang bisher bei *Eu. decemnotata* und *Eu. florida*.

Regulierungsmaßnahmen wurden im Sommer von der Universität Bonn sowie von der FH Erfurt in Freilandversuchen getestet. Untersucht wurde u. a. die Wirksamkeit von Netzen und Gelbbändern sowie das Präparat NeemAzal-T/S® sowie der insektenpathogene Pilz *Lecanicillium muscarium* (MYCOTAL®). In ergänzenden Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass drei Wochen nach der letzten Behandlung noch lebende Sporen vorhanden waren. Der Frage, ob diese Sporenmenge für eine Infektion der verschiedenen Zikadenstadien ausreicht, muss in weiteren Versuchen nachgegangen werden.

Eupteryx aurata (Gernot Kunz, Graz)

Resistenz des Apfelwicklers gegen das Granulovirus

Seit vielen Jahren werden weltweit die Larven des Apfelwicklers im ökologischen und im integrierten Apfelanbau erfolgreich mit dem Apfelwickler-Granulovirus bekämpft. An der Entwicklung dieses Verfahrens war das Institut für biologischen Pflanzenschutz maßgeblich beteiligt. Völlig unerwartet ist dieses Virus in den letzten Jahren noch einmal zu einem zentralen Forschungsthema geworden. Im Rahmen eines vom BMELV finanzierten Projektes mit dem Ziel, Strategien für eine langfristige Reduktion des Apfelwicklerbefalls auf großen zusammenhängenden Flächen zu erarbeiten, war im Jahr 2004 erstmals eine Minderempfindlichkeit einzelner Apfelwicklerpopulationen gegenüber dem Apfelwickler-Granulovirus entdeckt worden. Der Befund, dass einige Populationen gegenüber dem Granulovirus zum Teil mehr als 1.000-fach weniger empfindlich waren als der Laborstamm oder normal-empfindliche Freilandpopulationen, konnte in den folgenden Jahren bestätigt werden. Auch bei allen in diesem Jahr neu untersuchten Populationen aus Anlagen, bei denen sich trotz regelmäßiger Anwendung von Granuloviren sehr hohe Apfelwicklerpopulationen aufgebaut hatten, konnte eine bis zu 100.000-fach reduzierte Empfindlichkeit des Apfelwicklers festgestellt werden.

Ein Bezug zur Dauer und Intensität des Viruseinsatzes in den betroffenen Anlagen konnte nicht hergestellt werden. Es ist die weltweit erste Feldresistenz gegenüber einem Baculoviruspräparat.

Zurzeit ist nur ein kleiner Teil der ökologisch bewirtschafteten Obstanlagen im Bundesgebiet betroffen. Mittlerweile liegen aus 18 Obstanlagen vor allem aus dem Südwesten der Bundesrepublik bestätigte Befunde vor. Das Resistenzproblem ist jedoch nicht nur auf den süddeutschen Raum beschränkt, sondern tritt auch in nördlicheren Gebieten auf. Erstmals wurde im Berichtsjahr auch eine Reihe von Apfelwicklerpopulationen aus dem europäischen Ausland auf eine mögliche Resistenz gegen das Virus getestet. Dabei fanden sich auch in Italien, Frankreich, den Niederlanden und der Schweiz Apfelanlagen, bei denen eine schlechte Wirkung des Virus auffiel. Mit Hilfe von aufwändigen Biotests wurde in allen verdächtigen Fällen eine Resistenz gegen das Virus nachgewiesen.

Mögliche Gegenmaßnahmen und Alternativen werden zurzeit im Rahmen von vier Forschungsprojekten vom Institut für biologischen Pflanzenschutz gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen des In- und Auslandes entwickelt: BMELV-BÖL-Projekt „Management der Minderempfindlichkeit des Apfelwicklers gegenüber dem Apfelwicklergranulovirus"; www.apfelwickler.de, BMELV-Innovationsförderungsprojekt „Einsatz von *Trichogramma*-Schlupfwespen zur Apfelwicklerbekämpfung", DBU-Projekt „Reduktion des Insektizideinsatzes gegen den Apfelwickler" und EU-CRAFT-Projekt „Sustaining the long-term efficacy of *Cydia pomonella* granulovirus products for control of the codling moth"; www.sustaincpgv.eu.

Wissenschaftler des Instituts für biologischen Pflanzenschutz und anderer Forschungsinstitute unter der Federführung des Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz konnten aufklären, dass die Resistenz in erster Linie durch ein dominantes Gen auf dem Geschlechtschromosom gesteuert wird. [S. Asser-Kaiser, E. Fritsch, K. Undorf-Spahn, J. Kienzle, K. E. Eberle, N. A. Gund, A. Reineke, C. P. W. Zebitz, D. G. Heckel, J. Huber, J. A. Jehle, 2007: Rapid emergence of baculovirus resistance in codling moth due to dominant, sex-linked inheritance. – Science, 317 (Iss. 5846), 1916-1918.].

Inzwischen gibt es erste Nachweise, dass die Resistenz der betroffenen Apfelwicklerpopulationen durch neue Isolate des Apfelwicklergranulosevirus gebrochen werden kann. Parallel zur Aufklärung des Vererbungsmechanismus werden seit 2006 neue Virusisolate getestet, die auch in resistenten Apfelwicklerpopulationen Wirkung zeigen. Im Berichtsjahr wurden bereits Feldversuche in Deutschland, Italien, Frankreich und in der Schweiz durchgeführt.

Biologische Verfahren zur Bekämpfung des Apfelwicklers *Cydia pomonella*

Im Rahmen eines vom BMELV finanzierten Verbundprojektes im Rahmen des Innovationsprogramms der Bundesregierung wird die Wirkung der künstlichen Ausbringung von *Trichogramma*-Schlupfwespen auf die Spätvermadung durch den Apfelwickler *Cydia pomonella* untersucht. Derzeit werden mehrere Zuchten von *C. pomonella* gehalten und bereits Massen-Zuchten von *Trichogramma* etabliert. Vorversuche in Kooperation mit der Universität Stuttgart-Hohenheim zeigen, dass die Schlupfwespen künstlich ausgebrachte Apfelfrüchte mit Eigelegen des Apfelwicklers auffinden können. Auf diese Weise geköderte Tiere konnten in Kooperation mit einer Nützlingsfirma für weitere Tests in Zucht genommen werden. Versuche zur Sprühapplikation und Laborversuche zu den Lebensdaten der zu testenden *Trichogramma*-Zuchtlinien werden folgen. Um die Nützlingsfreilassungen zu optimieren und eine effektive Bekämpfung der Apfelwickler zu gewährleisten, werden die Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln und die Prädation durch Ameisen, Milben und Ohrwürmer als hauptsächliche Einflussfaktoren untersucht.

Die DBU finanziert derzeit ein Projekt zur Reduktion des Insektizideinsatzes gegen den Apfelwickler mit Hilfe von biologischen Verfahren. In Vorbereitung der Feldversuche wurde untersucht, wie viel Feuchtigkeit entomopathogene Nematoden benötigen, um die sich am Stamm verpuppenden Apfelwickler-Raupen der überwinternden Generation erfolgreich zu infizieren. Tendenziell haben erste Versuche gezeigt, dass *Steinernema feltiae* unabhängig von zusätzlicher Feuchtigkeit eine bessere Wirkung als *Steinernema carpocapsae* besitzt. Insgesamt wurde das beste Ergebnis erzielt, wenn die behandelten Stammstücke nach der Behandlung sechs Stunden feucht gehalten wurden.

Apfelwickler-Raupen auf Stammstücken

Einsatz entomopathogener Nematoden gegen den Waldmaikäfer

Gegen die Engerlinge der in Deutschland in den letzten Jahren wieder vermehrt auftretenden Feld- und Waldmaikäfer (*Melolontha* spp.) wurde außer den bisher in Deutschland nicht nachgewiesenen Arten *Steinernema scapterisci* und *S. glaseri* noch keine effektiv wirkende Nematodenart gefunden. Derzeit sind die einzigen wirksamen biologischen Bekämpfungsmittel Präparate auf der Basis des entomopathogenen Pilzes *Beauveria brongniartii*. Gegen den Waldmaikäfer darf *B. brongniartii* im Forst nach § 6a Abs. 4 Satz 3 Pflanzenschutzgesetz (Selbstherstellung von Pflanzenschutzmitteln zur Anwendung im eigenen Betrieb) eingesetzt werden. Ansonsten bedarf die Verwendung des Pilzes als mikrobiologisches Pflanzenschutzmittel einer Zulassung. Da der Pilz *B. brongniartii* seine Wirkung nur langsam entfaltet, wäre ein weiteres, schneller wirksames biologisches Pflanzenschutzmittel wünschenswert. Zur Überprüfung von Hinweisen aus der Praxis wurden im Labor Versuche mit *M. hippocastani* durchgeführt. Engerlinge der ersten beiden Larvenstadien wurden unter Modellbedingungen untersucht. Die mit *Heterorhabditis bacteriophora* und *Steinernema feltiae* erzielten Ergebnisse waren unbefriedigend.

Phylogenetische Charakterisierung des Erregers der "Lorscher Seuche"

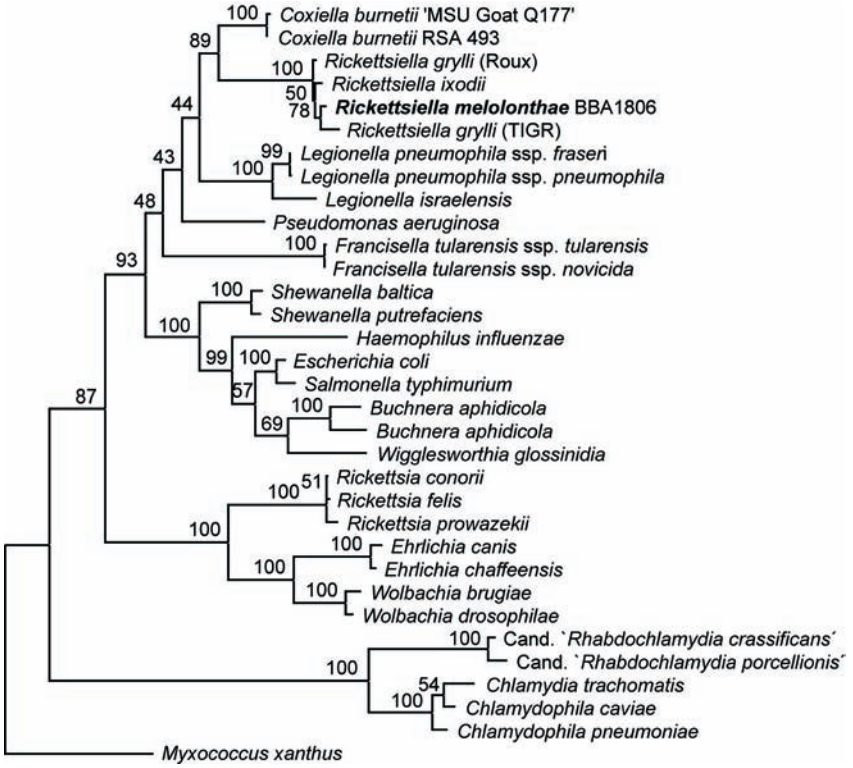
Kleine, stäbchenförmige Rickettsien ähnliche Bakterien aus dem Fettkörpergewebe erkrankter Engerlinge des Waldmaikäfers, *Melolontha hippocastani*, wurden im Jahr 1952 von Wille & Martignoni als Erreger der "Lorscher Seuche" identifiziert. Seitdem wurden weitere obligat pathogene, intravakuolär lokalisierte und häufig mit Proteinkristallen assoziierte "Insektenrickettsien" in zahlreichen Arthropoden entdeckt. Taxonomisch wurden diese Organismen aufgrund der genannten Merkmale in der Gattung *Rickettsiella* innerhalb der Alphaproteobakterienordnung *Rickettsiales* zusammengefasst, doch lagen von Beginn an Hinweise vor, dass es sich bei *Rickettsiella* um eine polyphyletische Gattung handeln könnte.

In den vergangenen Jahren führten erste genetische Untersuchungen u. a. zur Reklassifizierung mehrerer "Insektenrickettsien"-Pathotypen als Chlamydien (Ordnung *Chlamydiales*) bzw. als Gammaproteobakterien (Ordnung *Legionellales*). Die Evaluierung des Potenzials der im Institut für biologischen Pflanzenschutz untersuchten *Rickettsiella*-Pathotypen als spezifische Krankheitserreger verschiedener Schadinsekten muss sich auf eindeutige phylogenetische Charakterisierung stützen können.

Zur Charakterisierung des Erregers der Lorscher Seuche wurden sechs genetische Marker herangezogen, die aufgrund einer unterschiedlich starken Konservierung der jeweiligen Gensequenzen einen Vergleich auf verschiedenen phylogenetischen Ebenen ermöglichen. Umfangreiche interne Teilsequenzen dieser Gene wurden mittels PCR aus dem *R. melolonthae*-Stamm BBA1806 amplifiziert, bestimmt und mit homologen Sequenzen anderer Bakterien verglichen. Ausgehend von den erhaltenen Sequenzdatensätzen wurden mit Hilfe verschiedener phylogenetischer Rekonstruktionsmethoden Stammbäume für jeden der Marker erstellt. Die insgesamt 18 rekonstruierten Stammbäume lokalisieren *Rickettsiella melolonthae* ausnahmslos und bei nahezu optimaler Vertrauensgrenzenabschätzung ("bootstrapping") innerhalb der Ordnung Legionellales, also in nächster Nachbarschaft zu den Bakteriengattungen *Legionella* und *Coxiella*. *Rickettsiella melolonthae* ist daher als Gammaproteobakterium aufzufassen; eine enge phylogenetische Verwandtschaft mit Rickettsien oder Chlamydien ist mit den dargestellten Ergebnissen hingegen unvereinbar.

Hinsichtlich der Lokalisierung von *R. melolonthae* unterhalb der Ebene taxonomischer Ordnungen kommen die rekonstruierten Stammbäume zu unterschiedlichen Ergebnissen. Insbesondere kann eine in der Fachliteratur behauptete Zugehörigkeit zur Familie *Coxiellaceae* nicht bestätigt werden. Mit Hilfe eines statistischen Testverfahrens, des sog. Shimodaira-Hasegawa-Tests, wurde ermittelt, dass die in den verwendeten Datensätzen vorliegende Sequenzinformation keine signifikante Unterscheidung zwischen dieser Klassifikation und der alternativen Zuordnung von *R. melolonthae* zur Familie

Maximum Likelihood-Stammbaum 16S rRNA kodierender Gene aus Alpha- und Gammaproteobakterien sowie Chlamydien. Zahlen an den Ästen bezeichnen Vertrauensgrenzen („bootstrapping"-Werte) in Prozent.



Legionellaceae zulässt. Da es sich hierbei nicht um einen generellen Mangel an phylogenetisch relevanter Information handelt – mehrere der verwendeten Marker unterscheiden z. B. *R. melolonthae* noch von nahe verwandten Pathotypen wie *R. grylli* – dürfte bei gegenwärtigem Kenntnisstand eine hierarchisch neutrale taxonomische Klassifizierung, z. B. in eine neue Familie *Rickettsiellaceae*, am ehesten geeignet sein, die phylogenetischen Verhältnisse widerzuspiegeln. Weitere *Rickettsiella*-Pathotypen anderer Arthropoden aus der Sammlung des Instituts werden derzeit ebenfalls genetisch charakterisiert.

Auswirkungen von *B.t.*-Mais auf Nicht-Ziel-Chrysomeliden

Frühere Befunde der Sicherheitsforschung im Rahmen des *B.t.*-Maisanbaus haben gezeigt, dass neben den eigentlichen Zielorganismen auch nah verwandte Nicht-Ziel-Arten durch das *B.t.*-Toxin geschädigt werden können. Im Rahmen eines vom BMBF geförderten Projektes wird untersucht, ob Chrysomelidenarten beeinträchtigt werden können. In Laborbiotests wurden die Larven dreier Blattkäferarten (*Gastrophysa viridula*, *Phaedon cochleariae*, *Leptinotarsa decemlineata*) mit verschiedenen Konzentrationen einer Pollensuspension und einer *B.t.*-Toxin-Lösung gefüttert. Nur bei der Verwendung hochkonzentrierter *B.t.*-Toxin-Lösungen war im Vergleich zu den unbehandelten Kontrolltieren ein Einfluss auf Mortalität, Wachstum und Entwicklung der Versuchstiere erkennbar. Gemessen an der auf Beikräutern nachgewiesenen Pollenmenge und deren Toxingehalt sind die für die Arten *G. viridula* und *P. cochleariae* ermittelten LD50-Werte derart hoch, dass die Aufnahme einer entsprechenden Pollenmenge über kontaminiertes Blattmaterial in natura quasi ausgeschlossen ist.

Untersuchungen zur Resistenzbildung des Westlichen Maiswurzelbohrers gegen *B.t.*-Mais

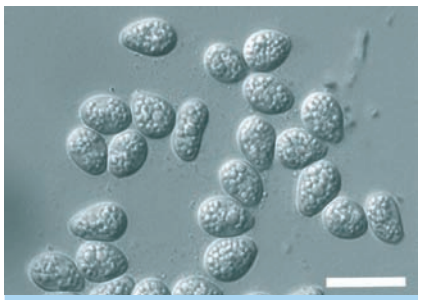
Der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) ist einer der wichtigsten Maisschädlinge. Im Berichtsjahr wurde dieser Quarantäneschädling erstmals in Deutschland beobachtet. Eine Möglichkeit zu seiner Bekämpfung könnte der Anbau von transgenem Mais sein. Der großflächige Anbau von *B.t.*-Mais erhöht jedoch die Wahrscheinlichkeit der Resistenzentwicklung des Maisschädlings gegenüber dem *B.t.*-Toxin Cry3Bb1. Grundsätzlich kann die Resistenzbildung von Insekten gegenüber *B.t.*-Toxinen durch Veränderungen bei allen Schritten der für die Wirksamkeit notwendigen Prozessierung des Toxins im Mitteldarm erfolgen. Die bisher bei anderen Insekten beschriebenen Resistenzmechanismen gegenüber *B.t.*-Toxinen sind meist Protease- oder Rezeptor-bedingt. Daher wurden entsprechende Parameter zur Prozessierung des *B.t.*-Toxins Cry3Bb1 im Mitteldarm von L3 Larven des Westlichen Maiswurzelbohrers (europäischer Stamm) untersucht.

Neben den Serin-Proteasen Trypsin, Chymotrypsin und Elastase wurde auch die Exopeptidase Aminopeptidase nachgewiesen. Aufgrund des leicht sauren Darmsaftes (pH 5,75) zeigten die Cysteinproteasen Cathepsin L mit Papain und Cathepsin B sowie Cathepsin H die höchsten Aktivitäten. Unter Verwendung von allgemeinen Substraten konnte auch die Aspartatprotease Pepsin nachgewiesen werden.

Weiterhin wurde die proteolytische Prozessierung des *B.t.*-Mais-Toxins Cry3Bb1 untersucht, um zu klären, wie Cry3Bb1 mit *Diabrotica*-Darmsaft prozessiert wird und welche der nachgewiesenen Proteasen an der Prozessierung beteiligt sind. Dazu wurde die Verdauung von Cry3Bb1 mit *Diabrotica*-Darmsaft und einer Reihe Proteasen *in vitro* simuliert. Mit *Diabrotica*-Darmsaft wurde das 77 kDa Toxin um ca. 2 kDa verkürzt. Die Proteasen Trypsin, Elastase und Papain prozessierten das Toxin, während Chymotrypsin, Aminopeptidase, Cathepsin L, Papain, Cathepsin B, Cathepsin H und Pepsin das Toxin nicht prozessierten.

Bekämpfung der Schwarzfäule mit Mikroorganismen und Pflanzenextrakten

Die von dem Pilz *Guignardia bidwellii* hervorgerufene Schwarzfäule der Rebe verursacht insbesondere im ökologischen Weinbau hohe wirtschaftliche Verluste. In einem vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördert



Konidiosporen des Schwarzfäulepilzes. Balken = 20 µm

förderten Projekt werden Arbeiten zur Biologie, Epidemiologie, Sortenresis-tenz und Bekämpfung der Schwarzfäule im ökologischen Weinbau durchgeführt. Im Rahmen dieses Projektes, das zukünftig vom Institut für Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau des JKI koordiniert wird und an dem auch das Dienstleistungszentrum Rheinpfalz und die Forschungsanstalt Geisenheim beteiligt sind, werden am Institut für biologischen Pflanzenschutz die Bekämpfungsmöglichkeiten mit Mikroorganismen und Pflanzenextrakten untersucht.

In einem ersten Schritt wurden Kulturfiltrate von ca. 50 Bakterien- und Pilzisolaten, die in früheren Untersuchungen antagonistische Aktivität gegen pilzliche Schaderreger gezeigt hatten, in unterschiedlichen Konzentrationen in Agarmedien inkorporiert und die Hemmwirkung auf das Myzelwachstum des Schwarzfäulepilzes quantifiziert. Bei einer Konzentration von 10 % bewirkte die Mehrzahl der Isolate eine Hemmung des Myzelwachstums. Bei den wirksamsten Pilzisolaten war bei einer Konzentration von 1 % das Ausmaß der Hemmung geringer als bei den wirksamsten Bakterienisolaten. Die Bakterien und Pilze mit den besten *in-vitro* Wirksamkeiten wurden anschließend im Gewächshaus an Topfreben auf Wirksamkeit gegen die Schwarzfäule überprüft. In diesen Versuchen wurden nur mäßige Bekämpfungserfolge erzielt. Eine vergleichsweise gute Wirksamkeit hatte das *B. subtilis*-Präparat SERENADE.

Mit Hilfe der Soxhlet-Extraktion wurden ethanolische Extrakte aus ca. 30 Pflanzenarten hergestellt, die im Gewächshaustest zunächst in 10%iger Konzentration an Topfreben getestet wurden. Wirksame Extrakte wurden auch bei niedrigeren Konzentrationen geprüft. Etwa die Hälfte der

Extrakte hatte eine hemmende, die andere Hälfte eine eher fördernde Wirkung auf die Schwarzfäule. Am wirksamsten war ein Extrakt aus getrockneten Primelwurzeln (*Primulae radix*), gefolgt von Efeuextrakt. Sowohl Primelwurzel als auch Efeu enthalten Saponine. Saponine sind auch in Präparaten der dänischen Firma Nor-Natur enthalten, die im Gewächshaus ebenfalls gut wirkten. In einem von der BBA in Bernkastel-Kues durchgeführten Freilandversuch konnten diese Mittel den Befall allerdings nicht ausreichend reduzieren. In weiteren Arbeiten soll nun untersucht werden, ob die im Feldversuch beobachtete schwache Aktivität auf eine UV-Inaktivierung und/oder mangelnde Regenfestigkeit zurückzuführen ist, und ob sich diese Eigenschaften gegebenenfalls verbessern lassen.

Charakterisierung von Hemmsubstanzen eines bakteriellen Antagonisten von phytopathogenen Schadorganismen

Aktinomyceten sind myzelartig wachsende Bakterien, die vorwiegend im Boden beheimatet sind. Viele Aktinomyceten weisen antagonistische Eigenschaften gegenüber anderen Mikroorganismen, darunter Erregern von Pflanzenkrankheiten, auf. Da Aktinomyceten als Antibiotikabildner bekannt sind, ist davon auszugehen, dass ihre antagonistischen Eigenschaften meist auf bioaktiven Stoffwechselprodukten beruhen. In eigenen Untersuchungen hatte der Stamm FZB53 von *Streptomyces antimycoticus* (*S. a.* FZB53) (Herkunft: Abitep GmbH) eine antagonistische Aktivität auf verschiedene pilzliche Krankheitserreger gezeigt. In Versuchen unter kontrollierten Bedingungen wurde nach Applikation von *S. a.* FZB53 eine konsistente Unterdrückung des von *Tilletia tritici* hervorgerufenen Weizensteinbrandes beobachtet, die sich, wenn auch weniger deutlich, im Freiland bestätigte. Darüber hinaus wurden weitere samenbürtige Krankheiten, wie *Fusarium*- und *Septoria*-Keimlingsbefall an Weizen und die Streifenkrankheit an Gerste (*Pyrenophora graminea*), unterdrückt. *S. a.* FZB53 wurde in Schüttelkulturen angezogen, die Kulturfiltrate wurden Agarnährböden zugesetzt, die anschließend mit verschiedenen Pilzen beimpft wurden. Das Wachstum aller geprüften Pilze war mehr oder weniger stark gehemmt. Die Aktivität war weitgehend hitzestabil und mit Ethylacetat extrahierbar. Darüber hinaus unterdrückten Ethylacetatextrakte von Flüssigkulturen das Wachstum verschiedener Grampositiver Bakterien deutlich. Nach dünnschichtchromatographischer Auftrennung und Besprühen der Dünnschichtplatten mit verschiedenen Färbereagenzien wurde ein Fleck sichtbar, der fungizide Aktivität enthielt, wie sich in verschiedenen Biotesten zeigte. Im Institut für organische Chemie der Universität Göttingen wurde die aktive Substanz mit verschiedenen Verfahren gereinigt und analysiert. Die Molekülformel wurde als $C_{40}H_{68}O_{11}$ bestimmt. Das Molekül besitzt ein gesättigtes Kohlenstoffskelett ohne zyklische oder heterozyklische Reste. Es wird vermutet, dass es sich um das Polyether-Antibiotikum Nigericin handelt. Als weitere Wirksubstanz wurde Geldanamycin gefunden.

Artenusat aus *Artemisia annua* hemmt die Entwicklung von Pflanzentumoren

Seit mehr als 2000 Jahren werden in China Extrakte aus *Artemisia annua* (Qin Hao), dem Einjährigen Beifuß, gegen fiebrige Erkrankungen erfolgreich eingesetzt. Erst 1972, auf der Suche nach Malariabekämpfungsmitteln für die vietnamesische Armee, wurden in China die Inhaltsstoffe aus den Drüsenhaaren von *A. annua*, die Sesquiterpen-Lacton-Endoperoxide Artemisinin und Artenusat, als antimalaria-aktive Substanzen identifiziert. Seit 2002 sind Artemisinin und dessen Derivate von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als Mittel gegen Malaria anerkannt und werden weltweit eingesetzt, besonders gegen „multidrug"-resistente Plasmodienstämme. 1992 wurde die cytotoxische Wirkung von Artemisinin gegen Tumorzellen entdeckt. Am Deutschen Krebsforschungs-Zentrum (DKFZ) in Heidelberg wird derzeit der Wirkungsmechanismus von Artemisinin gegen zahlreiche Krebsarten aufgeklärt. Artenusat ist besonders gegen Leukämie und Augenmelanome effektiv, u. a. wird die Angiogenese der Tumore unterdrückt.

Hemmtest mit *Bacillus subtilis*. Petrischalen oben: Medium ohne Zusatz (links) und mit Streptomycin (rechts). Petrischalen unten: Medium mit Extrakt aus Kulturfiltrat von *S.a.* FZB53.

Auch bei *Agrobacterium tumefaciens* (bzw. *vitis*)-induzierten Pflanzentumoren, die z. B. bei Rebstöcken oder Obstgehölzen gefürchtet sind, ist die Vaskularisierung, d. h. die Ausbildung eines dichten Leitbündelnetzes aus Phloem- und Xylemsträngen, Voraussetzung für die Tumorproliferation. So lag der Gedanke nahe, Artenusat für die Bekämpfung von Pflanzentumoren zu testen. Junge *Ricinus*-Keimpflanzen wurden in der Wachstumszone des Stängels bis in das Kambium verletzt und mit dem virulenten *A. tumefaciens*-Stamm C58 infiziert. Am Folgetag, nach Übertragung der tRNA in das Pflanzengenom, wurde Artenusat in mikromolarer Konzentration in Terostattrichtern appliziert. Tatsächlich verhinderte Artenusat die Tumorentwicklung vollständig, wobei die behandelten Pflanzen zwei bis dreimal so groß wie die Kontrollpflanzen mit Tumoren wurden und ein dichtes Blattwerk entwickelten. Auch in bakterienfreien Pflanzenwunden nekrotisierte der regenerierende Wundkallus durch Artenusat. Einer der Wirkmechanismen von Artenusat ist die Induktion von oxidativem Stress, was die Nekrotisierung besonders junger schnell wachsender Pflanzenzellen erklärt. Somit konnte erstmalig gezeigt werden, dass Artenusat nicht nur bei Plasmodien und tierischen und humanen Krebszellen, sondern auch bei jungen schnell wachsenden Pflanzenzellen, besonders Tumorzellen, cytotoxisch wirkt. Nach diesen neuartigen Befunden sollte geprüft werden, ob Artemisinin und seine Derivate ebenso an Rebstöcken oder Obstgehölzen kurativ wirksam sind.

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**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
Dr. rer. nat. Dagmar **Klementz**
Dr. rer. hort. Garnet M. **Kroos**
Werner **Raßmann**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Charles **Adarkwah**
Deniz **Baltaci**
Michael **Bromba**
Doreen **Ramsperger**
Aksana **Tarasévich**

Institut für Vorratsschutz

Die Aufgaben des Instituts für Vorratsschutz der ehemaligen BBA werden seit der Gründung des Julius Kühn-Instituts am 1. Januar 2008 im Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz fortgeführt.

Vorratsschutz ist als Schutz der Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen definiert. Unter Pflanzenerzeugnissen werden nach dem Pflanzenschutzgesetz dabei pflanzliche Produkte verstanden. Auch solche Erzeugnisse, die durch einfache Verfahren, wie Trocknen, Pressen oder Zerkleinern, bearbeitet wurden, gehören dazu.

Im Rahmen der gesetzlichen Aufgaben der BBA wurde die Bewertung der Wirksamkeit chemischer Vorratsschutzmittel gegen vorratsschädliche Insekten und Milben bearbeitet. Darüber hinaus erarbeitete das Institut auch Bewertungen von Bioziden gegen vorratsschädliche Insekten sowie Anfragen im Zuge der entsprechenden europäischen Gesetzgebungsverfahren.

Das Institut für Vorratsschutz erforschte verbraucherfreundliche und umweltschonende Verfahren zur Vermeidung und Bekämpfung an vorratsschädigenden Organismen. Neben vorratsschädlichen Insekten und Milben können auch Nager, Vögel oder Mikroorganismen Vorräte auf dem Weg vom Erzeuger zum Konsumenten schädigen. Früherkennungstechniken, wie z. B. die Überwachung der Temperatur der gelagerten Güter, der Einsatz akustischer Methoden oder das Ausbringen von Fallen, waren Gegenstand der Forschung. In diesem Rahmen erfolgte die Zusammenarbeit mit Bundes- und Länderbehörden, Firmen und Verbänden sowie mit Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen.

Soweit für den Vorratsschutz relevant, wurden Untersuchungen zu Biologie und Verhalten der Schadorganismen durchgeführt, da sich mit dem weltweiten Handel sowie veränderten Transport- und Lagerungsbedingungen auch Veränderungen im Artenspektrum von Vorratsschädlingen ergeben können. Im Institut befanden sich bedeutende vorratsschädliche Insekten in Zuchten, die weltweit als Referenztiere dienen.

In der Begasungsstation in Berlin-Dahlem wurden Untersuchungen zum Sorptionsverhalten chemischer Wirkstoffe in behandelten Produkten durchgeführt, um die für die Bekämpfung der Schadorganismen jeweils zur Verfügung stehenden Mengen der Pflanzenschutzmittel zu bestimmen. Im Zuge der Ermittlung der Wirksamkeit von Sulfurylfluorid auf vorratsschädliche Insekten – auch als Ersatz für die Anwendung des ozonzersetzenden Brommethan – erfolgten detaillierte Untersuchungen der Empfindlichkeit von Insekteneiern unterschiedlichen Alters. Diese Stadien sind besonders schwierig zu bekämpfen und erfordern insbesondere bei Temperaturen unterhalb von 20 °C sehr hohe Wirkstoffdosierungen. Im Zusammenhang mit der Wirkung von Sulfurylfluorid auf Insekten in lagernden Kakaobohnen wurde auch das Sorptionsverhalten erfasst,.

Im Berichtszeitraum arbeitete eine Mitarbeiterin des Instituts für vier Monate im australischen Vorratsschutzinstitut in Canberra an Fragen der Anwendung, Formulierung, Sorptions- und Desorptionsverhalten von Methylisothicyanat mit Getreide und verschiedenen Lösungsmitteln. Das Gas soll Brommethan ersetzen, das wegen seiner ozonzersetzenden Wirkung seit 2005 in den Industriestaaten nicht mehr zugelassen ist.

Thema einer Diplomarbeit war die Bekämpfung des Rotbraunen Reismehlkäfers *Tribolium castaneum* (Col., Tenebrionidae) durch den Larvalparasitoiden *Holepyris sylvanides* (Hym., Bethylidae). Dieses Ameisenwespchen war durch das Auslegen von Larven des

Weibchen des Parasitoiden *Holepyris sylvanides* (Größe ca. 3,5 mm)

Versuchsstation des Instituts für Vorratsschutz

Reismehlkäfers *Tribolium confusum* in einer Berliner Bäckerei gefunden und erstmals für Deutschland nachgewiesen worden. Untersucht wurde der Sexualdimorphismus zwischen weiblichen und männlichen Wespen . Lebensdauer und Reproduktionsleistung der Weibchen konnten durch Zufütterung mit Honig erhöht werden. Eine Versteckmöglichkeit für paralysierte Wirtslarven war erforderlich, um einen Parasitierungserfolg zu sichern.

Die Wirkung von Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck auf Dauerlarven des Khaprakäfers *Trogoderma granarium* war Thema intensiver Untersuchungen. Dieser Käfer wird von vielen Staaten als Quarantäneschädling eingestuft. Beim Import landwirtschaftlicher Erzeugnisse nach Australien muss die Freiheit von lebenden Khaprakäfern mit einem phytosanitären Zeugnis attestiert werden. Wegen des Wegfalls von Brommethan als Bekämpfungsmittel auch gegen diesen Käfer wird derzeit intensiv nach Ersatzmitteln gesucht, die auch für Quarantänebehandlungen tauglich sind. Der Einsatz von Kohlenstoffdioxid unter Hochdruck erwies sich auch gegen diapausierende Larven des Khaprakäfers als hochwirksam, ähnlich wie gegen die anderen Stadien dieses Käfers. Falls diese Methode in die Praxis der Quarantänebehandlungen gegen Khaprakäfer eingeführt werden soll, muss die interessierte Firma einen Antrag an die International Plant Protection Convention (IPPC) stellen.

Paralysierte und mit einem Ei belegte Larve des Reismehlkäfers *Tribolium confusum*

Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz
Berlin

Königin-Luise-Straße 19,
14195 Berlin
Telefon: 030 8304-2301
Telefax: 030 8304-2303
E-Mail: oekol.chemie@bba.de

Leiter: (komm.)
WOR Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**

Vertreter:
WOR Dr. sc. agr. Frank **Riepert**

Leiter Fachgruppe ökologische Chemie:
WOR Dr. rer. nat. Detlef **Schenke**

Leiter Fachgruppe aquatische und terrestrische Ökotoxikologie:
WOR Dr. sc. agr. Frank **Riepert**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WOR'in Dr. agr. Barbara **Baier**
WOR'in Dr. rer. nat. Gabriela **Bischoff**
WOR Dr. rer. nat. Frank **Ellner**
Dr. rer. nat. Dieter **Felgentreu**
Dr. rer. nat. Axel **Mueller**
Dr. Claudia **Norr** (bis 12.08.)
Dr. rer. nat. Jochen **Pflugmacher**
WOR Dr. rer. nat. Heinz **Schmidt**
Dr. sc. nat. Frank **Seefeld** (bis 30.04.)
WOR Dr. rer. nat. Matthias **Stähler**
Dr. rer. nat. Thomas **Strumpf**
WOR'in Dr. rer. nat. Angelika **Süß**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Matthias **Appelt** (ab 29.05.)
Dr. rer. nat. Naima **Chahbane** (ab 01.10.)
Tim **Hirschfeld** (ab 15.10.)
Eva **Klingelmann**
Celia **König**
Nadine **Zimmermann** (ab 01.10.)

Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz

Das Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzen schutz der ehemaligen BBA wurde mit der Gründung des Julius Kühn-Instituts am 1. Januar 2008 dem Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz zugeordnet. Die hier beschriebenen Aufgaben werden in dem neuen Institut fortgeführt.

Das Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz erarbeitete experimentelle Grundlagen zur wirklichkeitsnahen Erfassung von Stoffflüssen in der Kulturlandschaft. Das Interesse galt dabei insbesondere den Stoffen, die zum Schutz der Pflanzen im konventionellen, aber auch im Ökologischen Landbau angewendet werden. Dazu gehörten Untersuchungen zu den Regelmechanismen von Agrarökosystemen, die durch das Schließen von Stoffkreisläufen, z. B. über das Aufbringen von Klärschlämmen, Bioabfällen oder Komposten auf die Ackerfläche, beeinflusst werden können. Aufgrund der apparativen Ausstattung bestanden ideale Bedingungen für die Durchführung von Studien zum Verhalten von Stoffen in Wasser, Boden und Luft sowie an biologischen Materialien und zur Bioakkumulation und Metabolisierung nach den Regeln der Guten Laborpraxis. Mit den erzielten Forschungsergebnissen lieferte das Institut in den nachfolgend aufgelisteten Arbeitsfeldern einen wichtigen Beitrag zur fachlichen Beratung des BMELV:

- Risikobewertung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Gegenspieler von Schadorganismen (Kennzeichnung relevanter Arten) und Bodenmakro- und -mikroorganismen im Rahmen der Zulassung,
- Bewertung von Pflanzenschutz- und Bewirtschaftungsverfahren auf ihre Nachhaltigkeit,
- Weiterentwicklung und Validierung ökochemischer, ökotoxikologischer und biochemischer Prüf- und Diagnoseverfahren,
- Chemisch-analytische Untersuchung von Bienen auf Schäden durch zugelassene Pflanzenschutzmittel,
- Verbleib anorganischer Stoffeinträge anthropogener und geogener Herkunft,
- Entwicklung leistungsfähiger Analysenmethoden für den Nachweis von Pflanzenschutzmitteln und anderen agrarrelevanter Stoffen,
- Bewertung unterschiedlicher ackerbaulicher Anbauverfahren hinsichtlich ihres Effektes auf die Bildung natürlicher Toxine.

Validierung ökotoxikologischer Indikatoren zur Bewertung multifaktoriell beeinflusster Agrarökosysteme

Seit 2005 wird der Langzeitsystemversuch „Strategievergleich - umweltschonender Pflanzenschutz“ auf dem Versuchsstandort in Dahnsdorf zur Bewertung der Indikatoreigenschaften verschiedener Testverfahren zur biologischen Charakterisierung eines landwirtschaftlich genutzten Standortes herangezogen. Bodenproben wurden jeweils im Frühjahr und im Sommer kurz vor der Ernte entnommen und im Labor untersucht. Zur Überprüfung der Habitatfunktion des Bodens unter Laborbedingungen wurden als Testsysteme genormte faunistische Tests, Pflanzentests und mikrobiologische Tests verwendet. Begleitet wurde die biologische Charakterisierung von chemisch-analytischen Untersuchungen zur Bestimmung der Pflanzenschutzmittelrückstände im Boden. Die bodenkundliche Charakterisierung der Prüfglieder erfolgte durch Beprobung jeder Parzelle für den Bodenhorizont 0 bis 30 cm gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV). In einem Regenwurmmonitoring wurde die Regenwurmzönose nach der Ernte vor der Bodenvorbereitung für die Folgekultur beprobt. Der Einfluss auf die gesamte Zersetzergesellschaft wurde mit Hilfe des Streubeuteltests durch Probeentnahmen während der Vegetationszeit untersucht.

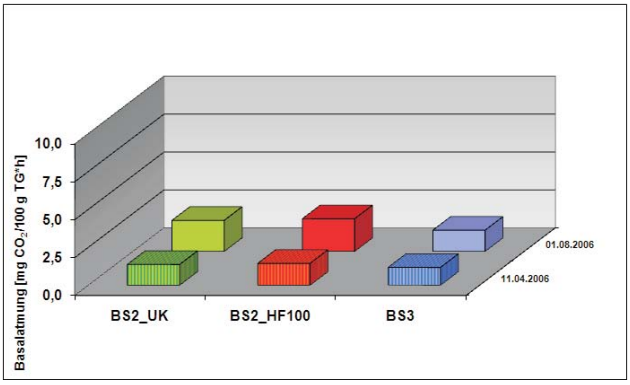
Der maßgebliche Einfluss standortlicher Faktoren insbesondere auf die Ausprägung faunistischer Kenngrößen lässt sich beispielhaft an der Regenwurmzönose darstellen. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung festgestellt.

Die teilweise sehr großen Unterschiede zwischen den Wiederholungen sind u. a. auf Bodenunterschiede zurückzuführen, die einen Einfluss auf die Regenwurmpopulationen haben und mögliche Bewirtschaftungsunterschiede überlagern. Der Anteil adulter und juveniler Tiere war in allen drei Varianten vergleichbar. Insgesamt wurden die folgenden drei Arten gefunden und somit das Artenspektrum der vorherigen Untersuchungen bestätigt: *Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826), *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826) und *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758). Der relative Anteil der Arten in den Versuchsvarianten war ähnlich, mit Ausnahme der Art *Aporrectodea rosea*, die in der BS3-Variante ökologischer Anbau höher auftrat.

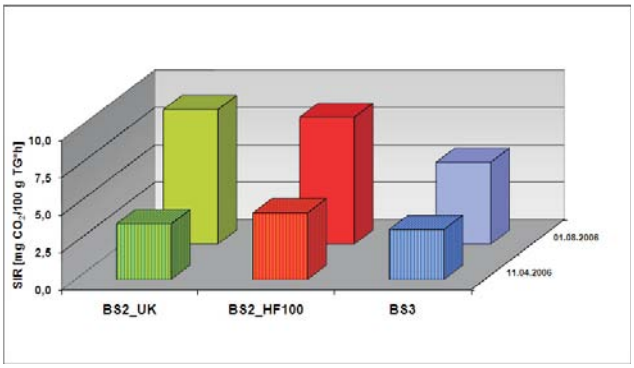
Das Artenspektrum scheint somit ein deutlich stabilerer Parameter zu sein als die quantitativen Parameter Abundanz und Biomasse. Dennoch ist auffällig, dass die Unterschiede in der Artenverteilung von den Ergebnissen der vorangegangen zwei Untersuchungsjahre abweichen. Im vorliegenden Untersuchungsjahr zeichnet sich die Variante „ökologischer Anbau“ durch erhöhte Anteile an *A. rosea* und verminderte Anteile an *L. terrestris* aus. Es ist jedoch

Gesamtabundanzen und Biomassen der Regenwurmbeprobung 2007

Prüfglied	Abundanz [Tiere/m²]	Variationskoeffizient	Biomasse [g/m²]	Variationskoeffizient
BS2-HF (GLP)	44,25	70	28,90	59
BS2-UK	30,75	47	21,61	43
BS3 (Öko)	40,25	114	23,05	125



Einfluss der Bewirtschaftungsvarianten auf die Basalatmung der Bodenmikroorganismen (BS3 = ökologischer Anbau)



Einfluss der Bewirtschaftungsvarianten auf die substratinduzierte Kurzzeitatmung der Bodenmikroorganismen (BS3 = ökologischer Anbau)

auch hier nicht auszuschließen, dass Bodenunterschiede Bewirtschaftungsunterschiede überlagern.

Bei den mikrobiellen Parametern zeigte sich das gleiche Bild wie in den letzten Untersuchungsjahren. Die mikrobielle Aktivität war in der Variante „ökologischer Anbau" insbesondere kurz vor der Ernte niedriger. Hier kommt es offensichtlich zur Konkurrenz der Pflanzen mit den Bodenmikroorganismen um die Nährstoffe.

Auswirkungen von Saatgutbehandlungsmitteln auf Laufkäfer

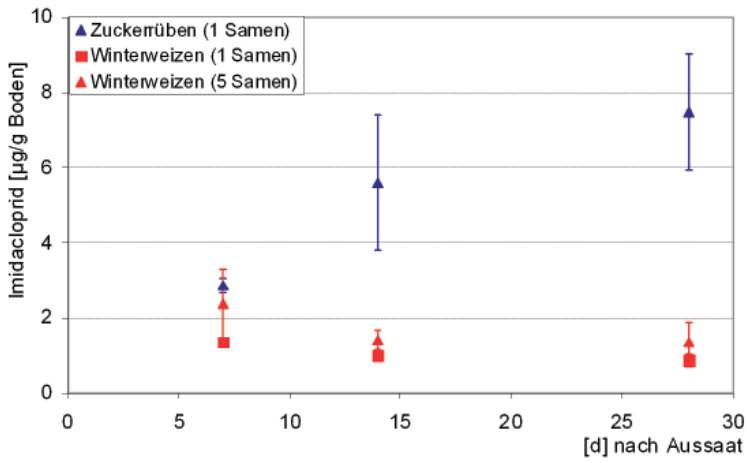
Durch die Anwendung von Saatgutbehandlungsmitteln wird im Gegensatz zur Spritzapplikation in Abhängigkeit von der auszubringenden Samenzahl nicht die gesamte Fläche exponiert. So werden bei Futter- und Zuckerrüben maximal 130.000 Samen/ha ausgesät, während es bei Winterweizen ca. 4,4 Millionen Samen/ha sind. Beispielhaft wurden im Labor die Auswirkungen durch mit Imidacloprid pillierten Zuckerrüben- und gebeizten Winterweizensamen mit denen einer ganzflächigen Spritzapplikation auf die Larven des Laufkäfers *Poecilus cupreus* verglichen.

Das behandelte Zuckerrüben- und Weizensaatgut wurde von offiziellen Saatgutlieferanten bezogen. Rückstandsanalytische Untersuchungen von Samen mit mittlerem Korngewicht ergaben z. T. deutliche Abweichungen der Wirkstoffgehalte von den Angaben der Saatgutlieferanten. Folgende Werte wurden festgestellt (in Klammern die Angaben der Saatgutlieferanten).

- Winterweizen, gebeizt mit GASUR: 14,6 µg Imidacloprid/Samenkorn (18,5 µg),
- Winterweizen, gebeizt mit GAUCHO 350 FS: 59,3 µg Imidacloprid/Samenkorn (18,5 µg),
- Zuckerrüben pilliert mit GAUCHO WS: 781 µg Imidacloprid/Samenkorn (nominal 910 µg).

Die Untersuchungen zur Wirkung auf den Laufkäfer erfolgten in natürlichem Substrat (Lufa 2.1). Bei Zuckerrüben wurden Saatgutdichten simuliert, die um das 154-, 8-, 4- bzw. 2fache über der praktischen auf dem Feld maximal vorgesehenen Saatgutdichte lagen, während bei Getreide die 0,24-, 0,48-, 0,72-, 0,96- bzw. 1,2fache maximal vorgesehenen Saatgutdichte im Feld getestet wurde. Ein einzelner Samen wurde in der Mitte der Versuchsgefäße 1,5 cm unter der Bodenoberfläche abgelegt. Wurden bei Getreide mehr als 1 Samen/Gefäß ausgesät, befanden sich diese ebenfalls in der Mitte des Gefäßes, aber in einer Reihe mit jeweils gleichem Abstand zueinander und zu den Gefäßrändern. Einen Tag nach der Saatkornablage wurden 24 h bis 48 h alte Larven des Laufkäfers *Poecilus cupreus* in die Testgefäße eingebracht.

Imidacloprid in der Bodensäule über dem Saatgut



Die Ergebnisse zeigen, dass die Wirkung von Imidacloprid auf die Larven des Laufkäfers *Poecilus cupreus* in erster Linie von der Samenzahl/ha und nicht von der Menge je Samenkorn abhängig ist. Parallel durchgeführte Rückstandsuntersuchungen im Boden zeigen, dass Imidacloprid im Versuchszeitraum zu ca. 95 % in der Bodensäule (Ø 2,4 cm, Höhe 3 cm) um den behandelten Samen verbleibt.

Eine ganzflächige Spritzapplikation mit CONFIDOR WG 70, bei der eine Imidaclopridmenge/ha wie bei gebeiztem Weizen bei 0,96facher Saatgutdichte und 14,6 µg Imidacloprid/Samenkorn appliziert worden war, führte im Durchschnitt von zwei Versuchen mit 94 % zu einem um 35 % höheren Effekt als die Saatgutbeizung. Im Vergleich zu einer ganzflächigen Spritzapplikation sind bei der Saatgutbehandlung von Zucker- und Futterrüben sowie von Getreide mit Imidacloprid-Formulierungen nur ca. 0,6 bzw. 22 % der Ackerfläche mit Imidaclopridkonzentrationen exponiert, die für die Larven des Laufkäfers *Poecilus cupreus* gefährlich sind.

Gewässermonitoring im Pflanzenschutzprojekt Spreewald

Von 2003 bis 2006 wurde das Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LVLF) des Landes Brandenburg von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft bei der Einrichtung eines Sondergebietes im gewässerreichen Spreewald sowie bei der Kontrolle der Einhaltung der entsprechenden Allgemeinverfügung maßgeblich unterstützt. Im „Pflanzenschutzprojekt Spreewald" ist seit 2004 im Feldgemüseanbau die Applikation ausgewählter Pflanzenschutzmittel nach einem Antrags- und Genehmigungsverfahren auf bestimmten Flächen abweichend von den bundeseinheitlichen Vorschriften mit geringeren Sicherheitsabständen zu den Gewässern möglich. Mögliche Auswirkungen auf aquatische Lebensgemeinschaften wurden durch ein chemisches Monitoring überprüft. Im Berichtsjahr wurden die Ergebnisse der Untersuchungen aus dem Jahr 2006 bewertet. Die Gemüseproduzenten stellten sieben Anträge und erhielten in Abhängigkeit von der vorgesehenen Applikationstechnik sowie der Beschaffenheit der angrenzenden Gewässer bzw. der Uferrandvegetation vom LVLF eine Ausnahmegenehmigung, um die Abstände für die beantragten Pflanzenschutzmittel bis auf 3 m reduzieren zu können. Tatsächlich realisiert, und daraufhin durch jeweils vier Messungen im Wasser bzw. auf Petrischalen überwacht, wurden lediglich eine Herbizidanwendung mit BANDUR in Petersilie (Wirkstoff Aclonifen, Standort 1) und vier Insektizidapplikationen mit KARATE mit Zeon Technologie in Erdbeeren (Wirkstoff lambda-Cyhalothrin, Standorte 2 bis 5).

Die Angaben zur Applikation und zum Gewässer, die auf Basis der Abdrifteckwerte und der Gewässerparameter berechneten PEC-Werte und die in der obersten Wasserschicht (10 cm) sowie auf Petrischalen auf der Wasseroberfläche gemessenen Konzentrationen sind tabellarisch zusammengefasst.

Bei der Herbizidbehandlung in Petersilie wurden aufgrund der Windverhältnisse keinerlei Aclonifen-Einträge in den Graben festgestellt, obwohl statt der genehmigten 90%igen Abdriftreduktion fälschlicherweise ein Gerät mit 75 % Reduktion eingesetzt wurde. Bei den Applikationen mit lambda-Cyhalothrin lagen die gemessenen Höchstkonzentrationen im Wasser bis eine Stunde

Auswirkungen von mit Imidacloprid behandeltem Zuckerrüben- und Winterweizensaatgut auf die Larven des Laufkäfers *Poecilus cupreus* bei unterschiedlichen Saatgutdichten/ha

Kultur	Menge Imidacloprid/ Samenkorn (µg)	Saatgutdichte/ha (maximal vorgesehene Felddichte = 1,0)	Wirkungsgrad (Abbott) (%)	Durchschnittliche Entwicklungszeit Larve bis Käfer (d)	Durchschnittliches Käfergewicht mg)
Zuckerrüben	781	154	100	-	-
	781	8	22,2	35,4 ±5,2	57,7±11,8
	781	4	33,3	34,5±4,7	61,9±13,1
	781	2	5,6	31,5±2,0	64,1±7,2
	0	8	-	32,7±1,1	65,1±8,5
Winterweizen	59,3	4,40	100	-	-
	59,3	1,20	58,8	35,1±2,2	70,0±7,6
	59,3	0,96	58,8	32,9±1,8	64,8±8,0
	59,3	0,72	23,5	36,7±6,0	59,2±10,9
	59,3	0,48	41,2	33,7±3,0	63,4±7,8
	59,3	0,24	29,4	33,2±1,9	69,1±8,3
	0	0,48	-	32,1±1,7	67,8±7,1
	14,6	0,96	58,8	34,6±2,8	59,3±7,3
	0	0,48	-	32,7±0,6	67,8±5,7

nach der Behandlung in der Regel deutlich unter der einzuhaltenden unbedenklichen Konzentration. In einem Fall (Standort 4) wurde dieser Vorsorgewert überschritten. Die gemessene Konzentration repräsentierte allerdings nur die beprobten obersten 10 cm Wasser, in denen sich der schlecht lösliche Pyrethroid-Wirkstoff kurz nach Applikation in dem stehenden Gewässer wahrscheinlich auch vorwiegend befunden hat. Bei einer möglichen Verdünnung auf die Tiefe des „Standardgewässers" von 30 cm ergäbe sich mit rechnerisch ermittelten Konzentrationen von 0,005 µg/l jedoch eine Einhaltung der tolerierbaren Konzentration.

Im Bericht zum „Pflanzenschutzprojekt Spreewald" im Jahr 2006 wurden die Erfahrungen und Schlussfolgerungen aus den vergangenen Beprobungsjahren kritisch diskutiert und zusammengefasst. Damit soll dazu beigetragen werden, dass das Land

Graben im Abstand von 4 m zu einem Erdbeerfeld im Sondergebiet Spreewald

Standortübersicht, Messergebnisse, Expositionsabschätzung und ökotoxikologische Bewertung des chemischen Monitorings im Spreewald

Standort	1	2	3	4	5
Wirkstoff	Aclonifen	lambda-Cyhalothrin	lambda-Cyhalothrin	lambda-Cyhalothrin	lambda-Cyhalothrin
Wirkstoff-Aufwandmenge (g/ha)	2100	7,5	7,5	7,5	7,5
Abdriftminderung (%)	75	75	75	75	75
Abstand zwischen Feldrand und Böschungsoberkante (m)	3,5	3,5	3,0	3,0	4,0
Grabenbreite (m)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0
Wassertiefe (m)	0,60	0,45	0,40	0,40	0,50
Erwartete Wirkstoffmenge auf der Wasseroberfläche (g AS/ha)	2,8	0,010	0,011	0,011	0,010
Gemessene Wirkstoffmenge auf den Petrischalen auf dem Wasser (g AS/ha)	n.n.**	0,0001	0,0013	0,0115	0,0003
PEC* in der aktuellen Gewässertiefe (µg AS/l) auf Basis der Abdrifteckwerte	0,46	0,0022	0,0026	0,0026	0,0019
PEC* in 10 cm Wassertiefe (µg AS/l) auf Basis der Abdrifteckwerte	2,78	0,0099	0,0105	0,0105	0,0096
Gemessene Höchstkonzentration (µg AS/l) in 10 cm Wassertiefe	n.n.**	<0,0010	0,0018	0,0155	0,0024
Unbedenkliche bzw. tolerierbare Konzentration (µg AS/l)	0,6	0,007	0,007	0,007	0,007
Schutzziel praktisch erreicht? (10 cm)	ja	ja	ja	nein	ja

*PEC predicted environmental concentration (hier: zu erwartende Konzentration im Wasser)

**n.n. nicht nachgewiesen (Nachweisgrenze Aclonifen: 0,1 µg /Petrischale =0,164 g/ha bzw. 0,05 µg/l (Wasser))

Brandenburg nach dreijähriger Unterstützung durch das Institut zukünftig das Monitoring eigenständig durchführen kann.

Die chemische Bienenuntersuchungsstelle im Jahr 2007

Eine bedeutende Aufgabe des Instituts für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz war die chemische Untersuchung von Bienen, Pflanzen, Wachs, Honig und anderen Matrices auf Rückstände von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen, deren Metaboliten und Verunreinigungen sowie anderen agrarrelevanten Stoffen gemäß § 33 (2), Pkt. 8 Pflanzenschutzgesetz. Das Arbeitsgebiet beinhaltet die Entwicklung, Etablierung und Optimierung von Methoden zur rückstandsanalytischen Bestimmung der genannten Substanzen, deren Identifizierung und Quantifizierung in den Probenextrakten mit unterschiedlichen chromatographischen und massenspektrometrischen Messverfahren sowie die Bewertung und Dokumentation der Ergebnisse und die Erstellung von amtlichen Befunden und Gutachten. Im April 2007 kam es in der chemischen Bienenuntersuchungsstelle sowohl im Bereich der Messtechnik als auch im personellen Bereich zu einem Generationswechsel. Bezüglich der chromatographischen Messgeräte war es möglich, dem technischen Fortschritt durch Investitionen Rechnung zu tragen, damit eine moderne schlagkräftige Analysentechnik zur Verfügung steht. Für die Identifizierung und Quantifizierung der im Fokus stehenden Stoffe in den Probenextrakten kommen jetzt ein LC/MS/MS- (API 4000 Q TRAP) und ein GC/MS-Messsystem (DSQ II) zum Einsatz. Damit wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass viele der nachzuweisenden Pflanzenschutzmittelwirkstoffe heute vorzugsweise mit der LC/MS/MS-Technik nachweisbar sind. Daneben gibt es aber nach wie vor eine Reihe von Wirkstoffen (z. B. chlororganische Insektizide), die nur mit einem GC/MS-Messsystem bestimmt werden können. Hinsichtlich der Vielzahl an Substanzen, die mit beiden Messsystemen ermittelt werden können, bietet das neue Untersuchungsverfahren zusätzliche Sicherheit bei der Befunderstellung.

Die Etablierung des Untersuchungsprogramms für die relevanten Stoffe stellt einen stetigen Arbeitsaufwand dar, da eine kontinuierliche Anpassung an sich ändernde Anforderungen unerlässlich ist. So wurden zunächst die Daten der Substanzen - vorwiegend Pflanzenschutzmittelwirkstoffe - aufbereitet, die bekanntermaßen bienentoxisch sind bzw. in den vergangenen Jahren häufig in Probenextrakten nachgewiesen wurden. Parallel dazu wurde das bislang genutzte und bewährte GC/MS-Messsystem (TSQ 700) weiterhin eingesetzt, um die mit den neuen Systemen erzielten Ergebnisse vergleichen zu können. Somit wurden die Befunde der chemischen Untersuchungen seit April 2007 auf Basis der Ergebnisse dreier massenspektrometrischer Messsysteme erstellt. Die stetig gestiegenen messtechnischen Möglichkeiten trugen mit zu einer weiteren Verbesserung der Analysenmethoden bei, wobei das Arbeiten mit Qualitätskontrollstandards zur Routine gehört. Zur Kontrolle der Gesamtanalyse werden jeder Probe zu Beginn der Aufarbeitung zwei deuterierte Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe als Stellvertretersubstanzen (Surrogate) zugesetzt. Bei der chromatographischen Messung werden ebenfalls deuterierte interne Standards verwendet.

Die Auslastung der Geräte ist sehr hoch, so dass sie im Dauerbetrieb laufen. Im Jahr 2007 erhielt die Bienenuntersuchungsstelle in Braunschweig 88 Einsendungen mit 203 Proben (Bienen, Pflanzen, Wabenstücke). Alle 129 für eine chemische Untersuchung vorgesehenen Proben wurden aufgearbeitet und für die chromatographischen Messungen vorbereitet. Aufgrund der arbeitsintensiven Vorbereitung der neuen Messtechnik für die zu erfüllenden Aufgaben war es nicht möglich, bis zum Jahresende alle Befunde fertig zu stellen.

Ableitung von Richtwerten für Schadelementgehalte bei Anbau von Blatt- und Wurzelgemüse, Beeren und Obst

Versuche mit Pflanzenschutzmitteln und anthropogene Einträge eines urbanen Ballungsgebietes führten in der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts auf Teilflächen des Versuchsfeldes Dahlem zu Schwermetallanreicherungen. Zusätzlich wurden Nähr- und Schadelemente zu Versuchszwecken aufgebracht und in den letzten 10 Jahren in engem Raster dokumentiert. Die teilweise hohe Belastung der Teilversuchsflächen erlaubt hier neben Untersuchungen zur Erforschung nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten als Voraussetzung zur Beurteilung von Schadsymptomen an Pflanzen und zur ökochemischen Bewertung der Ursachen auch Untersuchungen zum Transfer von Schadelementen in Erntegüter über den Pfad Boden – Pflanze unter ‚worst case' Bedingungen.

Auf der Grundlage von Versuchsbefunden der letzten 15 Jahre wurden Richtwerte für tolerable Bodengesamtgehalte von relevanten Schadelementen [Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kobalt (Co), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Thallium (Tl) und Zink (Zn)] für unterschiedliche gärtnerische Kulturen (Blatt-, Spross-, Frucht- und Wurzelgemüse, Küchenkräuter sowie Obst) abgeleitet, in deren Abhängigkeit ein Anbau und Verzehr ohne Einschränkungen bzw. nach Prüfung der pflanzenverfügbaren Schadstoffanteile möglich ist. Die Eignung von gärtnerischen Nutzpflanzen zum Anbau auf belasteten Flächen, die für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, kann abgeschätzt werden, wenn sowohl die Bodengesamtgehalte, die unterschiedlichen Aufnahme- und Verteilungsmuster in Pflanzen und die unterschiedliche Toxizität der einzelnen Schadelemente gegenüber dem Konsumenten bei einer Risikobewertung berücksichtigt werden.

Bei der Risikoabschätzung wurde von solch hohen Sicherheitsfaktoren im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit ausgegangen, die es erlauben, sowohl die Bodeneigenschaften als auch geogen bedingte Hintergrundsituationen unberücksichtigt zu lassen. Dies erfolgt zur Vereinfachung der relativ komplizierten bodenschutzrechtlichen Vorgaben (unterschiedliche Bodenarten, Gesamt- und pflanzenverfügbare Gehalte, Berücksichtigung des pH-Wertes bei einzelnen Elementen, Frachtenregelung), um eine einfache Ersteinschätzung der Belastungssituation der Hausgarten-, Kleingarten- und sonstige Gartenflächen am konkreten Standort zu ermöglichen.

Eine geeignete Wahl der anzubauenden Nutzpflanzen führt bei erhöhten Bodengehalten zu einer Reduzierung der Schadelementgehalte im Erntegut, so dass die

Richtwerte für Schadstoffe in Lebensmitteln trotz deutlicher Überschreitung der Vorsorgewerte für Böden nicht überschritten werden. Bei Dauerkulturen (z. B. Obstbäume, Obststräucher) kann man aufgrund des Aufnahme- und Verteilungsmusters von Schwermetallen in diesen Nutzpflanzen ein Verbraucherrisiko über den Pfad Boden/ Pflanze ebenfalls ausschließen.

Untersuchungen zur Heterogenität der Alkaloidgehalte von Mutterkorn

Die Dauerformen des auf Süßgräsern vorkommenden Pilzes *Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne waren in der Vergangenheit oft Ursache von Vergiftungen. Im Mittelalter starben Hunderttausende nach dem Verzehr von mit Sklerotien verunreinigtem Getreide. Beschrieben sind zwei Erscheinungsformen der als Ergotismus bezeichneten Krankheit, die gangraenose - auch als Anthoniusfeuer bekannt - sowie die cunvulsive Form. Die Symptome sind vielgestaltig und reichen von Nekrosen, Gefäßspasmen über das Absterben ganzer Gliedmaßen aufgrund mangelnder Durchblutung bis hin zu Krämpfen, Uterusblutungen, Aborten oder gar Tod durch Atemlähmung oder Kreislaufversagen. Begünstigt wird die Bildung der Sklerotien durch feuchte Witterung während der Blüte des Getreides. Besonders anfällig für Infektionen mit *C. purpurea* sind Roggen, Triticale und offenblühende Weizensorten. Gerste und Hafer hingegen werden wenig bzw. kaum befallen.

Die im Mutterkorn enthaltenen Toxine, die zu den Indolalkaloiden zählen, werden in Lysergsäurederivate und Clavine unterteilt. Die Lysergsäurederivate gliedern sich in einfache Amide (Ergometrin, Ergin) und Alkaloide mit einem zyklischen Peptidrest (Ergotamin, Ergosin, Ergocristin, Ergokryptin, Ergocornin etc.). Zu den Calvinen zählen Agrocalvin und Chanocalvin. Die Lysergsäurederivate treten außerdem in zwei stereoisomeren Formen auf, wobei hauptsächlich die R-Isomere toxikologisch von Relevanz sind, wohingegen die S-Isomere kaum über biologische Aktivität verfügen. Der Gehalt der Sklerotien an Alkaloiden wird mit ca. 0,01 und 0,5 % angegeben. Aufgrund der toxikologischen Wirkung ist davon auszugehen, dass 5 bis 10 g Mutterkorn für Erwachsene tödlich sein können. In der EU ist deshalb in Getreide für den menschlichen Verzehr ein Höchstwert von 500 mg Sklerotien pro kg Mahlgetreide festgelegt. In der Diskussion ist die Festlegung von Höchstmengen für den Gesamtalkaloidgehalt in Roh- bzw. Handelsware, der die sechs am häufigsten vorkommenden Ergotalkaloide umfasst. Die Kenntnisse über die Alkaloidgehalte und die Verteilungsmuster der einzelnen relevanten Ergotalkaloide in Mischproben unterschiedlicher Herkünfte bzw. singulären Sklerotien sind noch recht lückenhaft und belastbare Daten stehen nur begrenzt zur Verfügung. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Verteilungsmuster in Abhängigkeit von dem Pilzisolat, der geographischen Herkunft sowie den Wachstums- und Lagerbedingungen sehr variieren können.

Aus der Ernte 2007 wurden 13 Proben von Mutterkornsklerotien diverser Roggensorten aus Sachsen-Anhalt (9), Bayern, Sachsen, Berlin und Baden-Württemberg sowie vier von Triticalesorten aus Bayern und Sachsen untersucht. Der Gesamtalkaloidgehalt variierte sowohl bei den Sklerotien von Roggen mit 0,03 bis 0,18 % als auch von Triticale mit 0,06 bis 0,22 % sehr stark.

Ebenso variabel waren die Gesamtgehalte in einzelnen Sklerotien der Roggensorte 'Avanti' mit Werten von 0,2 ‰ bis 0,32 %; der Wert der Mischprobe lag bei 0,18 %. Bei der Sorte 'Fernando' wurden 0,3 ‰ bis 0,37 %, bei der Mischprobe ein Gehalt an Ergotalkaloiden von 0,06 % nachgewiesen. Für die Triticalesorte 'SW Talentro' ergab sich ein ähnliches Bild: 0,5 ‰ bis 0,39 % in den Einzelsklerotien und 0,21 % als Wert der Mischprobe. Das mittlere Sklerotiengewicht betrug 83,7 mg ('Avanti'), 99,3 mg ('Fernando') bzw. 86,2 mg ('SW Talentro'). Zwischen der Größe der Einzelsklerotien und deren Alkaloidgehalt und -verteilung konnte kein signifikanter Zusammenhang gefunden werden.

Alkaloidgehalte in Mutterkornmischproben

	Gehalte der Hauptalkaloide in den untersuchten Mutterkornproben (‰)			
	Ergotamin	Ergocristin	Ergosin	Ergocornin
Winterroggen	4 - 31	3 - 40	4 - 18	2 - 31
Triticale	7 - 32	10 - 60	12 - 28	4 - 25

Alkaloidgehalte in einzelnen Sklerotien von Roggen der Sorte 'Fernando'

	Hauptalkaloidgehalte (‰)					
Sklerotium Gewicht (mg)	Ergotamin	Ergocristin	Ergocornin	Ergosin	Ergocornin-in	Ergocristin-in
481,8	0,2	0,1	-	-	-	-
354,6	0,9	83	106	15	84	-
247,1	38	148	2	8	-	92
238,2	0,1	0,2	-	-	-	0,2
158,7	0,3	-	-	-	-	-
84,0	21	54	0,9	3	-	43
69,9	-	-	-	-	-	-
Misch	4	10	11	4	8	9

Fachgruppe Anwendungstechnik
Braunschweig und Kleinmachnow

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**

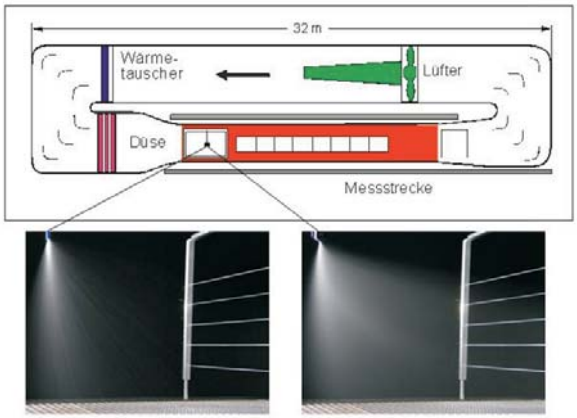
Vertreter:
WOR Dirk **Rautmann**

Wissenschaftliches Personal (planmäßig):
WR Dr.-Ing. Andreas **Herbst**
WR Dr.-Ing. Peter **Kaul**
WR Hans-Jürgen **Wygoda**
Detlef **Stieg**

Fachgruppe Anwendungstechnik

Die Aufgaben der ehemaligen Fachgruppe Anwendungstechnik der BBA werden seit 1. Januar 2008 im Institut für Anwendungstechnik des Julius Kühn-Instituts fortgeführt.

Der Bereich Anwendungstechnik lässt sich in vier Themengebiete untergliedern. Sie umfassen die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten, die Mitwirkung im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel, die Mitwirkung im Vorfeld gesetzlicher Regelungen in der EU sowie prüfungsbegleitende Forschungen.



Das Abdriftpotential von Düsen für Feldspritzgeräte wird im Windkanal untersucht.

Prüfung von Pflanzenschutzgeräten

Die Pflanzenschutzgeräteprüfung auf der Grundlage des Pflanzenschutzgesetzes umfasst die Prüfung von Neugeräten (Erklärungs- und Anerkennungsverfahren) und die Kontrolle im Gebrauch befindlicher Geräte.

Erklärungsverfahren

Das Pflanzenschutzgesetz verpflichtet die Hersteller, nur solche Pflanzenschutzgeräte auf den Markt zu bringen, die bestimmte Mindestanforderungen erfüllen. Dies haben die Firmen durch die Abgabe einer Erklärung zu bestätigen und durch die Vorlage entsprechender Unterlagen nachzuweisen. Diese Unterlagen werden eingehend geprüft. Bestehen keine Zweifel an der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen, wird der Gerätetyp in die Pflanzenschutzgeräteliste eingetragen und diese Eintragung im Bundesanzeiger bekannt gemacht.

Anerkennungsverfahren

Bei dieser Prüfung, die auf Antrag des Herstellers/Vertriebsunternehmers durchgeführt wird, müssen Kriterien erfüllt werden, die über die gesetzlich festgelegten Anforderungen hinausgehen. Hierbei wird das Gerät sowohl technischen Messungen auf Prüfständen unterzogen als auch in Praxisbetrieben eingesetzt. Bei positiver Beurteilung wird das Gerät anerkannt und im Teil 6 Pflanzenschutzmittelverzeichnisses veröffentlicht.

Eine Erweiterung dieses Verfahrens stellt die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten auf Verlustminderung hinsichtlich Abdriftminderung und Pflanzenschutzmitteleinsparung dar. In beiden Fällen muss der Hersteller durch Versuchsergebnisse eine entsprechende Abdriftminderung (mindestens 50 %) bzw. eine Pflanzenschutzmitteleinsparung (mindestens 15 %) gegenüber der konventionellen Technik nachweisen.

Die Prüfung und Eintragung abdriftmindernder Geräte in das Verzeichnis "Verlustmindernde Geräte" hat mit 361 Positionen inzwischen einen beträchtlichen Umfang erreicht und bietet dem Landwirt umfassende Möglichkeiten zur besonders umweltschonenden Applikation von Pflanzenschutzmitteln. Die Driftmessungen von Düsen für Feldspritzgeräte hinsichtlich ihrer Abdriftminderung werden größtenteils im Klimawindkanal durchgeführt. In diesem Windkanal können auch grundlegende Untersuchungen zur Abdrift vorgenommen werden. Neben der Windgeschwindigkeit können Luftfeuchte und –temperatur variiert werden. Auf Grund der geschlossenen Bauart sind auch Untersuchungen mit Pflanzenschutzmitteln möglich. Für die Ermittlung des Abdriftpotentials von Düsen als Grundlage für die Eintragung in das Verzeichnis Verlustmindernde Geräte wurde eine Methodik entwickelt, die auch Eingang in ein internationales Normungsprojekt gefunden hat.

Prüfung eines Sprühgerätes am Vertikalverteilungsprüfstand

Durch technische Maßnahmen lassen sich bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nicht nur die Abdrift vermindern, sondern auch beträchtliche Mengen an Pflanzenschutzmitteln einsparen. Zu nennen sind in erster Linie Recyclinggeräte für den Wein- und Obstbau sowie sensorgesteuerte Sprühgeräte mit Lückenerkennung für den Obst- und Weinbau. In einer Richtlinie wurde festgelegt, wie das Einsparungspotenzial an Pflanzenschutzmitteln für die verschiedensten gerätetechnischen Entwicklungen zuverlässig und nachvollziehbar bestimmt werden kann. Nach Vorlage entsprechender Versuchsergebnisse durch den Anmelder und positiver Prüfung erfolgt die Eintragung in den Abschnitt „Einsparung" des Verzeichnisses „Verlustmindernde Geräte". Die Prüfung der Geräte hinsichtlich ihrer Pflanzenschutzmitteleinsparung ist im Jahr 2006 angelaufen.

Im Jahr 2007 konnten auf Grund der vorliegenden Ergebnisse aus den Einsatzprüfun-

Pflanzenschutzgeräteprüfungen im Jahr 2007

Geräteart	Erklärungsverfahren					Eignungsprüfung		Verlustminderung					
								Abdrift				Einsparung	
	Erklärungen	Verzichtsanträge	Eintragungen	Änderungen	Löschungen	geprüfte Geräte	anerkannte Geräte	geprüfte Geräte	Eintragungen	Änderungen	Löschungen	Eintragungen	Änderungen
Spritz- u. Sprühgeräte für Flächenkulturen	22	9	7	6	0	2	1	16	21	6	3	0	0
Spritz- u. Sprühgeräte für Raumkulturen	11	10	16	3	0	9	1	13	7	194	0	5	0
Tragbare, nicht mot. betriebene Spritzgeräte	4	6	4	0	0	3	0	-	-	-	-	-	-
Tragbare Motor-Sprüh- und Spritzgeräte	1	0	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Nebelgeräte	0	2	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-
Sonstige Spritzgeräte	3	0	3	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-
Sonstige Pflanzenschutzgeräte	0	0	0	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-
Geräteteile	-	-	-	-	-	18	17	-	-	-	-	-	-
Direkteinspeisung	-	-	-		-	3	0	-	-	-	-	-	-
Kontrollausrüstungen	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-
Summe	41	27	32	9	0	38	20	29	28	200	3	5	0

gen vier Geräte in den Abschnitt „Pflanzenschutzmitteleinsparung“ eingetragen werden. Damit sind auf Grundlage einer bewährten Prüfmethode Pflanzenschutzmitteleinsparungen bis nahezu 50 % nachgewiesen worden.

Dieses neue Prüfungsangebot ist auch ein Beitrag zum Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz.

Mit Beginn des Jahres 2006 wurde ein elektronisches Vorgangsbearbeitungssystem eingeführt, das es den Antragstellern ermöglicht, ihre Anträge und Unterlagen für die Geräteprüfung über das Internet einzureichen. Auch die Zahlung der Gebühren kann demnächst über eine elektronische Zahlungsverkehrsplattform erfolgen.

Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten

Die technische Überprüfung von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten - auch oft als Spritzen-TÜV bezeichnet - ist gesetzlich vorgeschrieben und verpflichtet die Besitzer von Feldspritzgeräten sowie von Sprühgeräten für Wein-, Obst- und Hopfenbau ihre Geräte im 2-jährigen Rhythmus durch amtlich anerkannte Kontrollstellen (z. B. Landmaschinen-Werkstätten) überprüfen zu lassen. Die Aufgabe der Fachgruppe Anwendungstechnik bestand darin, die administrativen und technischen Regelungen mit den Experten der Bundesländer abzustimmen, um bundesweit eine gleichwertige Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte zu gewährleisten. Darüber hinaus werden die hierzulande vorliegenden, umfangreichen und jahrzehntelangen Erfahrungen in die

Schwingplattform für die Prüfung des Bewegungsverhaltens von Spritzgestängen (Foto: Stefan Lohmann)

nunmehr auf europäischer Ebene anlaufende Gerätekontrolle eingebracht.

Die Fachgruppe Anwendungstechnik der BBA hat im Jahr 2007 einen zweiten europäischen Workshop organisiert (1. Workshop: April 2004), um die Experten aus den Mitgliedstaaten über die von der Europäischen Kommission im Rahmen der Thematischen Strategie für einen nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beabsichtigte Einführung einer gesetzlichen Regelung für im Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte (Pflichtprüfung) zu informieren und über die erforderlichen technischen, organisatorischen und administrativen Regelungen in den Mitgliedstaaten zu beraten. Diese Aktivitäten werden von der SPISE-Working-Group getragen, dessen Leitung der ehemaligen BBA, dem jetzigen JKI, obliegt.

Mitwirkung bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

Pflanzenschutzgeräte und Pflanzenschutzmittel müssen aufeinander abgestimmt sein, wenn die Pflanzenschutzmaßnahmen effektiv und umweltschonend erfolgen sollen. In der BBA arbeiteten die Fachleute für die Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und die der Geräteprüfung seit jeher eng zusammen. So stellte die Fachgruppe Anwendungstechnik z. B. Abdrifteckwerte zur Verfügung, die in das Zulassungsverfahren der Pflanzenschutzmittel, insbesondere bei der Risikobetrachtung zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer, einfließen.

Aufgaben im Vorfeld zu erwartender gesetzlicher Regelungen in der EU

Mit dem Vorschlag der Europäischen Kommission für eine Richtlinie für einen nachhaltigen Einsatz von Pestiziden soll der bisher noch nicht harmonisierte Bereich der Pflanzenschutzmittelanwendung in der EU ebenfalls gesetzlich geregelt werden. Für die Anwendungstechnik ist in diesem Zusammenhang die Einführung eines Zertifizierungssystems für neue Pflanzenschutzgeräte, die Einführung einer periodisch wiederkehrenden technischen Überprüfung von im Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten sowie eine erhebliche Einschränkung der Pflanzenschutzmittelausbringung mit Luftfahrzeugen vorgesehen. Einen wichtigen Beitrag zur Harmonisierung gerätetechnischer Regelungen leisten dabei die europäische Normung (CEN), die internationale Normung (ISO) sowie das European Network for Testing of Agricultural Machinery (ENTAM). Die Fachgruppe Anwendungstechnik hat in den letzten Jahren an allen wichtigen Normungsvorhaben auf EU- und ISO-Ebene mitgewirkt und hierzu auch europäische Workshops organisiert.

Prüfungsbegleitende Forschungsaufgaben

Der Anspruch und die Verpflichtung, Pflanzenschutzgeräte dem jeweiligen Stand der Technik entsprechend zu prüfen, bringt mit sich, dass vorhandene Prüfverfahren stets weiter entwickelt und neue Testmethoden erarbeitet werden müssen. Die Fachgruppe Anwendungstechnik führte deshalb prüfungsbegleitende Forschungsarbeiten durch, ist aber ebenso mit neuen innovativen Techniken zur Reduzierung des Pflanzenschutzmittelaufwandes und des Risikos im Pflanzenschutz befasst. Die Forschungsaktivitäten werden durch die Einwerbung von Drittmitteln und die Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen in der EU oder darüber hinaus (z. B. mit China) verstärkt.

Europäische Geräteprüfung im ENTAM-Netzwerk

ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines) ist ein Verbund von europäischen Prüfstellen, die sich zum Ziel gesetzt haben, durch eine Harmonisierung von Prüfungsrichtlinien zu vergleichbaren Ergebnissen und einer gegenseitigen Anerkennung von Prüfberichten zu kommen. Zwischenzeitlich wurden für alle wichtigen Pflanzenschutzgerätearten ENTAM-Specifications erarbeitet. Die Akzeptanz von ENTAM-geprüften Geräten durch die Gerätehersteller steigt kontinuierlich. Derzeit stehen 45 ENTAM-geprüfte Feldspritz- sowie Obst- und Weinbausprühgeräte zur Verfügung, deren Prüfberichte kostenlos im Internet angeboten werden. Nunmehr können auch Pflanzenschutzdüsen (2006) und Prüfeinrichtungen für die Kontrolle von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten (2007) einer ENTAM-Prüfung unterzogen werden.

Europäische und internationale Normung

Die Normung auf europäischer (CEN) und internationaler (ISO) Ebene ist ein Aufgabengebiet, in das sich die Fachgruppe Anwendungstechnik seit mehreren Jahren intensiv eingebracht hat. Die CEN-/ISO-Normung ist die Plattform, auf der nunmehr auch die Prüfverfahren und Anforderungen für Pflanzenschutzgeräte festgelegt werden. Die Fachgruppe Anwendungstechnik hat inzwischen die meisten ihrer Richtlinien dort einbringen können. Nunmehr stehen für Pflanzenschutzgeräte ca. 40 ISO- und EN-Normen zur Verfügung; weitere Vorhaben sind in Bearbeitung. Besonders zu erwähnen sind die europäische Norm EN 12761, in der die Anforderungen an neue Pflanzenschutzgeräte für den Acker-, Wein-, Obst- und Hopfenbau festgelegt sind, und die EN 13790, die die Anforderungen an die Prüfung in Gebrauch befindlicher Pflanzenschutzgeräte vorgibt, die im zweijährigen Turnus einer technischen Überprüfung (Kontrolle) unterzogen werden müssen. Die Norm schafft die Voraussetzung dafür, dass ein einmal geprüftes Pflanzenschutzgerät zwischen den Mitgliedstaaten anerkannt wird und Mehrfachprüfungen, die zeit- und kostenaufwändig sind, entfallen können. Die Vielzahl von EN-/ISO-Normen für Pflanzenschutzgeräte basiert auf der erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen dem VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.) und der Fachgruppe Anwendungstechnik der BBA.

Darüber hinaus findet auch auf weiteren Gebieten eine bilaterale Kooperation mit europäischen und internationalen Partnern statt. Hervorzuheben ist dabei die langjährige Zusammenarbeit mit der Agraruniversität Keszthely in Ungarn auf den Gebieten der Abdrift und der Gerätereinigung. Seit mehreren Jahren gibt es auch eine intensive Kooperation mit der Chinesischen Agraruniversität Beijing. Ein wichtiges Projekt dieser Zusammenarbeit war eine Umfrage zum Stand der Technik von tragbaren Pflanzenschutzgeräten in China, deren Ergebnisse zu Verbesserungen der Technik und der Anwenderschulung beitragen konnten.

Darüber hinaus sind die Resultate auch in ein ISO-Normungsvorhaben eingeflossen, an dem die Fachgruppe Anwendungstechnik federführend beteiligt war.

Akkreditierung der Fachgruppe Anwendungstechnik nach ISO 17025

Die zunehmende Zusammenarbeit mit Prüfstellen anderer Mitgliedstaaten setzt eine hohe Kompetenz, Transparenz und Zuverlässigkeit in der Prüfung von Pflanzenschutzgeräten voraus. Obwohl auch bisher durch eigene Qualitätssicherungsmaßnahmen eine hohe Qualität der Geräteprüfung erreicht wurde, sind heutige Qualitätsanforderungen nur durch ein Qualitätsmanagementsystem zu erreichen, das international anerkannten Standards gerecht wird.

Die Fachgruppe Anwendungstechnik hat im Jahr 2007 eine Begutachtung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle Technik (DATECH) erfolgreich absolviert und ist damit ein akkreditiertes Prüflabor für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten nach ISO 17025. Durch die Akkreditierung wird sowohl eine hohe Kompetenz bei der Durchführung der Prüfungen als auch ein hohes Maß an Qualitätssicherung in allen Schritten der Prüfung bis hin zur Dokumentation bestätigt. Ein der ISO 17025 entsprechendes, umfangreiches Qualitätsmanagementhandbuch war zu erarbeiten sowie weitergehende Verantwortlichkeiten für jeden einzelnen Prüfungsabschnitt festzulegen und zu dokumentieren. In diesem Zusammenhang ist auch die Hard- und Software mehrerer Prüfstände an den erhöhten Sicherheits- und Qualitätsanspruch anzupassen.

Neue Prüfstände

Die Abmessungen der Pflanzenschutzgeräte und ihre Flächenleistungen sind im letzten Jahrzehnt beträchtlich gestiegen. Um künftig auch die Prüfung solcher Großgeräte durchführen zu können, wurde ein neuer Prüfstand für die Messung der Bewegungen der Spritzgestänge (Einrad-Schwingplattform) beschafft. Durch den Einsatz dieser neuen Prüftechnik können diese Untersuchungen jetzt auch auf große Anhängegeräte und Selbstfahrer mit Arbeitsbreiten über 50 m ausgedehnt werden. Da in der Prüfhalle Feldspritzgeräte dieser Größe nicht mehr untergebracht werden können, musste dieser Prüfstand auf einer Freifläche eingerichtet werden. Mit der dafür zu entwickelnden Methodik wird es künftig möglich sein, bei der freiwilligen Prüfung die dynamische Verteilungsqualität auch von großen Feldspritzgeräten und Selbstfahrern zu beurteilen. Zudem ist bei den bereits vorhandenen Prüfständen die Erneuerung der Hard- und Software angelaufen, um auch künftig den Erfordernissen der Datensicherung und des QM-Systems zu entsprechen. Eine Erweiterung der Prüfhalle ist geplant.

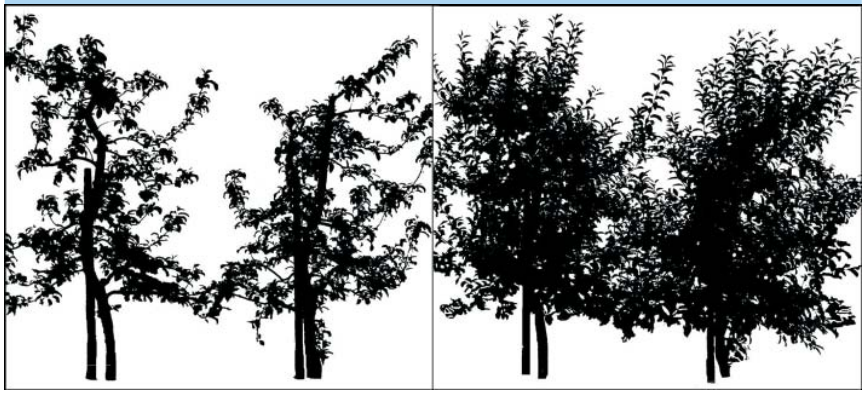
Einstellanleitung für Sprühgeräte im Obstbau

Die ursprünglich vorgesehene aufwändige Einstellung der Vertikalverteilung von Einzelgeräten (z. B. im Rahmen der Gerätekontrolle) mit Hilfe eines Vertikalverteilungsprüfstandes soll durch allgemein gültige Vorgaben zum Einstellwinkel der Luftleitbleche und der Düsen entsprechend der zu behandelnden Kulturhöhe ersetzt werden. Grundlage waren Vertikalverteilungsmessungen an sechzehn verschiedenen Sprühgeräten. Im Ergebnis konnte nachgewiesen werden, dass ein Verzicht auf den Einsatz von Vertikalverteilungsprüfständen in der breiten Praxis möglich ist, wenn Vorgaben zur Geräteeinstellung in die Gebrauchsanleitung der Sprühgeräte durch den Hersteller aufgenommen werden. Eine Anleitung sowohl zur theoretischen Ableitung der Einstellvorgaben als auch zu ihrer messtechnischen Bestimmung und ein Vorschlag zu ihrer Form wurden vorgelegt. Seit 2007 werden Angaben zur Geräteeinstellung in der Gebrauchsanleitung durch die BBA gefordert.

Modellierung der Durchdringung von Apfelbäumen beim Sprühen

Die mehrjährigen Untersuchungen zur Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln in Apfelanlagen wurden im Jahr 2007 fortgesetzt. Sie dienen dem Ziel, entsprechend den beim Sprühen herrschenden Randbedingungen die Anlagerungsmenge auf den zu behandelnden Flächen rechnerisch vorauszubestimmen und an den Bedarf anzupassen. Diese Zielstellung wird gegenwärtig in mehreren Ländern der EU verfolgt und teilweise durch die EU-Kommission gefördert. Die hier verfolgte Methode besteht in der Erarbeitung eines Rechenmodells auf der Grundlage einer multiplen Regressionsanalyse von Messdaten. Gegenwärtig liegen etwa 250 Messungen zur Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln bei unterschiedlichen Applikationsbedingungen in verschiedenen Apfelanlagen vor. Erste Analysen zeigen, dass die Laubdichte und die Eindringtiefe in das Laubwerk die wichtigsten Einflussfaktoren sind. Bei einem positiven Abschluss der Untersuchungen ist die Kombination der Aufwandmengenanpassung mit der Lückenschaltung anzustreben.

Belaubungsdichte von Apfelbäumen zu unterschiedlichen Entwicklungsstadien (links BBCH 66, Belaubung 45 %; rechts BBCH 77-81, Belaubung 65 %)



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:
WOR Dr. rer. hort. Olaf **Hering**

Vertreter Berlin:
Hans **Hönninger**

Vertreterin Braunschweig:
Dr. sc. agr. Sabine **Redlhammer**

Wissenschaftliches Personal (außerplanmäßig):
Ulrich **Bösing** (bis 30.09.)

Bibliothek Berlin
Ansprechpartner: Alain **Leprêtre**

Bibliothek Braunschweig
Ansprechpartner: Alfred **Badke**

Bibliothek Kleinmachnow
Ansprechpartnerinnen: Karin **Reinicke**,
Anja **Weidl** (bis 30.09.)

Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek

Grundlage einer effizienten Erledigung von Forschungsaufgaben in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft war eine optimale und zeitgemäße Informationsversorgung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Ebenso wichtig war es, die Forschungsleistungen zur Politikberatung auch der Öffentlichkeit bekannt zu machen. Diese Aufgaben erledigte in der ehemaligen BBA das Informationszentrum Phytomedizin und Bibliothek als gemeinschaftliche Serviceeinrichtung.

Bibliothek, Internetangebot der BBA, Herausgabe wissenschaftlicher Periodika, Erarbeitung von Verfahren zu Verwaltung, Bereitstellung, aber auch zu Bewertung und Qualitätssicherung von Informationen und wissenschaftlichen Leistungen sind Kernaufgaben, die von dieser Dienststelle wahrgenommen wurden. Diese Aufgabe ist im Pflanzenschutzgesetz § 33 Abs. 2 Satz 2 festgeschrieben.

Bei der Beschaffung und Verwaltung von Informationen arbeitete das Informationszentrum Phytomedizin eng mit den anderen Einrichtungen der Ressortforschung (Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Friedrich-Loeffler-Institut für Tiergesundheit, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Bundesforschungsanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Bundesforschungsanstalt für Fischerei, der Zentralstelle für Agrardokumentation und- information, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Bundesinstitut für Risikobewertung) und einigen Leibnitz-Instituten (ATB, FBN, ZALF, IGZ) zusammen.

Bibliothek

Die Bibliothek der ehemaligen BBA verfügte als Spezialbibliothek für den Bereich Pflanzenschutz, Pflanzengesundheit und Vorratsschutz über einen Bestand von mehr als 180.000 Büchern und ca. 1.200 Zeitschriften in gedruckter und elektronischer Form. Der gesamte Bibliotheksbestand ist im Internet unter http://vzopc4.gbv.de:8080/DB=19.1/ recherchierbar.

Nicht nur von den Wissenschaftlern/innen der BBA wurden die eigenen Bestände intensiv genutzt. Neben ungefähr 8.000 kurzfristig zur Verfügung gestellten Kopien wurden im Berichtsjahr für andere Bibliotheken 1.200 Fernleihanfragen positiv erledigt. Die Bibliothek war Teil des nationalen und internationalen Leihverkehrs und arbeitete im Netzwerk der größeren internationalen Agrarbibliotheken (AGLINET). Daher konnten kostengünstig knapp 3.500 Aufsätze und Werke von anderen Bibliotheken beschafft werden.

Die Bibliothek der ehemaligen BBA ist an den Ausbildungsmaßnahmen des Bundes beteiligt; sie bildet eine Fachangestellte für Medien- und Informationsdienste aus und war im Berichtsjahr an der Ausbildung von Fachangestellten für Bürokommunikation beteiligt.

Neuordnung der Ressortforschung des BMELV

Im Zuge der Neuordnung der Ressortforschung des BMELV wurden bereits Anfang 2007 konzeptionelle Überlegungen gemeinsam mit den anderen betroffenen Einrichtungen der Ressortforschung für die künftige Informationsversorgung angestellt. Die zukünftig in der neuen Dienststelle des Julius Kühn-Instituts zusammenarbeitenden Kolleginnen und Kollegen haben sich bereits im Sommer 2007 zu einer Klausurbesprechung in Quedlinburg getroffen. Dabei wurden die Grundsteine zur arbeitsteiligen Bewältigung der Aufgaben des Informationszentrums, wie Beschaffung der Zeitschriften und Bücher, der zukünftige Internetauftritt sowie das Intranet für die interne Kommunikation des Julius Kühn-Instituts gelegt.

Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Aufgabe der Dienststelle im Rahmen der wissenschaftlichen Kommunikation war auch die Redaktion und Herausgabe der monatlich erscheinenden wissenschaftlichen Fachzeitschrift „Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes“ als Mitteilungsorgan für den gesamten Bereich des Pflanzenschutzes in Deutschland. Im Jahr 2007 erschien der 59. Jahrgang der Zeitschrift in 12 Ausgaben mit insgesamt 316 Seiten.

Neben der gedruckten Version ist das Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes auch online unter http://www.nachrichtenblatt.de verfügbar. Abonnenten der Zeitschrift erhalten einen sofortigen Zugriff auf die Volltexte der Artikel, die als PDF-Dateien abgespeichert sind. Nach sechs Monaten sind alle Artikel frei und kostenlos als „Open Access“ verfügbar. Derzeit sind alle Artikel der Jahre 2005, 2006 und 2007 recherchierbar.

Verwaltungsprogramm für die Deutsche Pflanzenschutztagung

Alle zwei Jahre findet mit ca. 1.300 Teilnehmern die im deutschsprachigen Raum größte Tagung für Pflanzenschutz und Phytomedizin statt. Die Deutsche Pflanzenschutztagung wird gemeinsam vom Julius Kühn-Institut (ehemals BBA), den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer und der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft veranstaltet. Für die Verwaltung und Organisation der Tagung wurde von der Dienststelle ein komfortables webbasiertes Programm auf Basis von PHP/MySQL entwickelt. Über dieses Programm erfolgt nun die Anmeldung der Teilnehmer und die Einreichung von Beiträgen sowie die Verwaltung der Daten. Die Organisatoren der Tagung erhalten über eine spezielle Zugangsoption einen kompletten Überblick über die Anmeldungen, die Beiträge, sowie die getätigten Zahlungen und können Rundmails an alle angemeldeten Teilnehmer versenden.

In Zusammenarbeit mit der DV-Gruppe wurde ein eigener Internetserver für die Deutsche Pflanzenschutztagung bereitgestellt. Das Angebot der Tagung ist unter http://www.pflanzenschutztagung.de erreichbar.

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** (bis 28.02.)

Leiter: (komm.)
Dr. Gerhard **Gündermann** (ab 01.03.)

Vertreter:
Frank **Jeske**

Wissenschaftliche Mitarbeiter (planmäßig):
WOR Dr. rer. nat. Eckard **Moll**
WR Rüdiger **Schwan**
WR Jörg **Sellmann**

Zentrale EDV-Gruppe

Die Zentrale EDV-Gruppe plante und betreute alle Maßnahmen der instituts- und standortübergreifenden Informationstechnologie der ehemaligen BBA. Diese Aufgaben werden nun seit Gründung des Julius Kühn-Instituts am 1. Januar 2008 in erweitertem Umfang fortgeführt.

Im Berichtsjahr lagen die Arbeitsschwerpunkte in folgenden Bereichen:

- Beratung und Unterstützung der Institute der BBA bei der Entwicklung, Implementierung und Fortführung von IT-Projekten.
- Planung, Betrieb und Fortentwicklung der zentralen Rechensysteme und Dienstleistungen in Braunschweig und Kleinmachnow.
- Beratung und Anwenderschulung in den Bereichen Datenverarbeitung und statistische Verfahren.
- Vorbereitung der Informationsstrukturen für die Neustrukturierung des Forschungsbereiches.

Anfang des Jahres wurde der Leiter der Zentralen EDV-Gruppe, Herr Dir. u. Prof. Dr. W. D. Schwartz, in den Ruhestand verabschiedet. In über 30 Jahren hat Dr. Schwartz mit beispielhaftem Einsatz eine DV-Struktur aufgebaut, die einen großen Stellenwert in der BBA einnahm.

Vorbereitung der IT-Struktur des Julius Kühn-Instituts

Mit der Gründung des Julius Kühn-Instituts (JKI) wurden die Biologische Bundesanstalt (BBA), die Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) und zwei Institute der Forschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) zu einer Einheit zusammengeführt. Dies erforderte im Vorfeld die Integration der jeweiligen lokalen Netze in ein gemeinsames Intranet, das die Kommunikation zwischen den verschiedenen Standorten gewährleistet, sowie die Realisierung eines gemeinsamen Intranetangebots, eines einheitlichen Internetauftritts und einheitlicher E-Mail-Adressen. Hierzu wurden die Netzwerkstrukturen, eingesetzte Softwarelösungen und Verwaltungsverfahren analysiert und bewertet. Die Umsetzung erfolgte so, dass die gewünschten Funktionalitäten zum Jahreswechsel erreicht werden konnten.

Als zentraler Zugangspunkt zum Internet wurde die bestehende, leistungsfähige Anbindung an den Clusterverbund des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) in Braunschweig festgelegt. Zur ständigen Gewährleistung der Funktionalität der zentralen Firewall, die dem Schutz des gesamten Intranets vor externen Angriffen und Virenbefall dient, konnte eine redundante Auslegung des Systems erreicht werden.

Für die Schaffung ausreichend performanter Verbindungen der Standorte Quedlinburg, Kleinmachnow, Berlin-Dahlem mit dem Zugangspunkt zum Internet in Braunschweig und damit auch untereinander wurde der Anschluss dieser Standorte an das DFN mit einer jeweiligen Bandbreite von 20 MBit vorbereitet.

Die Anbindung der beiden FAL-Institute an das interne Netz des JKI wurde über bestehende Glasfaserverbindungen in der Ortslage Braunschweig unter Zuhilfenahme der bisher in der BBA verwendeten Verschlüsselungstechnik geschaffen. Die Versorgung mit eigener Servertechnik wurde vorbereitet. Der Ausbau der Netzwerkstrukturen und die Angleichung von Verfahren und Lösungen werden 2008 weitergeführt.

Sicherheit

Zur Erhaltung des aktuellen Sicherheitsstands wurde ein Server für die Dienste WSUS (Windows Server Update Services) und SAV (Symantec Anti Virus) eingerichtet. WSUS verteilt Updates und Sicherheitspatches für Microsoft-Produkte, vornehmlich Windows und Office; SAV verteilt Virensignaturen. Jeder PC, der im Netz des JKI betrieben wird, wird von diesen beiden Diensten versorgt.

Informationstechnik in Braunschweig

Netztrennung vom BVL

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) nutzte seit seiner Gründung im Jahr 2002 Gebäude und Infrastruktur der BBA in Braunschweig. Um die Datensicherheit zu gewährleisten und den Netzwerkverkehr zu reduzieren, wurde eine Netztrennung geplant. Durch Aufbau bzw. Schaltung eines eigenen LWL-Backbones für das BVL wurde die Trennung der lokalen Netzwerke vollzogen. Notwendige Datenbankabgleiche und -zugriffe, die bislang über das LAN möglich waren, sind jetzt über das BVN/IVBV eingerichtet.

Blade-System

Mit dem notwendigen Austausch einiger alter Serversysteme betrat die DV-Gruppe Neuland, erstmals kam ein so genanntes Blade-System zum Einsatz. Das Blade-Center bietet auf kleinstem Raum Platz für eine Vielzahl von Servern, die als Steckmodule ausgelegt sind. Bei gleicher Raumbelegung kann ein Blade-Center die fünffache Anzahl von Servern zur Verfügung stellen. Vorteile des HP Blade-Center Systems bestehen in erhöhter Dynamik und Flexibilität sowie Skalierbarkeit. Das HP Blade-System c7000 bietet in einem 19“ Gehäuse mit 10 Höheneinheiten (= 44,5 cm) Platz für bis zu 16 Blade-Server. Eine Erhöhung der Verfügbarkeit und der Wiederherstellungszeiten sind ein weiterer Vorteil.

Durch die steigende Bedeutung des Internetzugangs für die Kommunikation ist es erforderlich geworden, den zentralen Web-Proxy-Server und das Mail-Gateway ausfallsicher zu gestalten. Hierzu wurden die Server redundant ausgelegt und in ein Hochverfügbarkeits-Cluster eingebunden. Auch dies wurde durch den Einsatz des Blade-Centers möglich.

Backup-Server

Das Sicherungskonzept wurde durch einen HP ProLiant Server erweitert. Die Festplattenkapazität beträgt 1 Terabyte. Die Sicherungsdaten werden zuerst auf Platte und anschließend auf Band gesichert. Das Band wird außerhalb des Gebäudes in einem Panzerschrank aufbewahrt. Zusätzlich werden die gesicherten Daten komprimiert auf den Backup-Server geschrieben. Somit ist bei Datenverlust eine kurze Wiederherstellungszeit gegeben.

Storage Area Network (SAN)

Die Software und die Firmware der Komponenten des Speichernetzwerks (SAN) wurden auf den aktuellen Stand gebracht. Die Kapazität des SAN wurde um 600 GByte erhöht.

Projekte in Zusammenarbeit mit den Instituten der BBA

Risikobewertung im Rahmen des Zulassungsverfahrens von Pflanzenschutzmitteln (RibeweB)

Der Pilotbetrieb der elektronischen Vorgangsbearbeitung ist noch nicht abgeschlossen. Die selbstentwickelten Importprogramme wurden optimiert, dies betraf die Übernahme der Studien in die Vorgangsbearbeitung und der Fakten in die Faktendatenbank RIBEZUPF (Risikobewertung Zulassungsverfahren Pflanzenschutzmittel).

Wirksamkeitsdatenbank

Die Faktendatenbank für Wirksamkeitsversuche wurde den künftigen Instituten des Julius Kühn-Instituts zugänglich gemacht.

Geräteprüfung

Die Anträge für das Erklärungs-, Anerkennungs- und Verlustminderungsverfahren für Pflanzenschutzgeräte werden seit 2007 erfolgreich elektronisch bearbeitet. Noch fehlende Online-Formulare im Erklärungsverfahren wurden ergänzt. Die Datenübernahme aus den Online-Formularen in das Dokumentenmanagementsystem „MachInformationManager“ und in eine Faktendatenbank wurde mittels WebServices erfolgreich realisiert.

Informationsaustausch im Bereich der Pflanzengesundheit

Im Rahmen des Aktionsplanes gegen Allergien des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz wurde ein Meldeformular für *Ambrosia artemisiifolia* entworfen und im Internet der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Für den Pflanzenschutzdienst wurden zwei weitere elektronische Meldeformulare bereitgestellt:

- Monitoring-Daten für *Bursaphelenchus xylophilus* (Kiefernholznematode)
- Auftreten von Schadorganismen, die pflanzengesundheitlichen Regelungen unterliegen.

Informationstechnik in Kleinmachnow

Datenbank Vergleichsbetriebe

Die in den letzten zehn Jahren gesammelten Daten von Ackerbaubetrieben zu den Faktoren Kultur, Sorte, Anbauflächen, Vorfrucht, Aussaatdatum, Befall und Pflanzenschutzmitteleinsatz wurden bisher dezentral in den Landeseinrichtungen des Pflanzenschutzes in Excel-Dateien eingetragen und an das Institut für integrierten Pflanzenschutz der ehemaligen BBA gesandt. Dort wurden diese Daten durch Mitarbeiter des Instituts manuell in einheitlich strukturierte Excel-Dateien übertragen. Zur Vereinfachung dieser Vorgänge und Einsparung an Arbeitsleistung wurde eine Datenbank benötigt, die über das Internet von den Pflanzenschutzdiensten selbst gepflegt wird.

Im ersten Schritt wurde eine Analyse der erforderlichen Datenstruktur vorgenommen und eine lokale Datenbank auf Basis von Oracle 10 erstellt. Nach der Festlegung von 15 Tabellen und deren Verknüpfungen wurden über Importfunktionalitäten von Oracle die bisherigen Excel-Dateien in die Datenbank übertragen. In einem zweiten Schritt wurden die Daten mittels Datenbankprozeduren und –skripten normalisiert. Zusätzlich wurden grundlegende Funktionen zur Berechnung von Behandlungsindizes, aufgegliedert nach dem Wirkbereich der Mittel, entwickelt. Nach einer erfolgreichen Evaluierung der Datenbankstruktur anhand der nächsten Daten aus den Jahren 2007 und 2008 sollen die notwendigen Eingabemasken web-basiert entwickelt werden.

Ausbau der Infrastruktur

Zur Befriedigung des ständig wachsenden Speicherplatzbedarfs wurde das bestehende Massenspeichersystem in Kleinmachnow um eine Komponente erweitert. Aus wirtschaftlichen Erwägungen wurden preiswerte Festplatten der Bauart SATA gewählt, die im sogenannten „Near-Line-Verfahren“ große Mengen an Daten beherbergen, welche nicht ständig im Benutzerzugriff zu sein brauchen.

Zur Gewährleistung eines stabilen Netzwerkbetriebes im Bereich Active-Directory konnte ein Domaincontroller ersetzt werden.

Die Dienstleistungen des zentralen Grafikarbeitsplatzes für alle Standorte der BBA wurden weitergeführt. Zur Erweiterung der Möglichkeiten im Bereich der Videobearbeitung wurde eine entsprechende Software beschafft.

Das ehemalige Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA in Dossenheim wurde beim Ersatz der lokalen Netzwerkserver unterstützt. Online-Wartung und telefonische Unterstützung durch Mitarbeiter aus Kleinmachnow wurden kontinuierlich weitergeführt.

Biometrie

Biometrische Beratung

Im Vordergrund der biometrischen Arbeiten standen Beratungen im Rahmen verschiedener Forschungsthemen der BBA und Unterstützung bei verschiedenen Ausbildungen und Abschlüssen. Im Berichtszeitraum erfolgte die biometrische Beratung für zwei Bachalor- und fünf Masterarbeiten, eine Diplomarbeit und fünf Dissertationen.

Weiterbildungskurse im Geschäftsbereich des BMELV

Der Beauftragte für Biometrie des Senats der Bundesforschungsanstalten plante und organisierte im Berichtszeitraum fünf Senatskurse, ein biometrisches Kolloquium und ein Treffen des Kollegiums der Biometriebeauftragten der Bundesforschungsanstalten und der dem Geschäftsbereich zugeordneten Forschungseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft G. W. Leibniz. Dieses Gremium wird von ihm seit 1997 geleitet.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

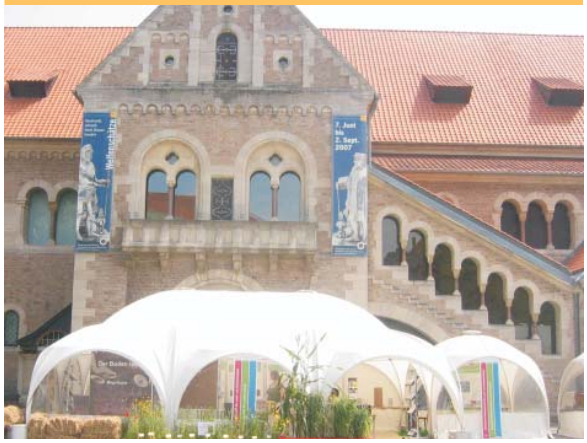
Das Jahr 2007 war für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der ehemaligen BBA ein spannendes Jahr. Ein Hauptgrund dafür war, dass Braunschweig vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft zur „Stadt der Wissenschaft 2007“ gekürt worden war. Die BBA war in viele Projekte der Stadt und dem Verbund „ForschungRegion Braunschweig“ eingebunden. Die BBA beteiligte sich an der „Aktion Zukunftsfragen“ der Braunschweiger Zeitung, bei der Forscher Fragen der Bevölkerung zur Zukunft der Landwirtschaft, des Klimawandels, der Überalterung und zu drohenden Krankheiten beantworteten. Die BBA wirkte auch am Maislabyrinth der FAL mit, in dem Schüler erfuhren, dass Forschung nicht immer geradlinig verläuft. In der täglichen Murmeltier-Kolumne der regionalen Zeitung wurden Wissenshappen mit einer Prise Humor serviert. Während einer viertägigen Zeltstadt in der Innenstadt Braunschweigs gab es im Juni unter dem Motto „Wissen findet Stadt“ Forschung zum Anfassen, Mitmachen und Hineinbeißen. Nicht nur der BBA-Stand, an dem Getreidekrankheiten und -produkte vorgestellt, Vorratsschädlinge belauscht und neueste Düsentechnik erläutert wurde, sondern auch das Symposium zu „Funktionellen Lebensmitteln“ waren sehr gut besucht. Die bürgernahe Vortragsreihe war gemeinsam mit der Senatsarbeitsgruppe „Funktionelle Lebensmittel“ des BMELV organisiert worden. Nicht zuletzt trugen die begehbaren, von der Kunsthochschule gestalteten „Science Cubes“ dazu bei, den Bürgern Forschung näher zu bringen. Am 14. Dezember 2007 präsentierte sich die BBA auf der fulminanten Abschlussveranstaltung zur Stadt der Wissenschaft letztmalig unter dem Namen BBA den rund 4.000 Besuchern.

Als besondere Attraktion führte die BBA Workshops für Kinder aus Kindergärten und Grundschulen zum Thema nützliche Insekten durch. Zwei Monate lang besuchten über 1.700 Kinder den „Garten der Nützlinge“ auf dem Gelände der BBA am Messeweg. Die Betreuung wurde durch Gelder der Stiftung Braunschweigischer Kulturbesitz und der Stadt Braunschweig ermöglicht. Die Kinder konnten Insekten in allen Stadien lebend beobachten, ihr Wissen mit einem Memory oder Filmen, die von Professor Wyss aus Kiel zur Verfügung gestellt wurden, vertiefen und ein Insektenhotel zum Mitnehmen basteln.

Im Berichtsjahr wurden 25 Presseinformationen erstellt. Die Mitteilung über die Aufklärung des Vererbungsmechanismus der Resistenz des Apfelwicklers gegen Viruspräparate, eine „Nature“-Publikation, erschien 40-mal in regionalen und überregionalen Medien sowie viermal in Funk und TV und schaffte den Sprung sechsmal in internationale Medien in Russland, England und den USA.

Im Sommer rauschte der Quarantäneschädling Maiswurzelbohrer durch den Blätterwald. Der Schädling war erstmalig in Deutschland in Baden-Württemberg und in Bayern entdeckt worden. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel wurden die Forschungen zur komplexen Pilzkrankheit Esca von den

Zelt der BBA bei der Ausstellung „Wissen findet Stadt“



BBA-Präsentationen bei “Wissen findet Stadt“

Medien aufgegriffen. Ein Beispiel dafür, wie sich aus einer für die Bevölkerung ersichtlichen Mäuseplage und damit verbundenem Medieninteresse ein "Selbstläufer" entwickelt, war das Schadnager-Prognose-Projekt des ehemaligen Instituts für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA in Münster. Eine Presseinformation über den Projektstart führte u. a. zu einem Interview in der Wochenzeitung „Die Zeit". Weitere Medienthemen waren auftretende Resistenzen von Schaderregern gegenüber Pflanzenschutzmitteln, der Aktionsplan gegen die Beifuß-Ambrosie sowie die Umstrukturierung der Ressortforschung des BMELV. In diesem Zusammenhang koordinierte die Pressestelle die Arbeiten zur Entwicklung des neuen Logos des Julius Kühn-Instituts, das ab Januar 2008 verfügbar sein musste.

Über 20-mal war die BBA im Jahr 2007 in Funk und Fernsehen vertreten. Pro Woche gingen ein bis zwei Anfragen von Journalisten ein, für die die Pressestelle aufwändig recherchierte oder Ansprechpartner in der BBA vermittelte. Hinzu kamen zahlreiche Anfragen von Bürgern per Kontaktformular, Post, Telefon oder Bitten um Bildmaterial.

Eine durch das Pressereferat angeregte und organisierte Serie „Die Pflanzenärzte" in der Braunschweiger Zeitung war sehr erfolgreich. Die BBA konnte vor der bevorstehenden Umstrukturierung noch einmal ihre Forschungskompetenzen sehr persönlich anhand der Arbeiten einzelner ausgewählter Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vorstellen.

Im Berichtsjahr besuchten 26 Gruppen den Standort Braunschweig, darunter Delegationen aus China und Thailand, Studenten sowie Kinder im Rahmen einer Ferienaktion. Die BBA beteiligte sich an der Aktion „Hinter den Kulissen", bei der Bürgern in einem vorabendlichen Rundgang das Gelände und einige Forschungsarbeiten am Standort Braunschweig präsentiert wurden.

Die BBA unterstützte die Proklamation der Spinne und des Insekts des Jahres 2008. Sehr erfolgreich verlief die Messebeteiligung an der „Internationalen Grünen Woche" in Berlin sowie der „Biofach" in Nürnberg. Der Girlsday in Braunschweig und Berlin wurde sehr gut angenommen. Auch außerhalb Braunschweigs engagierten sich etliche Mitarbeiter, um die BBA in der Bevölkerung bekannt zu machen. Der Standort Berlin beteiligte sich an der Langen Nacht der Wissenschaft. Die Kleinmachnower Kollegen veranstalteten den Versuchsfeldtag in Dahnsdorf und weiterhin noch Partner des Exploratoriums Potsdam. Im Rahmen einer Schulkooperation empfingen sie wissensdurstige Schüler zum Projekttag.

Die beliebte Serie der Faltblätter wurde fortgeführt. 2007 wurden Faltblätter zu folgenden Themen erstellt: Asiatischer Marienkäfer, Esca-Krankheit der Rebe, Kiefernholznematode und Filtrationsanlagen in Containerbaumschulen (Phytophthorabekämpfung). Die Faltblätter zum Westlichen Maiswurzelbohrer und zur Beifuß-Ambrosie wurden aktualisiert.

Kleine Forscher im „Garten der Nützlinge" in Aktion
(Bildautor: Heike Hümme)

Irrwege der Forschung im Maislabyrinth
(Bildautor: FAL)

Tagungen, Kolloquien und Fachgespräche

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der BBA organisierten im Berichtsjahr wiederum zahlreiche Tagungen, Kolloquien und Fachgespräche. Eine Auswahl, die die Vielfalt der Themen aufzeigen soll, ist hier beispielhaft aufgeführt.

Am **5. und 6. März 2007** organisierte die BBA die nunmehr **80. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes** in Bonn. Bei diesen in der Regel Anfang März jeden Jahres stattfindenden Arbeitssitzungen diskutieren die Amtsleiter der Pflanzenschutzdienste der Länder mit Wissenschaftlern aus der BBA, den Hoch- und Fachhochschulen sowie Vertretern des BMELV und weiteren Bundeseinrichtungen über aktuelle Pflanzenschutzprobleme.

Im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft in der ersten Jahreshälfte 2007 fand in der Biologischen Bundesanstalt in Berlin Dahlem am **13. und 14. März 2007 ein EU-Expertentreffen zum Thema „Nationale Pläne und Programme für die Reduzierung von Risken durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln"** statt. Den Hintergrund dieser Veranstaltung bildeten die bereits während der finnischen Ratspräsidentschaft begonnenen Beratungen zum Vorschlag der Europäischen Kommission für eine Richtlinie über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für den nachhaltigen Einsatz von Pestiziden, KOM(2006) 373. Das Expertentreffen galt dem Erfahrungsaustausch der Mitgliedsstaaten bei der bisherigen Entwicklung und Durchführung von nationalen Plänen oder Programmen zur Reduktion der Anwendung und der Risiken von chemischen Pflanzenschutzmitteln. Der Einladung folgten insgesamt 48 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 23 der 27 Mitgliedsstaaten, der Europäischen Kommission und Vertreterinnen und Vertreter von Nichtregierungsorganisationen. Im Ergebnis des Expertentreffens wurden Schlussfolgerungen und Empfehlungen entwickelt, die den Mitgliedstaaten bei der Erarbeitung von nationalen Plänen dienen können.

Am **14. und 15. Mai 2007** trafen sich Experten für Vorratsschutz und Nagetierbekämpfung im Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde der BBA in Münster, um Erfahrungen über aktuelle Probleme und Bekämpfungsstrategien gegen vorratsschädliche Insekten sowie Nagetiere im Vorratsschutz und in landwirtschaftlichen Kulturen auszutauschen. Diskutiert wurden Themen aus dem Bereich der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden sowie neue Forschungsergebnisse.

Ein **"Ad hoc EPPO Workshop on insecticide resistance of *Meligethes* spp. on oilseed rape"** fand vom **3. bis 5. September 2007** in der BBA in Berlin-Dahlem statt. Ziel des Workshops war, alle EPPO-Länder über den aktuellen Stand der Rapsglanzkäferresistenz gegen Pyrethroide zu informieren und mögliche Strategien aufzuzeigen, mit denen sowohl eine hinreichende Bekämpfung gegen Rapsschädlinge erzielt werden als auch eine weitere Ausbreitung der Resistenz vermindert oder verhindert werden können. Pyrethroid-Resistenz des Rapsglanzkäfers tritt mittlerweile in fast allen Rapsanbauländern auf. Im Jahr 2006 führte ein massiver Rapsglanzkäferbefall in Kombination mit nachlassender Wirkung der angewendeten Pyrethroide zu erheblichen Ertragsverlusten im Raps auf über 200.000 ha. Die Teilnehmer aus fast 20 Ländern diskutierten Fragen der Biologie des Rapsglanzkäfers, nicht chemische Bekämpfungsmethoden und Fragen zur Pyrethroid-Resistenz.

Zum Themenkreis **„Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze"** führt die BBA seit 1998 regelmäßig Fachgespräche zu speziellen Themen durch. Ziel ist es, umfassende Informationen zum Pflanzenschutz anzubieten, geeignete Verfahren des Pflanzenschutzes vorzustellen und die Entwicklung von Mitteln und Methoden für den Ökologischen Landbau zu fördern. Das nunmehr **12. Fachgespräch** fand am **27. September 2007** in der BBA in Braunschweig statt. Es wurde federführend von der Fachgruppe Anwendungstechnik in Zusammenarbeit mit dem Institut für integrierten Pflanzenschutz organisiert. Thema waren innovative Pflanzenschutzverfahren und -wirkstoffe sowie deren Applikationstechnik im Acker-, Wein- und Obstbau. Zwei Vorträge beschäftigten sich mit der Problematik der Anwendung von Kupferpräparaten. Aufgrund der Rückstände und der Auswirkungen auf den Naturhaushalt wird seit Jahren nach wirksamen Alternativen und Verfahren zur Reduzierung der Kupferaufwandmengen gesucht.

Die Fachgruppe Anwendungstechnik der BBA unterhält zur Durchführung ihrer Aufgaben in der Pflanzenschutzgeräteprüfung einen intensiven Informations- und Erfahrungsaustausch mit zahlreichen Herstellern und Vertriebsunternehmern von Pflanzenschutzgeräten sowie den an der Geräteprüfung beteiligten Einsatzprüfstellen der Länder. Eine **Informationsveranstaltung „Pflanzenschutzgeräteprüfung"** am **17. Oktober 2007** hatte das Ziel, die Firmen und Dienst-

stellen der Länder über Neuentwicklungen in der Geräteprüfung der BBA sowie über zu erwartende europäische Regelungen für Pflanzenschutzgeräte zu informieren.

Die Geodateninfrastruktur in Deutschland (GDI-DE) ist ein wichtiger und politisch gesteuerter Beitrag zur eGovernment-Initiative Deutschland-Online. Mit der im Mai 2007 in Kraft getretenen **INSPIRE-Rahmenrichtlinie** (INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in Europe) stellt sich auch für die Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BMELV als Produzenten von Geofachdaten und Nutzer von Geobasisdaten die Aufgabe, sich aktiv am Aufbau der bundesweiten Geodateninfrastruktur (GDI) zu beteiligen. Dazu fand am **13. November 2007** in der BBA in Kleinmachnow ein Fachgespräch statt, zu dem das Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz als Kompetenz- und Koordinierungsstelle für Geoinformation und Geoinformatik in der BBA eingeladen hatte. Um dem zunehmenden grenzüberschreitenden Bedarf an Geoinformationen in effizienter Weise gerecht zu werden, gilt es, gemeinsame Strategien und aktuelle Projekte zu entwickeln, um Synergien besonders im organisatorisch-technischen Bereich im höchstmöglichen Umfang zu nutzen.

Am 28. Januar 1898 wurde die Biologische Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, die Vorgängerinstitution der Biologischen Bundesanstalt, in Berlin-Dahlem eingerichtet. Die Biologische Bundesanstalt nahm dies zum Anlass, zu einem wissenschaftlichen Kolloquium **„110 Jahre Phytomedizin - aus den Arbeiten der BBA und der Vorgängerinstitutionen“** am **26. November 2007** in Berlin-Dahlem einzuladen. Bei den etwa 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Veranstaltung handelte es sich um Vertreterinnen und Vertreter aus den Ministerien der Länder, des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, von Behörden und Fachverbänden, um Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der phytomedizinischen Forschung von Universitäten und Fachhochschulen sowie zahlreiche ehemalige und aktive Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BBA. In seinem Festvortrag „BBA - Abschied von der Vergangenheit?“ gab Herr Professor Dr. Wolfrudolf Laux, ehemaliger Leiter des Informationszentrums Phytomedizin und Bibliothek, einen prägnanten Rückblick auf die Geschichte der BBA.

Am **11. und 12. Dezember 2007** fand im Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA in Dossenheim ein **Fachgespräch zur Feuerbrandbekämpfung** statt. An dem Gespräch nahmen Experten aus Österreich, Italien und der Schweiz teil. Der Feuerbrand, verursacht durch den bakteriellen Erreger *Erwinia amylovora*, führte im Jahr 2007 im süddeutschen Raum durch die ungewöhnlich warme und trockene Witterung im April während der Blüte zu einem starken Befall von Kernobstgehölzen, vor allem an Äpfeln. Einen Schwerpunkt des Fachgesprächs bildeten die Maßnahmen zur Verhinderung und Bekämpfung des Feuerbrands unter Verzicht auf das Antibiotikum Streptomycin, dem bisher einzig wirksamen Mittel. Zudem wurden die mit der Anwendung von Antibiotika sowie mikrobiologischen Präparaten verbundenen möglichen Risiken für die Umwelt und den Menschen kritisch betrachtet.

Neben der Ausrichtung von Tagungen hat die BBA auch ihre Öffentlichkeitsarbeit erfolgreich fortgeführt. Ausführungen hierzu, einschließlich der Präsentation der BBA auf Messen und Ausstellungen, finden sich in der Rubrik „Presse- und Öffentlichkeitsarbeit“ dieses Jahresberichtes.

Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Inländische Einrichtungen

Die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft arbeitete eng zusammen mit Ministerien, Dienststellen und Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder. Besonders intensive Zusammenarbeit bestand mit den anderen Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), dem Umweltbundesamt (UBA), dem Robert-Koch-Institut (RKI), dem Bundessortenamt (BSA) und den Pflanzenschutzdiensten der Länder.

Zwischen der BBA und den Universitäts-, Hochschul- und Fachhochschulinstituten, insbesondere den Vertretern des Fachgebietes Phytopathologie und Pflanzenschutz, bestand ebenfalls eine enge Zusammenarbeit. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dieses Bereiches nahmen an den regelmäßig einmal im Jahr durchgeführten Arbeitssitzungen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes und anderen Fachveranstaltungen der BBA teil. Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BBA hielten Vorlesungen an Universitäten und Hochschulen und führten Übungen und Seminare durch.

Folgende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft wirkten im Berichtsjahr 2007

... als außerplanmäßige/r Professor/in:

Wiss. Direktor Prof. Dr. agr., rer. nat. habil. **W. JELKMANN**
Universität Heidelberg
Fakultät für Biowissenschaften

Wiss. Direktorin Prof. Dr. rer. nat. habil. **K. SMALLA**
Technische Universität Braunschweig
Fachbereich Biowissenschaften und Psychologie

Dir. u. Prof. Prof. Dr. forest. habil. **A. WULF**
Universität Göttingen
Forstwissenschaftliche Fakultät

Dir. u. Prof. Prof. Dr. sc. agr. habil. **P. ZWERGER**
Universität Hannover
Naturwissenschaftliche Fakultät

... als Honorarprofessor:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. habil. **G. DEML**
Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät

Wiss. Direktor Prof. Dr. agr. habil. **B. FREIER**
Universität Halle/Wittenberg
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften

Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. Dr. agr. habil. **C. REICHMUTH**
Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät

Wiss. Direktor Prof. Dr. rer. nat. **J. SCHIEMANN**
Leuphana Universität Lüneburg
Fakultät II - Wirtschafts-, Verhaltens- und Rechtswissenschaften

... als Privatdozent:

Wiss. Oberrat Dr. rer. nat. habil. **W. BÜCHS**
Technische Universität Braunschweig
Fachbereich Biologie

Dr. agr. habil. **J. HALLMANN**
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Fachbereich Agrarwissenschaften

Universität Kassel
Fachbereich ökologische Agrarwissenschaften

Wiss. Oberrat Dr. agr. habil. **S. KÜHNE**
Humboldt-Universität zu Berlin
Fachbereich Ökologie der Agrarlandschaften

Fachhochschule Eberswalde
Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz

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

... als Lehrbeauftragte/r:

Wiss. Rat Dr. rer. nat. **C. ADLER**
Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie
und Fachbereich Veterinärmedizin

Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät

Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. sc. nat. **V. GUTSCHE**
Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät

Dipl.-Biol. **G. HAGEDORN**
Freie Universität Berlin
Fachbereich Biologie

Wiss. Oberrat Dr. rer. nat. **A. KOLLAR**
Universität Heidelberg
Fakultät für Biowissenschaften

Wiss. Direktor Dr. agr. **D. ROßBERG**
Humboldt-Universität zu Berlin
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät

Wiss. Oberrätin Dr. rer. nat. **H. VOGT**
Universität Heidelberg
Fakultät für Biowissenschaften

... als Gastprofessor:

Dir. u. Prof. Prof. Dr. rer. nat. Dr. agr. habil. **C. REICHMUTH**
Nationale Universität von Rosario/Argentinien

Dir. u. Prof. Dr. agr. **J. UNGER**
Michigan State University/USA

Wissenschaftler/innen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft haben im Berichtsjahr in zahlreichen Arbeitsgruppen mitgewirkt und waren für Behörden und Organisationen als Sachverständige tätig.

Ausländische und internationale Einrichtungen

Für den wissenschaftlichen Austausch in den Bereichen Pflanzenschutz und Phytomedizin unterhielt die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft internationale Beziehungen zu Fachorganisationen und ausländischen Hochschulen in der ganzen Welt. Im internationalen Bereich des Pflanzenschutzes bestanden Verbindungen zur Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), zur Internationalen Weiterbildung und Entwicklung gGmbH (InWent), zur International Organisation for Biological and Integrated Control (IOBC), 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 bestanden wissenschaftlich-technische Zusammenarbeiten im Bereich der Agrarforschung mit folgenden Ländern: China, Kanada, Neuseeland, Ungarn und USA. Zahlreiche ausländische Wissenschaftler und Delegationen besuchten die Bundesanstalt. Das Informationszentrum Phytomedizin der Biologischen Bundesanstalt beteiligte sich durch Zulieferung von Daten am internationalen Agrardokumentationssystem AGRIS der FAO in Rom. Die Bibliothek war Mitglied des internationalen Bibliotheksnetzes AGLINET.

Wissenschaftlicher Beirat

Zu Fragen der Forschung sowie der weiteren ihr übertragenen Aufgaben wurde die BBA durch einen Wissenschaftlichen Beirat beraten, der 14 Mitglieder umfasste. Die Beiratsmitglieder wurden vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die Dauer von fünf Jahren berufen.

Zu den Sitzungen wurden 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
ehemals Institut für Radioagronomie im Forschungszentrum Jülich, Jülich (Vorsitzender)

J. ALTBROD
ehemals BASF Aktiengesellschaft, Limburgerhof

U. BARTELS
ehemals Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hannover

Dr. A. BÜCHTING
KWS Saat AG, Einbeck

K. J. HACKE
ehemals Landwirtschaftskammer Hannover, Hannover

Prof. Dr. W. KLEIN
Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie, Schmallenberg-Grafschaft

Dr. F. LOUIS
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) - Rheinpfalz -, Neustadt an der Weinstraße

Dr. G. MEINERT
Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart (stellvertretender Vorsitzender)

Dr. Caroline MÖHRING
Frankfurter Allgemeine Zeitung, Dresden

Siglinde PORSCH
Geesthacht

Prof. Dr. M. SCHENK
Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft, Hannover

Dr. H. J. SCHRÖTER
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg

Prof. Dr. J. SIMON
Universität Lüneburg, Forschungszentrum Biotechnologie und Recht, Lüneburg

Prof. Dr. J. ZEDDIES
Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Hohenheim, Stuttgart.

Veröffentlichungen

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen[1)]

Neue Folge. Sammlung internationaler Verordnungen und Gesetze zum Pflanzenschutz. Seit 2006 sind die Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen ausschließlich im Internetangebot der BBA/des JKI abrufbar: http://www.jki.bund.de, Bereich Veröffentlichungen.

Bekanntmachungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft[1)]

Bekanntmachungen über die Anerkennung von Pflanzenschutzgeräten und -geräteteilen. Ab Heft 132 sind die Bekanntmachungen ausschließlich im Internetangebot der BBA/des JKI beziehungsweise beim Saphir Verlag abrufbar: http://www.saphirverlag.de.

Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft[1)]

Zusammenstellung von Daten und Informationen zu Themen mit vorwiegend wissenschaftlichem Charakter. Die Berichte sind im Internetangebot der BBA/des JKI abrufbar: http://www.jki.bund.de, Bereich Veröffentlichungen. Erscheinen nach Bedarf, Auflage unterschiedlich, 2007 erschienen:

Heft 138: **Roßberg, D.**: NEPTUN 2005 – Zierpflanzenbau. Statistische Erhebung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Praxis. 2007, 18 S.

Heft 139: **Roßberg, D.**: NEPTUN 2005 – Gemüsebau. Statistische Erhebung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Praxis. 2007, 66 S.

Heft 140: **Roßberg, D.; Ipach, R.**: NEPTUN 2006 – Weinbau. Statistische Erhebung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Praxis. 2007, 16 S.

Heft 141: **Kühne, S.; Ganzelmeier, H.; Friedrich, B.** (Bearb.): Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze. 12. Fachgespräch am 27. September 2007. Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und innovativer Verfahren im Ökologischen Landbau – neue Wirkstoffe und Applikationstechnik. 2007, 64 S.

Geräteprüfberichte der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft[1)]

Berichte über geprüfte Pflanzenschutz- sowie Vorratsschutzgeräte und –geräteteile. Die Geräteprüfberichte sind im Internetangebot der BBA/des JKI abrufbar: http://www.jki.bund.de, Bereich Veröffentlichungen.

Richtlinien für die Geräteprüfung

Die Richtlinien sind im Internetangebot der BBA/des JKI abrufbar: http://www.jki.bund.de, Bereich Veröffentlichungen.

Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis[1)]

Verzeichnis der zugelassenen Pflanzenschutzmittel, 55. Auflage 2007/2008: **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. Alle Ausgaben sind im Internetangebot der BBA/des JKI verfügbar: http://www.jki.bund.de.
2007 erschienen:

Heft 409: **Rodemann, B.; Mielke, H.:** Zum Anbau und Pflanzenschutz des Triticale. ISBN-10: 3-930037-31-9; ISBN-13: 978-3-930037-31-5. 48 S., Euro 9,95.

Heft 410: BBA (Hrsg.): Aktuelle Beiträge zum Pflanzenschutz im Ackerbau. Zur Verabschiedung von Direktor und Professor Dr. Gerhard Bartels. Plant Protections in Arable Crops-Current Developments. Farewell tribute to Director and Professor Dr. Gerhard Bartels. ISBN-10: 3-930037-32-7; ISBN-13: 978-3-930037-32-2. 96 S., Euro 12,95.

Heft 411: **Mielke H.; Schöber-Butin, B.:** Heil- und Gewürzpflanzen - Anbau und Verwendung. Medicinal and spice plants - Cultivation and use. ISBN-10: 3-930037-33-5; ISBN-13: 978-3-930037-33-9. 292 S., Euro 24,95.

Heft 412: **Ganzelmeier, H.; Wehmann H.-J.:** Second European Workshop on Standardised Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe - SPISE 2 - Straelen, Germany, April 10-12, 2007. ISBN-10: 3-930037-34-3; ISBN-13: 978-3-930037-34-6. 180 S., Euro 16,95.

Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes[2)]

Wissenschaftliche Aufsätze, Berichte und Nachrichten zu aktuellen Fragen und Problemen des Pflanzenschutzes und benachbarter Disziplinen. Erscheint monatlich. 2007 erschien Jahrgang 59, 316 S.

Jahresbericht der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft[3)]

Bericht über Personal, Aufgaben, Organisation, Arbeitsschwerpunkte und Forschungsvorhaben der BBA, künftig des JKI. Erscheint jährlich (Auflage 2.000). 2007 erschien der Jahresbericht 2006, 194 S.

Rebschutznachrichten

Aktuelle phytopathologische Probleme im Weinbau. Die Rebschutznachrichten sind im Internetangebot der BBA/des JKI abrufbar: http://www.jki.bund.de, Bereich Veröffentlichungen. 2007 erschienen fünf Ausgaben.

Egg Parasitoid News (vorher Trichogramma News)

Herausgeber: International Organisation of Biological Control (IOBC) in Kooperation mit der BBA/dem JKI. Im Internetangebot der BBA/des JKI abrufbar: http://www.jki.bund.de, Bereich Veröffentlichungen. 2007 erschien Nr. 18 (2006).

Faltblätter und Broschüren[3)]

Eine Übersicht der bestellbaren Faltblätter und Broschüren ist im Internetangebot der BBA/des JKI abrufbar: http://www.jki.bund.de, Bereich Veröffentlichungen.

Neu erschienen sind:

- Der Blutströpfchenfalter, das Krainer Widderchen - Insekt des Jahres 2008 (Joachim Ziegler).
- Ambrosia – ein gefährliches Kraut (Uwe Starfinger, Gritta Schrader).
- Asiatischer Marienkäfer (Christoph Hoffmann, Horst Bathon, Martin Hommes).
- Die Esca-Krankheit der Weinrebe (Christoph Hoffmann, Katja Schulze, Melanie Wiwiorra.
- Filtrationsanlagen in Containerbaumschulen (T. Ufer, S. Werres, M. Posner, H.-P. Wessels).
- Die richtige Entscheidung ... für Vorratshaltung im Ökolandbau CD-ROM VÖL 1.0 (BBA).

Datenbanken und Informationen im Internet

Internetangebot der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, ab 1. Januar 2008 des Julius Kühn-Instituts - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen: http://www.jki.bund.de

Aktuelle Informationen über die Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte der BBA/des JKI, zu laufenden Projekten, Berichte und Auskünfte zu den Kompetenzbereichen, Presseinformationen und Veranstaltungen u. v. m.

Datenbank PHYTOMED

Datenbank mit 480.000 Zitaten von wissenschaftlicher Literatur aus den Bereichen Phytopathologie, Pflanzenschutz, Vorratsschutz und Unkrautbekämpfung. Im Internet unter http://www.jki.bund.de im Bereich Veröffentlichungen oder http://www.fiz-agrar.de/pmselect/ kostenfrei recherchierbar.

Alternativen zu chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen (ALPS)

Mit der Online Datenbank ALPS sollen Erzeugern von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen, Beratern und anderen Interessierten umfassende Informationen zu nichtchemischen Pflanzenschutzmaßnahmen online zur Verfügung stehen. Die Datenbank soll Nutzer informieren, die in der Lage sind sowohl die Kultur als auch den Schaderreger zu bestimmen. Es wird daher keine Diagnosehilfe angeboten. Kostenfrei recherchierbar unter http://alps.bba.de bzw. http://alps.jki.bund.de.

Pflanzenstärkungsmittel

Die Datenbank Pflanzenstärkungsmittel dokumentiert den aktuellen Stand der Forschung und den Umfang der Kenntnisse über die am Markt vorhandenen Mittel. Sie ist im Internet unter http://www.jki.bund.de im Bereich Veröffentlichungen/Datenbanken recherchierbar.

Bezug der Veröffentlichungen:

1) Saphir Verlag, Gutsstraße 15, 38551 Ribbesbüttel, (http://www.saphirverlag.de)

2) durch den Buchhandel oder vom Verlag Eugen Ulmer, Postfach 70 05 61, 70574 Stuttgart (http://www.ulmer.de)

3) seit 2008 Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Pressestelle, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig. E-Mail: pressestelle@jki.bund.de.

Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Abraham, A. D.; Menzel, W.; Vetten, H. J.; Saucke, H.: First report of *Soybean dwarf virus* (Genus *Luteovirus*) infecting faba bean and clover in Germany. Plant Disease, 2007, 91, 1059-1059.

Adarkwah, C.; Obeng-Ofori, D.; Prozell, S.; Schöller, M.; Reichmuth, Ch.; Büttner, C.: Potential of the parasitic wasp, *Lariophagus distinguendus* (Förster) (Hymenoptera: Pteromalidae) as a biological control agent for *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curcuilionidae) in stored maize. In: Book of Abstracts: Utilisation of diversity in land use systems: Sustainable and organic approaches to meet human needs. Tropentag 2007, Oct. 9-11, 2007 Witzenhausen, 551 S. 2007, 524.

Adesina, M. F.; Lembke, A.; Costa, R.; Speksnijder, A.; Smalla, K.: Screening of bacterial isolates from various European soils for invitro antagonistic activity towards *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum*: Site-dependent composition and diversity revealed. Soil Biol. Biochem., 2007, 39, 2818-2828.

Adler, C.: Frostperioden nutzen. Bioland, 2007, 12, 11.

Adler, C.: Eindrücke vom Vorratsschutz in Brasilien anlässlich einer Tagungs- und Vortragsreise. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 71-72.

Adler, C.: Food safety and on-farm grain storage. In: **Navarro, S.; Adler, C.; Riudavets, J.; Stejskal, V.; (eds.):** In: Proceedings of the meeting of the IOBC "Integrated Protection of Stored Products", at Prague (Czech Republic), 20-23 September 2005. Bull. OILB srop: IOBC wprs bull., 2007, 30 (2), 11-14.

Adler, C.: Improving the reliability of heat treatments in food industry. In: **Navarro, S.; Adler, C.; Riudavets, J.; Stejskal, V.; (eds.):** In: Proceedings of the meeting of IOBC "Integrated Protection of Stored Products", at Prague (Czech Republic), 20-23 September 2005. Bull. OILB srop : IOBC wprs bull., 2007, 30 (2), 221-227.

Adrian, O.; Jandewerth, P.; Löttger, P.; Epplen, J. T.; Kaiser, S.; Hennessy, M. B.: Pair formation and pair bond in a wid cavy, *Galea monasteriensis*. 100th Annual Meeting, Deutsche Zoologische Gesellschaft, 21.09.07-24.09.07, 2007, 53.

Albert, R.; Hassan, S. A.; Langenbruch, G.-A.: Biologischer Pflanzenschutz. aid-Heft. Bonn: aid Infodienst, 2007, (1030), 105 p.

Aritua, V.; Barg, E.; Adipala, E.; Vetten, H. J.: Sequence analysis of the entire RNA genome of a sweet potato chlorotic fleck virus isolate reveals that it belongs to a distinct carlavirus species. Arch. Virol., 2007, 152, 813-818.

Aritua, V.; Bua, B.; Barg, E.; Vetten, H. J.: Incidence of five viruses infecting sweet potato in Uganda; the first evidence of sweet potato caulimo-like virus in Africa. Plant Pathol., 2007, 56, 324-331.

Arnaud, G.; Malembic-Maher, S.; Salar, P.; Bonnet, P.; Maixner, M.; Marcone, C.; Boudon-Padieu, E.; Foissac, X.: Multilocus sequence typing confirms the close genetic interrelatedness of three distinct flavescence forée phytoplasma strain clusters and group 16SrV phytoplasmas infecting grapevine and alder in Europe. Appl. Environm. Microbiol., 2007, 73(12), 4001-4010.

Asser-Kaiser, S.; Fritsch, E.; Undorf-Spahn, K.; Kienzle, J.; Eberle, K. E.; Gund, N. A.; Reinecke, A.; Zebitz, C. P. W.; Heckel, D. G.; Huber, J.; Jehle, J. A.: Rapid emergence of baculovirus resistance in codling moth due to dominant, sex-linked inhertance. Science, 2007, 317, 1916-1918.

Ateka, E. M.; Barg, E.; Njeru, R. W.; Thompson, G.; Vetten, H. J.: Biological and molecular variability among geographically diverse isolates of sweet potato virus 2. Arch. Virol., 2007, 152, 479-488.

Backhaus, G. F.; Reichmuth, Ch.: Frau Dr. Dora Godan (1909–2006). Sber. Ges. Naturf. Freunde Berlin, 2006, 45, 85-88.

Backhaus, G. F.: Laudatio zur Verabschiedung von Herrn Dr. Gerhard Bartels in den Ruhestand. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(9), 218-220.

Backhaus, G. F.; Dehne, H.-W.: Professor Dr. agr. F. Schönbeck verstorben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(2), 47-48.

Balasus, A.; Kleespies, R. G.; Kingsbury, A.; Saucke, H.: Prüfung des Apfelwicklergranulosevirus CpGV zur Regulierung des Erbsenwicklers *Cydia nigricana* F. in Ködererbsen. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. In: **Zikeli, S.; (ed.):** Zwischen Tradition und Globalisierung. Hohenheim. BI, De, 20.03.07-23.03.07, Berlin: Köster, 2007.

Bangemann, L.-W.; Niepold, F.; Zellner, M.; Kleinhenz, B.; Bartels, G.: Kupferminimierung im Ökologischen Kartoffelbau unter Einsatz des Prognosemodells „ÖKOSIMPHYT". Mitt. Biol. Bundesanst.Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 8-13.

Barbi, M.; Richter, E.: Maschinelle Ausbringung von Nützlingen - Teil 2. Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, 2, 51-53.

Bartsch, D.; Gathmann, A.; Hartley, S.; Hendriksen, N. B.; Hails, R.; Lheureux, K.; Kiss, J.; Mesdagh, S.; Neemann, G.; Perry, J.; Renckens, S.; Schiemann, J.; Sweet, J.: First EFSA experiences with monitoring plans. Proceedings of the workshop on „Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants: Harmonization and Standardization – A Practical Approach", Berlin-Dahlem, 26./27. April 2007. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit/Journal of Consumer Protection and Food Safety. 2007, 2 (1), 29-31.

Bathon, H.: Die Robinien-Gallmücke *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) in Deutschland. Hess. Faun. Briefe, 2007, 26(2/3), 51-55.

Bathon, H.: IOBC/WPRS 10th General Assembly and Scientific Meeting "50 Years of IOBC: from chemical control to integrated production with biological control", Dijon (France), 17 – 21 September 2005. IOBC/WPRS Bull., 2007, 30(3), 154 pp.

Baufeld, P.; Kiss, J.; Unger, J.-G.; Hoffmann, P.; Jahn, G.; Terpo, I.: Attraction of light sources and kerosene to adults of Western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera*). Scientific programme, abstracts and participants. 22nd Conference of the IWGO, Vienna, Austria, 05.11.06-08.11.06, 2007.

Baufeld, P.: Westlicher Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) – Aktuelle Situation und Hintergründe. 14532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, 2007, 1-6.

Baumert, S.; Huth, G.; Niepold, F.: Untersuchungen zu Populationsveränderungen bei *Phytophthora infestans* mittels SNP-Analyse. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(4), 87-92.

Beer, H.: Protokoll der 41. Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft am 21. November 2006 in Braunschweig. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(4), 97-99.

Berndt, O.; Richter, E.: Biologischer Pflanzenschutz – Verbundvorhaben Nützlinge I und II abgeschlossen. Deutscher Gartenbau, 2007, 61(7), 8.

Berndt, O.; Meyhöfer, R.; Richter, E.: Weiße Fliege an Schnittgerbera: Biologische Bekämpfung mit Schlupfwespe oder Raubmilbe? Gesunde Pflanzen, 2007, 59(4), 171-178.

Binh, C. T. T.; Heuer, H.; Gomes, N. C. M.; Kotzerke, A.; Fulle, M.; Wilke, B.-M.; Schloter, M.; Smalla, K.: Short-term effects of amoxicillin on bacterial communities in manured soil. FEMS Microbiol. Ecol., 2007, 62, 290-302.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Aktuelle Beiträge zum Pflanzenschutz im Ackerbau - Zur Verabschiedung von Direktor und Professor Dr. Gerhard Bartels. Plant protections in arable crops - current developments: Farewell tribute to Director and Professor Dr. Gerhard Bartels. Berlin: BBA, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (410), 96 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Selbstfahrendes Spritzgerät AgChem Spra Coupe 7450 / 7650, Ausführung 13. Anerkannt für Pflanzenschutzmaßnahmen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1764), 8 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flat fan nozzle Hardi Minidrift MD 04 (plastic, red) Approved for spraying field crops. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1783), 2 p.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahl-Randdüse Hardi Minidrift MD 04 (Kunststoff, rot) Anerkannt für das Spritzen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1783), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Massenauftreten von Rindenläusen - Einsatz von Chemie nicht erforderlich: Presseinformation BBA, Mai 2007. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 147.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahl-Randdüse IDK-S 80-05 (Kunststoff, braun) in Kombination mit Lechler IDK 120 05 POM. Anerkannt für das Spritzen im Feldbau als Randdüse. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1789), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahl-Randdüse IDK-S 80-04 (Kunststoff, rot) in Kombination mit Lechler IDK 120 04 POM. Anerkannt für das Spritzen im Feldbau als Randdüse. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1788), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Injektor-Hohlkegeldüse TVI 80-015 (Keramik, kunststoffummantelt, grün). Anerkannt für das Spritzen/Sprühen im Obst- und Weinbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G1751), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahldüse Hardi Minidrift MD 02 (Kunststoff, gelb) Anerkannt für das Spritzen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1762), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Aktionsplan gegen Allergien: Grundlage für Bekämpfung der allergenen „Beifuß-Ambrosie" geschaffen - Presseinformation BBA, Juni 2007. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 191.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahl-Randdüse IDK-S 80-03 (Kunststoff, blau) in Kombination mit Lechler IDK 120 03 POM. Anerkannt für das Spritzen im Feldbau als Randdüse. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1787), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Anerkannt für Pflanzenschutzmaßnahmen in geschlossenen und hinreichend dichten Räumen (Gewächshäuser, Vorratsschutz) bei Verwendung zugelassener Pflanzenschutzmittel mit diesem Anwendungsverfahren. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1763), 4 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Anhängespritzgerät Schmotzer Supermat ASP SK 38 - 24 m, Ausführung 227 A. Anerkannt für Pflanzenschutzmaßnahmen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1730), 9 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flat fan nozzle Hardi Minidrift MD 02 (plastic, yellow) Approved for spraying field crops. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1762), 2 p.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahl-Randdüse IDK-S 80-025 (Kunststoff, lila) in Kombination mit Lechler IDK 120 025 POM. Anerkannt für das Spritzen im Feldbau als Randdüse. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1786), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Pyrethroidresistenz beim Rapsglanzkäfer – Empfehlungen für das Jahr 2007: Bundesbehörden, Pflanzenschutzdienststellen der Länder und einige Firmen stimmen mehrheitlich Bekämpfungsstrategie für 2007 ab. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 70-71.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahldüse ULD 05 (Kunststoff, braun) Anerkannt für das Spritzen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1780), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flat fan nozzle Hypro ULD 03 (plastic, blue) Approved for spraying field crops. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1778), 2 p.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahldüse ULD 03 (Kunststoff, blau) Anerkannt für das Spritzen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1778), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahldüse ULD 04 (Kunststoff, rot) Anerkannt für das Spritzen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1779), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flat fan nozzle Hypro ULD 04 (plastic, red) Approved for spraying field crops. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1779), 2 p.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahl-Randdüse Hardi Minidrift MD 025 (Kunststoff, lila) Anerkannt für das Spritzen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1781), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flat fan nozzle Hardi Minidrift MD 025 (plastic, lilac) Approved for spraying field crops. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1781), 2 p.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flat fan nozzle Hypro ULD 05 (plastic, brown) Approved for spraying field crops. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1780), 2 p.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flachstrahl-Randdüse Hardi Minidrift MD 03 (Kunststoff, blau) Anerkannt für das Spritzen im Feldbau. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1782), 2 S.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Flat fan nozzle Hardi Minidrift MD 03 (plastic, blue) Approved for spraying field crops. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (G 1782), 2 p.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft: Injektor hollow cone nozzle ALBUZ TVI 80-015 (ceramics, plastic-coated). Approved for spraying orchards and vineyards. Prüfber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2008, (G1751), 2 p.

Bisutti, I. L.; Hirt, K.; Stephan, D.: Fermentation and its influence on the survival of *Pseudomonas fluorescens* strain Pf153 within the freeze drying process. IOBC/WPRS Bull., 2007, 30(6), 563-568.

Bisutti, I. L.; Stephan, D.; Matos da Silva, A. P.; Nawrotzki, R.: Comparison of different drying techniques for potential biocontrol agents. Congress Proceedings, XVI International Plant Protection Congress 2007, Scottish Exhibition & Conference Centre, Glasgow, Scotland, UK, 15.10.07-18.10.07, P6D-35: 2007, 2, 500-501.

Bisutti, I. L.; Hirt, K.; Stephan, D.: Influence of the fermentation on the viability and efficacy of freeze-dried cells of *Pseudomonas fluorescens* strain Pf153. Tagungsband zur VAAM-Jahrestagung 2007, Osnabrück, 1.-4. April 2007. Biospektrum: Sonderausgabe, 2007, 197.

Blum, H.; Fausten, G.; Nega, E.; Jahn, M.; Gärber, G.; Aedtner, I.: Optimierung der Saatgutqualität im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau durch physikalische Saatgutbehandlungsmethoden. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss., 2006, 18, 188-189.

Braasch, H.; Burgermeister, W.: *Bursaphelenchus hofmanni* Braasch , 1998 in einem Weidenbaum in Sachsen, Deutschland. *Bursaphelenchus hofmanni* Braasch , 1998 in a willow tree in Saxony, Germany. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 183-185.

Braasch, H.; Burgermeister, W.; Gu, J.: Gefahr im Packholz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(1), 15.

Brasse, D.: Der Arbeitsbereich Bienenschutz in der Geschichte der BBA. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 14-25.

Breitenbach, S.; Heimbach, U.; Dehne, H.-W.: Seed dressings as a useful IPM-strategy against the larvae of the western corn rootworm (*Diabrotica v. virgifera*). IWGO-Newsletter, 2007, 28(1), 64-65.

Breitenbach, S.; Heimbach, U.; Lauer, K.-F.: Field tests on the host range of the larvae of the western corn rootworm (*Diabrotica v. virgifera*) in Europe. IWGO-Newsletter, 2007, 28(1), 23.

Bressan, A.; Turata, T.; Maixner, M.; Spiazzi, S.; Boudon-Padieu, E.; Girolami, V.: Vector activity of *Hyalesthes obsoletus* living on nettles and transmitting a stolbur phytoplasma to grapevines: a case study. Annals of Applied Biology, 2007, 150, 331-339.

Breuer, M.; Maixner, M.: Die Schwarzholzkrankheit - auch in Baden ein Problem? Der Badische Winzer, 2007, 3, 24-26.

Brown, P. R.; Jacob, J.; Hongjun, L.; Zhibin, Z.: Integration of ecology and biology for the management of rodents: International perspectives - 1. Journal of Integrated Zoology, 2007, 2, 121-122.

Burjanadze, M.; Moser, J.; Zimmermann, G.; Kleespies, R. G.: Investigations on antagonists of the bark beetle *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae) of German and Georgian populations. 11th European Meeting of the IOBC/WPRS: Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes and Cost 862. Bacterial toxins for insect control, Abstracts vol., Alès, Gard, France, 07.06.03-07.06.07, 2007, 33.

Buschhaus, H.; Ellner, F. M.: Effect of Thiophanate-methyl on mycotoxin production in cereals under field conditions and in vitro. Proceedings. 29th Mycotoxin-Workshop, 2007, 53.

Buschhaus, H.; Ellner, F. M.: Impact of Thiophanate-methyl on mycotoxin production in vitro and vivo. Modern Fungicides and Antifungal compounds. Proceedings. 2007.

Büchs, W.; Raubuch, M.; Prescher, S.; Behr, K.; Müller, A.; Roose, K.: Impact of *Ostrinia*-resistant Bt-maize on microbial and invertebrate decomposer communities in field soils. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 26-32.

Caglayan, K.; Serce, C. U.; Gazel, M.; Jelkmann, W.: Detection of four apple viruses by ELISA and RT-PCR assays in Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2006, 30(4), 241-246.

Costa, R.; Gomes, N. C. M.; Krögerrecklenfort, E.; Opelt, K.; Berg, G.; Smalla, K.: *Pseudomonas* community structure and antagonistic potential in the rhizosphere: insights gained by combining phylogenetic and functional gene-based analyses. Environ. Microbiol., 2007, 9(9), 2260-2273.

Costa, R.; Salles, F. J.; Berg, G.; Smalla, K.: Cultivation-indepent analysis of *Pseudomonas* species in soil and in the rhizosphere of field-grown Verticillium dahliae host plants. Environ. Microbiol., 2007, 8(12), 2136-2149.

Daub, M.; Leipertz, H.; Schlang, J.: Biofumigation: Eine mögliche Bekämpfungsstrategie gegen *Ditylenchus dipsaci* und *Heterodera schachtii* im Zuckerrübenanbau. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 187.

Deike, S.; Küstermann, B.; Pallutt, B.; Christen, O.; Böse, S.: Analyse und Bewertung der Umweltwirkungen des Getreideanbaus – Fallstudie auf mehreren Standorten Mittel- und Ostdeutschlands. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 2007, 19, 188-189.

Deike, S.; Pallutt, B.; Christen, O.: Stickstoff- und Energieeffizienz im integrierten und ökologischen Landbau. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, 2007, 19, 294-295.

Deike, S.; Pallutt, B.; Christen, O.: Pflanzenschutz heißt Effizienz. DLG-Mitteilungen, Sonderheft, 2007, 10, 22-23.

Eilenberg, J.; Zimmermann, G.; Jung, K.; Butt, T.; Nielsen, C.; Typas, M.: The fascinating true story about the famous *Metarhizium anisopliae* isolate Ma43, alias ATCC 90448, alias BIPESCO 5, alias F52 alias.... Proceedings 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum on Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria, Université Laval, Québec City, 12.08.07-16.08.07, 2007.

Ellner, F.: Lagergetreide erhöht das Mykotoxin-Risiko. Getreide Magazin, 2007, 2, 116-118.

Eßbauer, S. S.; Schmidt-Chanasit, J.; Madeja, E. L.; Wegener, W.; Friedrich, R.; Petraityte, R.; Sasnauskas, K.; Jacob, J.; Koch, J.; Dobler, G.; Conraths, F. J.; Pfeffer, M.; Pitra, C.; Ulrich, R. G.: Nephropathia Epidemica in Metropolitan Area, Germany. Germany Emerging Infectious Diseases, 2007, 13(8), 1271-1273.

Fache, R.: Bruterfolg und Nahrungssuchverhalten von insektenfressenden Höhlenbrütern in flurbereinigten Weinbergen. Diplomarbeit, Friedrich-Schiller-Universität, Jena. 2007, 85 p.

Feldmann, F.; Feng, G.; Hallmann, J.; Long, T.; Grotkass, C.: Mycorrhizal fungi as control agents for *Meloidogyne hapla*? J. Plant Dis. Protect., 2006, 113(6), 284.

Feldmann, F.; Hallmann, J.; Richter, E.; Meier, U.; Long, X.-Q.; Hutter, I.; Schneider, C.; Feng, G.; Fan, J.; Zheng, X.; Wang, X.: Macorrhizal fungi as biological IPM components in vegetable production: BIOMYC - an international co-operation as base for preventive consumer protection. DPG-BCPC Symposium, Berlin, 05.10.07-05.12.07, 2007.

Fischer, F.; Heimbach, U.; Schrader, S.: Orientation of larva of *Diabrotica v. virgifera* in different soil compositions and soil densities. IWGO-Newsletter, 2007, 28(1), 27.

Flath, K.: Verstärkter Mehltaubefall von Triticale erfordert Anbau resistenter Sorten. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 33-35.

Flath, K.; Grosse, E.: Zur Krebs- und Nematodenresistenz der 2007 neu zugelassenen Kartoffelsorten. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(7), 169-170.

Fomitcheva, V. W.; Schubert, J.; Lindner, K.; Fletcher, J.; Sztangret-Wisniewska, J.: Development of a diagnostic multiplex IC-RT-PCR system for the differentiation of Potato virus Y. In: Controlling Epidemics of Emerging and Established Plant Virus Diseases - The Way Forward. 10th Internat. Plant Virus Epidemiology Symposium, ICRISAT, Patancheru, India, 15.10.07-19.10.07, 2007, 71.

Freier, B.; Pallutt, B.; Jahn, M.; Günther, A.: Reference farms for pesticide use and state of IPM implementation in arable farming. In: **Alford, D. V.; Feldmann, F.; Hasler, J.; von Tiedemann, A.:** Best Practice in Disease, Pest and Weed Management. The State of the Art, Humboldt Univ. zu Berlin, Germany, 10.05.07-12.05.07, 2007,(82), 18-19.

Freier, B.; Schorling, M.; Schober, A.: Die Begleiter des Maiszünslers. The associates of European Corn Borer. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(11).

Freier, B.; Triltsch, H.; Möwes, M.; Moll, E.: The potential of predators in natural control of aphids in wheat: Results of a ten-year field study in two German landscapes. BioControl, 2007, 52, 775-788.

Freier, B.: Professor Dr. habil. W. Karg feierte seinen 80. Geburtstag. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(10), 238.

Fritsch, E.; Undorf-Spahn, K.; Kienzle, J.; Zebitz, C. P. W.; Huber, J.: Codling moth granulovirus: First indication of variations in the susceptibility of local codling moth populations. In: **Ehlers, J.-U.:** Invertebrate pathogens in biological control: Present and future. 10. European meeting: Working Group, Insect pathogens and insect parasitic nematodes, 10.06.05-15.06.05. Locorotondo: IOBC/WPRS-Bull., 2007, 30 (1), 181-186.

Fuchs, M.; Cambra, M.; Capote, N.; Jelkmann, W.; Kundu, J.; Laval, V.; Martelli, G. P.; Minafra, A.; Petrovic, N.; Pfeiffer, P.; Pompe-Novak, M.; Ravelonandro, M.; Saldarelli, P.; Stussi-Garaud, C.; Vigne, E.; Zagrai, I.: Safety assessment of transgenic plums and grapevines expressing viral coat protein genes: New insights into real environmental impact of perennial plants engineered for virus resistance. Journal of Plant Pathology, 2007, 89(1), 5-12.

Ganzelmeier, H.: Trends der Pflanzenschutztechnik im Ackerbau. Landtechnik, 2007, 62(6), 384-385.

Ganzelmeier, H.; Wehmann, H.-J.: Second European Workshop on Standardized Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe SPISE 2 vom 10. bis 12. April 2007 in Straelen. Second European Workshop on Standardized Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe (SPISE 2) 10-12 April 2007 at Straelen. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(10), 233-236.

Ganzelmeier, H.; Ammer, F.; Pfüller, R.; Schenk, A. : Prüfung von Pflanzenschutzgeräten in Tschechien. Inspection of plant protection equipment in the Czech Republic. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 141-146.

Ganzelmeier, H.: Roles of approval, rules of inspection, quality management of inspection in Germany. Second European Workshop on Standardized Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe - SPISE 2-, Straelen, Germany, 10 -12 April 2007. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (412), 29-33.

Ganzelmeier, H.: Entwicklungstrends in der Pflanzenschutztechnik. Kartoffelbau, 2007, 58(11), 418-421.

Ganzelmeier, H.: Pflanzenschutz- und Pflegetechnik/Plant Protection and Plant Cultivation. In: **Harms, H.-H.; Meier, F.:** Jahrbuch Argrartechnik 2007. Münster: Landwirtschaftsverlag, 2007, 97-105.

Ganzelmeier, H.; Wehmann, H.-J.: Thematic Strategy on the sustainable use of psticides: an action plan to improve good plant protection practices throughout Europe. Second European Workshop on Standardized Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe - SPISE 2-, Straelen, Germany, 10 -12 April 2007. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (412), 15-18.

Ganzelmeier, H.: Nachhaltiger Pflanzenschutz mit modernen und leistungsfähigen Pflanzenschutzgeräten. KTBL-Schrift. 8. Internationales ATW-Symposium „Technik im Weinbau“, Stuttgart, Germany, 20.04.07-22.04.07, 2007, 456, 11-21.

Garrelts, J.; Herbst, A.; Osteroth, H.-J.: Pflanzenschutz - Welche Düse passt? Top agrar, 2007, 3, 112-117.

Gärber, U.; Idczak, E.: Erhebungen zum Auftreten und zum Rassenspektrum von *Bremia lactucae* an Salat in Deutschland. Investigations on the occurrence and race spectrum of *Bremia lactucae* on lettuce in Germany. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(10), 221-226.

Gärber, U.; Nega, E.; Jahn, M.: *Alternaria radicina* an Petersilie (*Petroselinum crispum* L.) - Schadwirkung und alternative Bekämpfungsmöglichkeiten. Z. Arzn. Gew. Pfl., 2007, 12(2), 74-79.

Gärber, U.; Dercks, W.: 9. Sitzung der Projektgruppe „Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen“ des Arbeitskreises „Phytomedizin im Gartenbau“ der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft. Z. Arzn. Gew. Pfl., 2007, 12(4), 198-200.

Gomes, N. C. M.; Borges, L. R.; Paranhos, R.; Pinto, F. N.; Kröger-recklenfort, E.; Mendonça-Hagler, L. C. S.; Smalla, K.: Diversity of ndo Genes in Mangrove Sediments Exposed to Different Sources of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Pollution. Appl. Environm. Microbiol., 2007, 73(22), 7392-7399.

Götte, E.; Raspel, S.; Lindemann, S.; Richter, E.: Teil 3: Nützlingseinsatz gegen Thripse in Schnittrosen. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, (6), 39-41.

Götz, M.; Nirenberg, H.; Krause, S.; Wolters, H.; Draeger, S.; Buchner, A.; Lottmann, J.; Berg, G.; Smalla, K.: Fungal endophytes in potato roots studied by trational isolation and cultivation-indepent DNA-based methods. FEMS Microbiol. Ecol., 2007, 58, 404-413.

Grosch, R.; Lottmann, J.; Rehn, V. N. C.; Mendonça-Hagler, L.; Smalla, K.; Berg, G.: Analysis of antagonistic interactions between Trichoderma isolates from Brazilian weeds and the soil-borne pathogen *Rhizoctonia solani*. Analyse von antagonistischen Interaktionen zwischen Trichoderma-Isolaten von brasilianischen Wildkräutern und dem bodenbrütigen Schaderreger *Rhizoctionia solani*. Journal of Plant Diseases and Protection, 2007, 114(4), 167-175.

Große, E.: Zum Beitrag von Nutzgräsern zur Bodenverseuchung durch Getreidezystennematoden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 190.

Große, E.: Zur Schadwirkung von Getreidezystennematoden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(1), 16.

Gutsche, V.; Strassemeyer, J.: SYNOPS - ein Modell zur Bewertung des Umwelt-Risikopotentials von chemischen Pflanzenschutzmitteln. SYNOPS - a model to assess the environmental risk potential of pesticides. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(9), 197-210.

Gündermann, G.: Schadensersatzanspruch eines ökologisch wirtschaftenden Landwirts gegen den benachbarten Landwirt wegen der Beeinträchtigung der Ernteprodukte durch die Anwendung von Herbiziden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(4), 93-94.

Günther, A.; Pallutt, B.; Freier, B.: Analysis of pesticide use in reference farms with regard to necessary minimum. In: **Alford, D. V.; Feldmann, F.; Hasler, J.; von Tiedemann, A.:** Best Practice in Disease, Pest and Weed Management, The State of the Art. Proc. internat. Symp. at Humboldt Univ., Berlin, Germany, 10.05.07-12.05.07, 2007, 82, 74-75.

Hahn, A.; Zimmermann, O.; Künstler, B.; Wührer, B.: Testing the tolerance of *Trichogramma*-wasps against sulphur applications in organic orchards. Untersuchungen zur Schwefeltoleranz von *Trichogramma* im ökologischen Obstbau. DGaaE Nachrichten, 2006, 20(2), 56-57.

Hallmann, J.; Rau, R.: Befalls-Verlust-Relationen pflanzenparasitärer Nematoden an Möhre und Zwiebel. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(1), 17.

Hallmann, J.; Rau, F.; Puffert, M.: Bekämpfungsstrategien für den Wurzelgallennematoden Meloidogyne hapla im ökologischen Landbau. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Germany, 20.03.07-23.03.07, Berlin: Verlag Dr. Köster, 2007, 213-216.

Hallmann, J.; Frankenberg, A.; Paffrath, A.: Occurrence and economic importance of plant parasitic nematodes in organic grown vegetables in Germany. APS/SON Joint Meeting, 28. Juli - 01. Aug 200, San Diego, CA, USA. Journal of Nematology, 2007, 39, 68.

Hallmann, J.; Quadt-Hallmann, A.; von Tiedemann, A.: Phytomedizin. Reihe Grundwissen Bachelor. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 2007, 516 p.

Hallmann, J.; Knuth, P.: Arbeitskreis Nematologie - 34. Tagung 2006. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(1), 15.

Hallmann, J.; Frankenberg, A.; Paffrath, A.; Schmidt, H.: Occurrence and importance of plant-parasitic nematodes in organic farming in Germany. Nematology, 2007, 9(6), 869-879.

Hallmann, J.; Rau, F.; Buck, H.; Puffert, M.: Control strategies for the root-knot nematode *Meloidogyne hapla* in organic farming. APS/SON Joint Meeting, 28. Juli - 01. Aug 2007, San Diego, CA, USA. Journal of Nematology, 2007, 39, 68.

Hallmann, J.; Rau, F.; Puffert, M.: Bekämpfungsstrategien für Meloidogyne hapla im ökologischen Anbau von Möhren und Zwiebeln. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 190.

Hallmann, J.; Knuth, P.; Ekschmitt, K.: Arbeitskreis Nematologie - Tagung im März 2007. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 186.

Hartmann, A.; Smalla, K.; Sørensen, J.: Microbial diversity in the rhizosphere: Highly resolving moledcular methodology to study plant-beneficial rhizosphere bacteria. In: **Benckiser, G.; Schnell, S.:** Biodiversity in Agricultural Production Systems. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, Taylor & Francis, 2007, 101-130.

Hassan, S. A.; Vogt, H.: Working Group WG Pesticides and Beneficial Organisms (1974-present). In: **Boller, E.; van Lenteren, J. C.; Delucchi, V.:** International Organisation for Biological Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) - History of the first 50 Years (1956-2006). Wageningen, Appendix III.: IOBC, 2006, 15, 221-228.

Hegazi, E. M.; Herz, A.; Hassan, S. A.; Agamyy, E.; Khafagi, W. E.; Mostafa, S.: Optimization of the field performance of released *Trichogramma* spp. in olive groves, in Egypt. IOBC/WPRS-Bull., 2007, 30(9), 193.

Heimbach, U.; Müller, A.; Thieme, T.: First steps to analyse pyrethroid resistance of different oilseed rape pests in Germany: An extended abstract. IOBC/WPRS. Bulletin, 2006, 29(7), 131-134.

Heimbach, U.; Müller, A.; Thieme, T.: Resistenz beim Rapsglanzkäfer. Raps, 2007, 25, 68-72.

Heimbach, U.; Müller, A.; Thieme, T.: Pyrethroid resistance in pest insects of oil seed rape in Germany. Proceedings. The 12th Internat. Rapeseed Congress, 26.03.07-30.03.07, 2007, 4, 246-249.

Heimbach, U.; Müller, A.; Thieme, T.: Vorsicht mit Pyrethroiden. DLG-Mitteilungen, 2007, 3, 50-53.

Heimbach, U.: Prüfrichtlinien der EPPO für den Bereich der Wirksamkeit. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(7), 169.

Heimbach, U.; Müller, A.; Thieme, T.: Sensitivitätsuntersuchungen an Rapsschadinsekten aus Deutschand mit Pyrethroiden. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 26-43.

Herbst, A.; Osteroth, H.-J.: Mehr Komfort durch intelligente Technik. Top agrar, 2007, (11), 116-119.

Herbst, A.: Feldspritzgeräte - Anforderungen und Technik. Der fortschrittliche Landwirt, Sonderheft zur AGRITRONICA 2007, 2007, 1-5.

Herbst, A.; He, X.: A survey on Chinese knapsack sprayers. German Proceedings. 3rd International Symposium on Pesticide and Environmental Safety & 7th International Workshop on Crop Protection Chemistry and Regulatory Harmonization, Beijing, 07, 2007, 465-476.

Herz, A.; Köppler, K.; Vogt, H.; Katz, P.; Peters, A.: Insektenpathogene Nematoden sind keine Lösung im Kampf gegen die Kirschfruchtfliege! Obstbau 32(12), 2007, 636-639.

Herz, A.; Köppler, K.; Vogt, H.: Kann der Einsatz entomopathogener Nematoden zur nachhaltigen Bekämpfung der Kirschfruchtfliege beitragen? - Can entomopathogenic nematodes enhance sustainable control of cherry fruit fly? 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Hohenheim, März 2007. 2007.

Herz, A.; Köppler, K.; Vogt, H.; Katz, P.; Peters, A.: Können entomopathogene Nematoden adulte Kirschfruchtfliegen erfolgreich infizieren? Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck, Supplementum 17. Entomologentagung, Innsbruck, 26.2.-1.3.2007, 2007, 79-79.

Herz, A.; Zimmermann, O.; Hassan, S. A.: Egg Parasitoid News. International Organization for Biological Control, 2007, 18, 1-60.

Heuer, H.; Smalla, K.: Manure and sulfadiazine synergistically increased bacterial antibiotic resistance in soil over at least two months. Environ. Microbiol., 2007, 9(3), 657-666.

Heuer, H.; Smalla, K.: Horizontal gene transfer between bacteria. Environ. Biosafety Res., 2007, 6, 1-11.

Heuer, H.; Smalla, K.: Thematic Issue on Horizontal Gene Transfer. Review article, Horizontal gene transfer between bacteria. Environ. Biosafety Res., 2007, (6), 1-11.

Heuer, H.; Yan-Ni Yin; Qing-Yun Xue; Smalla, K.; Jian-Hua, G.: Repeat Domain Diversity of avrBs3-Like Genes in *Ralstonia solanacearum* Strains and Association with Host Preferences in the Field. Appl. Environm. Microbiol., 2007, 73(13), 4379-4384.

Heuer, H.; Fox, R. E.; Top, E. M.: Frequent conjugative transfer accelerates adaptation of a broad-host-range plasmid to an unfavourable *Pseudomonas putida* host. FEMS Microbiol. Ecol., 2007, 59, 738-748.

Hirschfeld, T.; Gossmann, M.; Ellner, F. M.; Büttner, C.: Bewirtschaftungssysteme und deren Einfluss auf Ährenfusariosen und Mykotoxinbildung beim Weizenbau in Gefährdungslagen Thüringens. Mykotoxine entlang der Nahrungskette ALVA-Mitteilungen, 2007, 5, 76-80.

Hirschfeld, T.; Barthelmeus, M.; Gossmann, M.; Ellner, F. M.; Büttner, C.: Wirksamkeit von Bodenbearbeitungs- und Fungizidmaßnahmen auf Ährenfusariosen, einschließlich den Mykotoxingehalt in Triticale (*Triticum secale*). Mykotoxine entlang der Nahrungskette ALVA-Mitteilungen, 2007, 5, 72-75.

Hjort, K.; Lembke, A.; Speksnijder, A.; Smalla, K.; Jansson, J. K.: Community Structure of Actively Growing Bacterial Populations in Plant Pathogen Suppresive Soil. Microbial Ecology, 2007, 53, 399-413.

Hoffmann, C.; Doye, E.: Käfigversuche zur Freiland-Prüfung der biologischen Wirksamkeit von Pheromonpräparaten zur Paarungsstörung. Bio-assays with field-cages to study the efficacy of pheromone products for mating disruption in vineyards and apple ochards. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(10), 227-232.

Hoffmann, C.; Loskill, B.; Maixner, M.; Schulze, K.: Rebschutznachrichten, Nr.3. 2007.

Hoffmann, C.; Bathon, H.; Hommes, M.; Nachtigall, G.: Der Asiatische Marienkäfer *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773). Faltblatt der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Oktober 2007. Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, c/o Pressestelle, 2007.

Hoffmann, C.; Loskill, B.; Maixner, M.; Schulze, K.: Rebschutznachrichten, Nr.2. 2007.

Hoffmann, C.: Der Asiatische Marienkäfer *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) – Eine potentielle Gefahr für den Weinbau. Deutsches Weinmagazin, 2007, 23, 20-21.

Hoffmann, C.; Loskill, B.; Maixner, M.; Schulze, K.: Rebschutznachrichten, Nr.1. 2007.

Hoffmann, C.; Porten, M.: Raubmilben regulieren Schadmilben – Wann und wie muss der Winzer regulierend eingreifen. Die Winzer Zeitschrift, 2007, (4), 46-47.

Hoffmann, C.; Loskill, B.; Maixner, M.; Schulze, K.: Rebschutznachrichten, Nr.5. 2007.

Hoffmann, C.; Seidel, P.; Silvanuns, W.; Zipse, W.: Traubenwickler vor dem Hintergrund von Klimawandel und verändertem Pflanzenschutz. Deutsches Weinbaujahrbuch 2008. 2007, 58 79-91.

Hoffmann, C.; Loskill, B.; Maixner, M.; Schulze, K.: Rebschutznachrichten, Nr.6. 2007.

Hoffmann, C.; Wiwiorra, M.; Schulze, K.; Nachtigall, G.; Fischer, M.: Esca der Weinrebe. Faltblatt der BBA. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007.

Hoffmann, C.: Simulation der Eiablage als Werkzeug zur Freilandprüfung von Insektiziden im Weinbau und zur Erforschung der Autoökologie des Bekreuzten Traubenwicklers *Lobesia botrana* DEN. und SCHIFF. (Lepidoptera:Tortricidae). Simulation of *Lobesia-botrana*-egg-laying in the field to assay the efficacy of insecticides in grapevines, and to study the autecology of the Grapevine Moth (Lepidoptera:Tortricidae: *Lobesia botrana* DEN. und SCHIFF.). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 133-137.

Hoffmann, C.: Auswirkungen des Witterungsverlaufs auf Traubenwickler und Raubmilben - 2007 - Ein ruhiger Herbst. Das deutsche Weinmagazin, 2007, 23, 20-21.

Hoffmann, C.; Loskill, B.; Maixner, M.; Schulze, K.: Rebschutznachrichten, Nr.4. 2007.

Hokkanen, H. M. T.; Zec-Vohinovic, M.; Husberg, G.-B.; Menzler-Hokkanen, I.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.; Williams, I. H.: Effectiveness of entomopathogenic nematodes in the control of oilseed rape pests. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM: col., 4 3/4 in., 2006, 3 pp.

Hommes, M.; Langenbruch, G.-A.; Crüger, G.; Klingauf, F.: Pflanzenschutz im Garten. AID-Heft. 2007, (1162), 88 p.

Hommes, M.; Siekmann, G.: Auch zukünftig Insektizide gegen Kohlfliegen? Gemüse, 2007, 43, 16-18.

Hommes, M.; Rossberg, D.: Survey on pesticide use in vegetable crops in Germany. In: **Alford, D. V.; Feldmann, F.; Hasler, J.; von Tiedemann, A.:** Best practice in disease, pest and weed management. BCPC Symposium 10.-12.6.2005 in Humboldt University Berlin, Germany; Symposium Proceedings,No. 82. 2007, 22-23.

Hommes, M.: Verdrängt Asiatischer Marienkäfer Artgenossen? 2007, 4 p.

Huber, J.; Hu: Working Group Insect pathogens & insect-parasitic nematodes (1985 – present). In: **Boller, E.; van Lenteren, J. C.; Delucchi, V.:** International Organisation for Biological Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) - History of the first 50 Years (1956-2006). Wageningen: IOBC, 2006, Appendix III.21. 2007, 249-252.

Huth, W.; Lesemann, D.-E.; Götz, R.; Strube, Fr.: Translocation Resistance - Most Effective Type of Resistance to Furoviruses of Wheat. In: **Rush, C. M.:** Proceedings of the Sixth Sysmposium of the International Working Groupon Plant Viruses with Fungal Vectors. Alma Mater Studiorum Universita Di Bologna, Italy: 2007, 78-80.

Huth, W.; Götz, R.; Lesemann, D.-E.: Unterschiedliche Formen der Resistenz gegen bodenbürtige Viren des Weizens. Gesunde Pflanzen, 2007, 59, 29-39.

Huth, W.; Maurath, R.; Imgraben, H.; Schröder, M.: *Maize rough dwarf virus* - in Deutschland erstmals nachgewiesen. *Maize rough dwarf virus* - for the first time detected in Germany. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 173-175.

Hüsken, A.; Dietz-Pfeilstetter, A.: Pollen-mediated intraspecific gene flow from herbicide resistant oilseed rape (*Brassica napus* L.). Transgenic Res., 2007, 16, 557-569.

Idczak, E.; Trautwein, F.: Blumenkohlsorten für den Herbst. Ergebnisse von Sortenprüfungen am Bundessortenamt. Gemüse, 2007, 43(7), 18-20.

Izmalkova, T. Y.; Mavrodi, D. V.; Sokolov, S. L.; Kosheleva, I. A.; Smalla, K.; Thomas, C. M.; Boronin, A. M.: Molecular classification of IncP-9 naphthalene degradation plasmids. Plasmid, 2007, 56, 1-10.

Jacob, J.; Leukers, A.: Improving the safety of zinc phosphide rodent bait for non-target birds. 6th European Vertebrate Pest Management Conference, University of Reading, UK, 09.11.07-15.09.08, 2007, 68.

Jacob, J.: Rodents rule - no change in outbreak frequency of common vole populations for 100 years. In: **Alan, J. e. al.:** Scientific Programme and Book of Abstracts. 6th European Vertebrate Pest Management Conference, University of Reading, UK, 09.11.07-15.09.08, 2007, 77.

Jacob, J.: Animal Behaviour in Small Mammal Management. The 3rd International Conference on Rodent Biology and Management, Hanoi, Vietnam, 28.08.06, 2007.

Jacob, J.; Singleton, G. R.; Hinds, L. A.: Simulation of fertility control of pest rodents in enclosure and field populations. 6th International Conference on Fertility Control for Wildlife, Presentation Abstracts, York, UK, 03.09.07-05.09.07, 2007, 51.

Jacob, J.; Hinds, L. A.; Singleton, G. R.; Sutherland, D. R.; Ylönen, H.: Is the reproductive potential of wild house mice regulated by extrinsic or intrinsic factors? Austral. Ecology, 2007, 32, 202-209.

Jacob, J.: Bericht über eine Reise nach Valladolid, Spanien. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(12), 313-314.

Jacob, J.; Brown, P. R.; Hongjun, L.; Zhibin, Z.: Integration of ecology and biology for the management of rodents. International perspectives - 2. Journal of Integrated Zoology, 2007, 2, 191-192.

Jahn, M.; Koch, E.; Blum, H.; Nega, E.; Wilbois, K.-P. : Leitfaden Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau – Gemüsekulturen. FIBL. Frankfurt: 2007.

Jahn, M.; Pallutt, B.: Zur Wirtschaftlichkeit der Fungizidanwendung. Getreide Magazin, 2007, 12(2), 94-99.

Jahn, M.: Strategien zur Regulierung des Steinbrandes an Weizen im ökologischen Landbau. Tagungsreader. Thüringer Ökolandbau - Fachtagung Pflanzenbau, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena, Germany, 23.01.07, 2007, 40-43.

Jarausch, W.; Bisognin, C.; Schneider, B.; Grando, S.; Velasco, R.; Seemüller, E.: Breeding of apple rootstock resistance to '*Candidatus* Phytoplasma mali'. Bulletin of Insectology, 2007, 60, 299-300.

Jarausch, W.; Bisognin, C.; Peccerella, T.; Schneider, B.; Seemüller, E.: Development of resistant rootstocks for the control of apple proliferation disease. Acta Horticulturae, 2007.

Jaronski, S. T.; Fuller-Schaeffer, C.; Jung, K.; Majumdar, A.; Boetel, M.: Challenges in using Metarhizium anisopliae for biocontrol of sugarbeet root maggot, Tetanops myopaeformis. 30 Aufl., 2007, 7, 119-123.

Jaronski, S. T.; Fuller, C.; Jung, K.: Can *Metarhizium anisoplieae*, really colonize the plant rhizoplane? Proceedings 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum on Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria, Université Laval, Québec City, 07.08.12-07.08.16, 2007, 83.

Jelkmann, W.; Seibold, A.: Studies on antagonistic yeast spp. against *Erwinia amylovora* in coculture and on apple blossoms. 11th International Workshop on Fire Blight, Portland, Oregon, 12-17 August 2007, 2007, 81-81.

Jelkmann, W.; Eastwell, K. C.: *Little cherry viruses* 1 and 2 . In: **Barba, M.; Candresse, T.; Hadidi, A.; Jelkmann, W.:** VIRUS AND VIRUS-LIKE DISEASES OF POME AND STONE FRUITS. St. Paul, MN 55121: APS Press, 2008.

Johnen, A.; Williams, I. H.; Ferguson, A. W.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.: MASTER: construction of phenological models of key parasitoids in Europe and prospects for spray windows compatible with their conservation in winter oilseed rape. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col. ; 4 3/4 in., 2006, 3 pp.

Johnen, A.; Williams, I. H.; Ferguson, A. W.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.: MASTER: validation of existing phenological models of the proPlant DSS for key pests in winter oilseed rape in different climatic areas in Europe and prospects for IPM. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Pailinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col. ; 4 3/4 in., 2006, 3 pp.

Jung, K.: Preliminary results of a field trial using *Beauveria brongniartii*-conidiospores against the forest cockchafer, *Melolontha hippocastani* during the main flight in 2006. Proceedings 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum on Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria, Université Laval, Québec City, 07.08.12-07.08.16, 2007, 70.

Jung, K.: Spraying adult forest cockchafers with *Beauveria brongniartii*-conidiospores: preliminary results of a large field trial nearby Darmstadt during the main flight in 2006. 30 Aufl., 2007, 7, 95-100.

Jung, K.; Peters, A.; Pelz, J.: Infectivity of Steinernema feltiae and Heterorhabditis bacteriophora towards first and second stage larvae of the forest cockchafer, Melolontha hippocastani. Abstracts vol. 11th European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group: Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes and Cost 862. Bacterial toxins for insect control, Alès, Gard, France, 07.06.03, 2007, 68.

Jung, K.: Entwicklung praxistauglicher Strategien zur Regulierung von Zikaden im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenbau – Vorstellung eines neuen Projektes im Rahmen des BÖL. Abstracts: 23. Tagung der Fachreferenten für Pflanzenschutz im Zierpflanzen- und Gemüsebau/Baumschulen, 06. bis 08. November 2007 in der BBA Braunschweig. 2007, (23), 20.

Jung, T.; Schumacher, J.; Leonhard, S.; Hartmann, G.; Cech, T.: Widespread *Phytophthora* infestations of Nurseries in Germany and Austria and their role as primary pathway of *Phytophthora* diseases of Trees. *Phytophthoras* in Forest and Natural Ecosystems. 4th Workshop of IUFRO Working Party, Monterey, California, 26.08.07-31.08.07, 2007.

Kairies, J.; Siekmann, G.; Meyhöfer, R.: Pheromonverwirrungstechnik und Rosskastanien-Miniermotte: Auswirkung der räumlichen Anordnung von Pheromondispensern auf den Paarungserfolg. Tagungsführer 2007. Entomologentagung 2007 der DGaaE, Innsbruck, 02.26-31.01.27, 2007, 95.

Kaiser-Alexnat, R.: Proteinase activities and proteolytical processing of the B.t.-corn-toxin Cry3Bbl in the midgut of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera*). Proceedings 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum on Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria, Université Laval, Québec City, 12.08.07-16.08.07, 2007, 45.

Kaiser-Alexnat, R.: *Bacillus thuringiensis*. Internetseite der BBA, 2007, http://www.jki.bund.de/DE/Home/pflanzen__schuetzen/biologisch__alternativ/bacillus__thuringensis/bacillus__thuringiensis__node.html__nnn=true

Kaiser-Alexnat, R.: Färberwaid (*Isatis tinctoria* L.). Internetseite der BBA, 2007, http://www.jki.bund.de/DE/Institute/BI/Themen/Faerberwaid.html

Kaiser-Alexnat, R.: Processing of B.t.-corn-toxin Cry3Bb1 in the midgut of Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera*) - Reference systems for the identification of potential resistance mechanisms. Bt Cry toxin structure: implications for resistance management, risk assessment and the development of new biopesticides. COST 862 Workshop "Bacterial Toxins for Insect Control", Plovdiv, Bulgarien, 07.09.05, 2007.

Kaiser-Alexnat, R.; Wagner, W.: Untersuchungen zur frühzeitigen Entdeckung einer Resistenzentwicklung des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis*) gegenüber dem B.t.-Mais-Toxin Cry1Ab und zur Aufklärung möglicher Resistenzmechanismen. Studies on the early detection of resistance development of the European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis*) to the B.t.-corn toxin Cry 1 Ab and clearing up potential resistance mechanisms. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(12), 302-309.

Kaminski, K.; Unger, J.-G.; Pfeilstetter, E.: EUPHRESCO - das ERA-Net-Projekt zur Koordination der phytosanitären Forschung in Europa. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 69-70.

Kaminski, K.; Wagner, St.; Werres, S.: Neuartige Krankheiten an Rosskastanien. Stadt + Grün, 2007, (3), 55-57.

Kaminski, K.; Wagner, St.; Werres, S.: Susceptibility of Selected Ornamental Plants towards *Phytophthora ramorum*. Sudden Oak Death Science Symposium III, Santa Rosa, California, 04.03.07-04.03.07, 2007, 114.

Kaul, P.; Gebauer, S.; Moll, E.; Ralfs, J.-P.: Spray Penetration through Apple Foliage. 9. Workshop "Sustainable Plant Protection Techniques in Fruit Growing", Alnarp, Sweden, 11.09.07-14.09.07, 2007.

Kaul, P.; Gebauer, S.; Moll, E.; Ralfs, J.-P.: Berechnung der Sprühaufwandmenge in Abhängigkeit vom Belaubungsgrad der Apfelbäume und anderen Faktoren. Berichte aus der BBA. 12. Fachgespräch „Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze", Braunschweig, Germany, 27.09.07, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 2007, 141, 32-35.

Kaul, P.; Gebauer, S.; Moll, E.; Ganzelmeier, H.; Neukampf, R.: Drift Model „PeDriMo" in orchard spraying – First design. Proceedings. 8th Workshop on „Spray Application Techniques in Fruit Growing", Univesitat Politecnica de Catalunya, Barcelona/Lleida, Spanien, 06.07, 2007, 67-76.

Kehlenbeck, H.; Schrader, G.: Climate Change: More vector transmitted plant diseases and pests? Abstract-Band. Tagung "Vector-Borne Diseases: Impact of Climate Change on Vectors and Rodent Reservoirs", Umweltbundesamt (UBA), 2007.

Kehlenbeck, H.; Schrader, G.: Happy future for plant pests? CBD Technical Series (Sekretariat der Konvention über die Biolog. Vielfalt). 2007.

Kienzle, J.; Bathon, H.; Zimmer, J.; Klopp, K.; Maxin, P.; Zebitz, C. P. W.; Rank, H.: Strategie zur Regulierung der Apfelsägewespe. Öko-Obstbau, 2007, (1), 12-15.

Kleespies, R. G.: Bericht über das „1st Biocontrol Expert Meeting" des EU-Projektes „DIABR-ACT" zur biologischen Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers, *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte, im September 2006 in Davos, Schweiz. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(2), 46-47.

Klingelmann, E.; Schmidt, H.; Schenke, D.; Pestemer, W.; Stoffregen, H.; Wessolek, G.: Leaching von Glyphosat auf teilversiegelten Flächen. Mitteilungen der Bodenkundlichen Gesellschaft, 2007, 10(1+2).

Klingelmann, E.; Stoffregen, H.; Schmidt, H.; Pestemer, W.; Wessolek, G.: Sorption properties of pavement seam material an exemplary study with the herbicide glyphosate. European Geosciences Union General Assembly, Vienna, Austria, 07, 2007.

Klingelmann, E.; Stoffregen, H.; Schmidt, H.; Schenke, D.; Pestemer, W.; Wessolek, G.: Leaching von Glyphosat auf teilversiegelten Flächen. Jahrestagung 2007 der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (DBG), Dresden, Germany, 09.07-30.09.07, 2007.

Kluge, A.; Nordmeyer, H.: Recognition of weeds with digital image analysis. 2. Conference on Precision Crop Protection, 2007, 31.

Kluge, A.; Nordmeyer, H.: Identifizierung von Unkräutern durch Bildanalyseverfahren. Weed indentification using image analysis. Bornimer Agrartechnische Berichte. 13. Workshop Computer-Bildanalyse in der Landwirtschaft & 4. Workshop Precision Farming, Universität Hohenheim, Potsdam-Bornim, Germany, 15.07, ATB Agrartechnik Bornim, 2007, 60, 150-154.

Kluge, A.; Nordmeyer, H.: Weed detection in cereal fields using digital image analysis. Session 4 - Weed temporal and spatial dynamics. European Weed Research Society, 14th EWRS Symposium, Hamar, Norway, 17.06.07-21.06.07, 2007, 418, 130.

Koch, E.; Schmitt, A.: Saatgutbehandlung ohne Chemie. Eine Möglichkeit nicht nur für den Ökoanbau? Gemüsebau Praxis, 2007, (3), 7-8.

Koch, E.; Molitor, D.; Berkelmann-Löhnertz, B.; Loskill, B.: Evaluation of non-chemical agents for control of black rot on grape vine (*Guignardia bidwellii*) in organic farming. Congress Proceedings, XVI International Plant Protection Congress, Scottish Exhibition & Conference Centre, Glasgow, Scotland, UK, 15.10.07-18.10.07, 2007, 2, 486-487.

Koch, E.: Bericht über den „XVth Biennial Workshop on Smut Fungi". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(12), 313.

Koch, E.; Schmitt, A.; Jahn, M.; Kromphardt, C.; Krauthausen, H.-J.; Roberts, S.; Wright, S.; Amein, T.; Forsberg, G.; Tinivella, F.; Gullino, M. L.; Wikström, M.; van der Wolf, J.; Groot, S.; Werner, S.: Evaluation of seed treatment methods for organic vegetable production. Biological control of fungal and bacterial plant pathogens. IOBC/WPRS Bull., 2007, 30(6), 17.

Koch, S.; Kreye, H.: Welche Auswirkungen hat der Anbau von Winterraps-Halbzwerg-Hybriden auf den Pflanzenschutz? Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 44-48.

Kohn, M.; Pelz, H.-J.: Gene expression and warfarin resistance in the rat. In: **Alan, J. e. al.:** Scientific Programme and Book of Abstracts. 6th European Vertebrate Pest Management Conference, University of Reading, 09.11.07-15.09.08, 2007, 25.

Köppler, K.; Vogt, H.; Storch, V.: Neue Erkenntnisse zur Zucht der Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi*. Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck, Supplementum 17 , 2007, 113.

Kreye, H.; Niepold, F.: Verwendung des PCR-Nachweises zu Epidemiologie-Studien des Erregers der Anthracnose (*Colletotrichum lupini*) in Lupinen. Use of PCR-detection for epidemiology studies of the causal agent of anthracnosis (*Colletotrichum lupini*) in lupines. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(7), 166-169.

Kreye, H.; Niepold, F.: Diagnostischer und epidemiologischer PCR-Nachweis des Erregers der Anthracnose (*Colletotrichum lupinie*) bei Lupinen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 49-58.

Kropf, S.; Lux, A.; Eszlinger, M.; Heuer, H.; Smalla, K.: Comparison of Indepent Samples of High-Dimensional Data by Pairwise Distance Measures. Biometrical Journal, 2007, 49(2), 230-241.

Kube, M.; Schneider, B.; Reinhardt, R.; Seemüller, E.: First look into the genome sequence of '*Candidatus* Phytoplasma mali' in comparison to 'Candidatus Phytoplasma asteris' OY-M and AY-WB. Bulletin of Insectology, 2007, 60, 113-114.

Kühne, S.; Burt, U.; Marx, P.: Biologischer Pflanzenschutz im Freiland - Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Stuttgart (Hohenheim): Eugen Ulmer KG, 2006, 10.

Kühne, S.; Reelfs, T.; Moll, E.; Kleinhenz, B.: Optimierte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Regulierung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) im Ökologischen Landbau. Optimised application of plant protection products to control Colorado Potato Beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in organic farming. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Beiträge. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 20.-23. März 2007, Universität Hohenheim, Germany, 2007, (Bd.1), 337-340.

Kühne, S.; Reelfs, T.; Ellmer, F.; Kleinhenz, B.; Gemmer, C.: Control of Colorado Potato Beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in organic farming by biological plant protection products. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, 2007, 5.

Kühne, S.; Reelfs, T.; Ellmer, F.; Kleinhenz, B.: Optimised application of plant protection products for control of Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) in organic farming. Symposium Proceedings. Best Practice in Disease, Pest and Weed Management, Humboldt University zu Berlin, Germany, 10.05.07-12.05.07, 2007, 82, 92-93.

Kühne, S.; Reelfs, T.; Ellmer, F.; Moll, E.; Kleinhenz, B.: Neue Strategien zur Regulierung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) im Ökologischen Landbau. In: **Rahmann, G.:** Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2007, Schwerpunkt: Pflanze. 314 Aufl., Landbauforschung Völkenrode - FAL Agricultural Research, Sonderheft, 2007, 23-29.

Kühne, S.: Prospects an limits of botanical insecticides in organic farming. Information Bulletin, EPRS IOBC, Sankt Petersburg, 2007, 38, 151-154.

Kühnel-Muhle, E.; Siekmann, G.; Meyhöfer, R.: Paarungsrate männlicher Rosskastanien-Miniermotten. Tagungsführer. Entomologentagung 2007 der DGaaE, Innsbruck, 02.26-31.01.07, 2007, 122.

Kühnel-Muhle, E.; Siekmann, G.; Meyhöfer, R.: Charakterisierung der individuellen Verhaltensreaktionen von männlichen Rosskastanien-Miniermotten auf natürliches und synthetisches Sexualpheromon. 44. Gartenbauwissenschaftliche Tagung „Klimaveränderungen und deren Auswirkungen auf den Gartenbau" in Erfurt, 21.-24. Februar 2007. BDGL Schriftenreihe. 2007, 25 168.

Kühnel-Muhle, E.; Siekmann, G.; Meyhöfer, R.: Charakterisierung der individuellen Verhaltensreaktionen von männlichen Rosskastanien-Miniermotten auf natürliches und synthetisches Sexualpheromon. Tagungsführer. Entomologentagung 2007 der DGaaE, Innsbruck, 02.26-31.01.07, 2007, 121.

Lacey, L. A.; Arthurs, S. P.; Knight, A. L.; Huber, J.: Microbial control of lepidopteran pests of apple orchards. In: **Lacey, L. A.; Kaya, H. K.:** Field Manual of techniques invertebrate pests: Application and evaluation of pathogens for control of insects and other invertebrate pests. Springer, 2007, 527-546.

Langenbruch, G.-A.: Der Maiszünzler in Deutschland - Einleitung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(11), 241.

Langenbruch, G.-A.; Wührer, B.; Hommel, B.: Mit *Trichogramma* gegen Maiszünsler im Oderbruch? - Erfahrungen aus dem Jahr 2003. About the efficacy of *Trichogramma* against the European Corn Borer in the Oderbruch, a region of eastern Germany, in 2003. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(11), 280-286.

Langenbruch, G.-A.; Kübler, K.; Kleefeldt, U.: Maiszünslerbekämpfung in Darmstadt - es begann mit dem *Bacillus thuringiensis*. Control of the European Corn Borer in Darmstadt – it started with *Bacillus thuringiensis*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(11), 242-250.

Laux, W.: Blick zurück - Pflanzenschutzgeschichte im Weinberg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(9), 218.

Laux, W.: In Memoriam Dr. Udo Schützsack. Inform. Wissensch. Praxis, 2007, 58(3), 185.

Laux, W.: Blick zurück - „Tragischer Unfall". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 147.

Laux, W.: Blick zurück - VI. Internationaler Pflanzenschutzkongress vor 50 Jahren in Deutschland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(11).

Leclerque, A.; Kleespies, R. G.: 16S ribosomal RNA based assessment of the taxonomic position of *Rickettsiella melolonthae*. Proceedings 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum on Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria, Université Laval, Québec City, 07.08.12-07.08.16, 2007, 40.

Leclerque, A.; Kleespies, R. G.: Molecular taxonomy of insect pathogenic bacteria of the genus *Rickettsiella*. 9. Symposium on Bacterial Genetics and Ecology (BAGECO): Microbial community networks, Wernigerode, Germany, 07.06.23-07.06.27, 2007, 96.

Leclerque, A.; Kleespies, R. G.: Taxonomic position and internal organization of the genus *Rickettsiella*: the pathotypes *R. grylli* and *R. melolonthae*. Abstracts vol. 11th European Meeting of the IOBC/WPRS: Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes and Cost 862. Bacterial toxins for insect control, Alès, Gard, France, 07.06.03-07.06.07, 2007, 81.

Lehmann, I.; Richter, E.; Welling, M.: An der Schnittstelle von Wissenschaft und Praxis. Forschungsreport, die Zeitschrift des Senats der Bundesforschungsanstalten, 2007, (1), 43-45.

Lehmann, M.; Schumacher, J.; Wulf, A.: Zur Ursache exsudierender Rindennekrosen an *Betula pendula*. To the causes of exudating bark necroses on *Betula pendula*. Jahrbuch der Baumpflege 2007. Deutsche Baumpflegetage, Augsburg, 17.04.07-19.04.07, 2007, 290-294.

Lemessa, F.; Zeller, W.: Pathogenic characterisation of strains of Ralstonia solanacearum from Ethiopia and influence of plant age on susceptibility of hosts against *R. solanacearum*. Charakterisierung der Pathogenese verschiedener äthiopischer Stämme von *Ralstonia solanacearum* und Einfluss des Pflanzenalters auf die Anfälligkeit von Wirten gegenüber dem Bakterium. Journal of Plant Diseases and Protection, 2007, 114(6), 241-249.

Leonhard, S.; Schumacher, J.; Wulf, A.: Adaptability and susceptibility of oaks to *Phytophthora quercina* under drought and nitrogen stress. *Phytophthoras* in Forest and Natural Ecosystems. 4th Workshop of IUFRO Working Party, Monterey, California, 26.08.07-31.08.07, 2007.

Leukers, A.: Risikominimierung für Vögel bei der Anwendung von Zinkphosphid-Ködern durch Optimierung des Köderträgers. Diplomarbeit, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster. 2007, 52 p.

Levay, N.; Szalai, M.; Kiss, J.; Baufeld, P.; Toepfer, S.: Pilot studies to model population changes of Western corn rootworm in dependence of regional share of continuous maize fields. Scientific programme, abstracts and participants. 22nd Conference of the IWGO, Vienna, Austria, 05.11.06-08.11.06, 2007.

Lindemann, S.; Richter, E.: Maschinelle Ausbringung von Nützlingen - Teil 1. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, 2, 48-50.

Lindemann, S.; Richter, E.: Erfahrungen bei der biologischen Bekämpfung von *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti) an *Phalaenopsis*-Hypriden. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(4), 77-86.

Lindemann, S.; Rankers, N.; Richter, E.: Rankers: Kompakte Pflanzen durch Streichelanlage. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, 14-18.

Lindemann, S.; Raspel, S.; Götte, E.; Richter, E.: Teil 4: Nützlingseinsatz gegen Weiße Fliegen in Schnittrosen. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, (6), 42-45.

Lindner, K.; Maixner, M.; Roman, M.: Climate change as a potential cause of the occurrence of potato stolbur in Germany. In: Vector-Borne Diseases: Impact of Climate Change on Vectors and Rodent Reservois, Berlin, 27.-28.09.2007. 2007.

Lindner, K.: PVY strains in Germany – the period between 1984 and 2006. 13th European Association for Potato Research Virology Section Meeting, Coylumbridge, Aviemore, Scotland, UK, 17.06.07-22.06.07, 2007, 65.

Loskill, B.; Kuczera, A.; Wittich, K. P.; Braden, H.; Frühauf, C.; Gollmer, K. U.; Forster, M.; Berkelmann-Löhnertz, B.: Neue Wege bei der *Peronospora*-Prognose - mehr Licht in das Dunkel der Primärinfektion. Deutsches Weinbau-Jahrbuch, Germany. 2007, 76-81.

Maixner, M.; Schulze, K.; Loskill, B.; Hoffmann, C.; Mohr, H.: Neue Rebschädigungen durch Klimawandel. Die Winzer Zeitschrift, 2007, 3, 28-29.

Maixner, M.; Joahnnesen, J.; Michel, K.; Lux, B.; Seitz, A.: Host plant specificity of *Hyalesthes obsoletus* and consequences for "bois noir" epidemiology. Bulletin of Insectology, 2007, 60(2), 399-400.

Maixner, M.: Die Schwarzholzkrankheit der Rebe. Obstbau-Weinbau, 2007, 44(3), 100-103.

Maixner, M.: Biology of *Hyalesthes obsoletus* and approaches to control this soilborne vector of Bois noir disease. IOBC/wprs Bulletin, 2007, 30(7), 3-9.

Maliogka, V. I.; Lesemann, D.-E.; Winter, S.; Nikolaos, I. K.: Molecular Identification, Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction Detection, Host Reactions, and Specific Cytopathology of Artichoke yellow ringspot virus Infecting Onion Crops. Phytopathologie, 2006, 96, 622-629.

Malkomes, H.-P.; Zwerger, P.: Einfluss verschiedener Bodenentseuchungsmaßnahmen auf das Unkrautsamenpotenzial sowie auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. Gesunde Pflanzen, 2007, 59, 77-86.

Malkomes, H.-P.; Lemnitzer, B.: Untersuchungen zur Eignung von Neutralsalzen als Referenzmittel bei der mikrobiologisch-ökotoxikologischen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln im Boden. UWSF - Z. Umweltchem. Ökotox., 2007, 19(2), 96-102.

Malkomes, H.-P.: Bewertung einiger Enzymaktivitäten in mikrobiologisch-ökotoxikologischen Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln im Boden. Evaluation of some enzymatic activities in microbiological-ecotoxicological investigations of pesticides in soil. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 62-68.

Malkomes, H.-P.: Einfluss unterschiedlich formulierter Glyphosat-Herbizide und eines herbiziden Vergleichsmittels auf mikrobielle Aktivitäten im Boden. Influence of differently formulated glyphosate herbicides and a herbicidal reference compound on microbial activities in soil. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 124-132.

Mandic, B.; Matic, S.; Al Rwahnih, M.; Jelkmann, W.; Myrta, A.: Viruses of sweet and sour cherry in Serbia. Journal of Plant Pathology, 2007, 89(1), 103-108.

Marx, P.; Kühne, S.; Jahn, M.: Internet database on plant strengthening products. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Germany, 20.07, 2007,(Bd. 1), 401-403.

Medaner, T.; Flath, K.: Effectiveness and environmental stability of quantitative powdery mildew (*Blumeria graminis*) resistance among winter wheat cultivars. Plant Breeding, 2007, 126, 553-558.

Meier, U.; Bleiholder, H.; Gonzales, R.; Ruiz-Silvera, C.: Codification of the phenological cycle of edible Musaceae - BBCH scale. Proceedings International Symposium Agricultural Field Trials -Today and Tomorrow. Stuttgart-Hohenheim: Verlag Grauer, Beuren, Stuttgart, 284 p., 2007, 126-129.

Meier, U.: Criteria-based and value-oriented agricultural practice in crop-growing companies and its societal benefit. In: **Alford, D. V.; Feldmann, F.; Hasler, J.; von Tiedemann, A.:** Best practice in disease, pest and weed management. BCPC Symposium 10.-12.6.2005 in Humboldt University Berlin, Germany; Symposium Proceedings, No. 82. 2007, 128-129.

Meier, U.; Bleiholder, H.: The BBCH Scale. - Codification and description of phenological growth stages of plants and their international use in agricultural research. Proceedings International Symposium Agricultural Field Trials - Today and Tomorrow. Stuttgart-Hohenheim: Verlag Grauer Beuren, Stuttgart. 284 p., 2007, 122-125.

Meise, T.; Langenbruch, G.-A.: Ermittlung der Basisempfindlichkeit von deutschen Populationen des Maiszünslers *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) gegenüber *Bacillus thuringiensis*-Endotoxin. Susceptibility of German populations of the Corn Borer *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) to a *Bacillus thuringiensis* endotoxin. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(12), 297-301.

Mekete, T.; Kiewnick, S.; Hallmann, J.; Sikora, R. A.: Studies on the communities of endophytic bacteria in coffee (*Coffea arabica* L.) from Ethopia and their antagonistic potential towards *Meloidogyne incognita*. Journal of Plant Diseases and Protection, 2007, 114, 47.

Mekete, T.; Kiewnick, S.; Hallmann, J.; Sikora, R. A.: *In vitro* antagonism of endophytic fungi from coffee (*Coffea arbica* L.) in Ethopia towards Meloidogyne incognita . Journal of Plant Diseases and Protection, 2007, 114, 185.

Mekete, T.: Presence and frequency of occurrence of plant parasitic nematodes on coffee (*Coffea arabica* L. Rubiaceae) in Ethopia and the importance of endophytic microorganisms for biocontrol. Universität Bonn: 2007, 154 p.

Menzler-Hokkanen, I.; Hokkanen, H. M. T.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.; Williams, I. H.: Implementation of IPM strategies: constraints and motivations to change farming practices. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col. ; 4 3/4 in., 2006, 4 pp.

Menzler-Hokkanen, I.; Hokkanen, H. M. T.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.; Williams, I. H.: Oilseed rape growers´ knowledge of and attitudes towards IPM. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col.; 4 3/4 in., 2006, 3pp.

Menzler-Hokkanen, I.; Hokkanen, H. M. T.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.; Williams, I. H.: Pest problems in oilseed rape and how to deal with them: the farmers' perspecitive. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col. ; 4 3/4 in., 2006, 4 pp.

Menzler-Hokkanen, I.; Hokkanen, H. M. T.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.; Williams, I. H.: Insect problems in European oilseed rape cultivation, and how to deal with them: the OSR farmers' perspective. Bulletin IOBC/wprs Poznan, 2006.

Metge, K.; Burgermeister, W.; Braasch, H.: Phylogenetische Gruppierung von *Bursaphelenchus*-Arten anhand der ITS-Regionen ihrer rDNA. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(1), 15.

Meyer, G.: Einfluss von Maissorte und Maiszünsler-Befall auf das Auftreten von Fusariosen und Mykotoxingehalt im Körnermais. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 59-65.

Mielke, H.; Rodemann, B.: Der Dinkel eine besondere Weizenart - Anbau, Pflanzenschutz, Ernte und Verarbeitung. Spelt, a special type of wheat - cultivation, plant protection, cropping and processing. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(2), 40-45.

Mielke, H.; Rodemann, B.: Triticum durum (Hartweizen), eine wenig angebaute Weizenart in Deutschland. Triticum durum (durum wheat), a rarely cultivated species of wheat in Germany. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(5), 113-117.

Mielke, H.; Rodemann, B.: Zum Anbau und Pflanzenschutz einer wieder entdeckten Weizenart: Emmer (*Triticum dicoccum*). Cultivation and plant protection of a rediscovered species of wheat: Emmer (*Triticum dicoccum*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 138-140.

Mielke, H.; Rodemann, B.: Zum Anbau und Pflanzenschutz bei der seltenen Weizenart Einkorn (*Triticum monococcum*). Cultivation and plant protection of the rare species „Einkorn" („one grain" wheat) (*Triticum monococcum*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(7), 162-165.

Mielke, H.; Schöber-Butin, B.: Heil- und Gewürzpflanzen – Abau und Verwendung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. Berlin Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (411), 288 p.

Mohammadi, M.; Geider, K.: Autoinducer-2 of the fire blight pathogen *Erwinia amylovora* and other plant-associated bacteria. FEMS Microbiology Letters, 2008, 266, 34-41.

Mohr, H. D.; Portz, C.; Holz, B.; Noga, G.; Kast, W. K.; Mader, H.: Minimierung des Kupfereinsatzes im ökologischen Weinbau unter besonderer Berücksichtigung der Blattbeläge und ihrer Wirkung gegen den Falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*) - Teil 1: 2002 bis 2003. Minimization of copper use in organic viticulture with special emphasis on leaf spray deposits and their effect against downy mildew (*Plasmopara viticola*) - Part 1: 2002 to 2003. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 49-58.

Müller, P.; Unger, J.-G.: Guidance Paper on diagnostic Reference laboratories in the Plant Health Sector, Outcome of proceedings. Document No. 16647/07. Council of the European Union, Working Party of Chief Plant Health Officers, 19 December 2007, 2007.

Müller, P.; Brielmaier-Liebetanz, U.: Nationale Leitlinie über Maßnahmen zur Verhinderung eines Befalls mit *Ralstonia solanacearum* bei der Kultur von Pelargonien. National guideline for measures to prevent the infection of pelargonium stocks with Ralstonia solanacearum. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(5), 101-106.

Müller, P.; Simon, H.-R.: Untersuchungen zur Biodiversität von Arthropoden, insbesondere Prädatoren und Parasitoiden, in einer Apfelbaumkrone. Bonn: Bundesamt für Naturschutz, 2007, 207, 205-211.

Nachtigall, G.; Hahn, S.; Gattermann, C.; Grenda, W.; Brasse, D.; Deml, G.; Koch, E.; Kühne, S.; Rogge, K.; Heinke, R.; Hering, O.: Kommunikationskonzept der BBA. BBA-Intern. BBA, 2007, (43), 12 S.

Navarro, S.; Adler, C.; Riudavets, J.; Stejskal, V.: Integrated Protection in Stored Products. In: Proceedings of the meeting of the IOBC-WPRS working group "Integrated Protection of Stored Products", Prague, 20-23 September, 2005. IOBC Bulletin, 2007, 30 (2), 295 p.

Nawrotzki, R.: Development of a method for solid state fermentation of *Trichoderma harzianum* and improvement of suitable conidia formulation Diplomarbeit, Hochschule Darmstdt, Studiengang Biotechnologie). 2007, 78 p.

Nguyen, T. H.; Borgemeister, C.; Poehling, H.-M.; Zimmermann, G.: Laboratory investigations on the potential of entomopathogenic fungi for biocontrol of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae and pupae. Biocontrol Sci. Techn., 2007, 17(8), 853-864.

Niere, B.; Unger, J.-G.: Neufassung der EU-Bekämpfungsrichtlinie für Kartoffelzystennematoden ab 2010. Kartoffelbau, 2007, 58, 278-281.

Niere, B.: Interrupting the life cycle of *Heterodera schachtii* on oilseed rape (*Brassica napus*) - results from a greenhouse experiment simulating methods for the control of volunteer oilseed rape. Journal of Plant Disease and Protection, 2007, 114, 184-185.

Niere, B.: Investigations on *Ditylenchus dipsaci* – susceptibility of some plant species to a stem nematode population originating from sugar beet. Journal of Plant Disease and Protection, 2007, 114, 183.

Niesar, M.; Hartmann, G.; Kehr, R.; Pehl, L.; Wulf, A.: Symptome und Ursachen der aktuellen Buchenrindenerkrankung in höheren Lagen von Nordrhein-Westfalen. Symptoms and causes of recent incidence of beech bark disease in higher elevations of Northrhine-Westfalia, Germany. Forstarchiv, 2007, 78, 105-116.

Nilsson, C.; Büchs, W.; Hokkanen, H. M. T.; Menzler-Hokkanen, I.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Ulber, B.; Williams, I. H.: Evaluation of farming systems to enhance biological control in oilseed rape. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col. ; 4 3/4 in., 2006.

Nordmeyer, H.: The potential of herbicide reduction in site-specific weed control. 2. Conference on Precision Crop Protection, 2007, 34.

Nordmeyer, H.: Weed seedbank changes in site specific weed control. Session 4 - Weed temporal and spatial dynamics. European Weed Research Society, 14th EWRS Symposium, Hamar, Norway, 17.06.07-21.06.07, 2007, 421, 133.

Noreen, F.; Akbergenov, R.; Hohn, T.; Richert-Pöggeler, K. R.: Distinct expression of endogenous *Petunia vein* clearing virus and the DNA transposon *dTph1* in two *Petunia hybrida* lines is correlated with differences in histone modification and siRNA production. Plant J., 2007, 50, 219-229.

Norr, C.; Riepert, F.: Bioaccumulation Studies with *Eisenia fetida* Using an established Degradation Test. J. Soils & Sediments, 2007, 5 p.

Norr, C.; Baier, B.; Schenke, D.: Different methods of pesticide application - Different laboratory test strategies. Proceedings. IOBC/wprs WG "Pesticides and beneficial organisms"-Meeting, Berlin, Germany, 10.07-31.10.07, 2007, 30.

Norr, C.; Baier, B.; Schenke, D.; Scharnhorst, T.: Different methods of pesticide application - Different laboratory test strategies. Abstract TU PC9-5. 17th Annual Meeting of SETAC Europe, Porto, Portugal, 20.05.07-24.05.07, 2007, 350.

Nukenine, E. N.; Adler, C.; Reichmuth, Ch.: Efficacy of *Plectranthus glandulosus* and *Steganotaenia araliacea* leaf powders from Cameroon as post-harvest grain protectants against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). In: **Navarro, S.; Adler, C.; Riudavets, J.; Stejskal, V.; (eds.):** In: Proceeding of the meeting of the IOBC "Integrated Protection of Stored Products", at Prague (Czech Republic), 20-23 September 2005. Bull. OILB srop : IOBC wprs bull., 2007, 30 (2), 259-271.

Nukenine, E. N.; Adler, C.; Reichmuth, Ch.: Efficacy evaluation of plant powders from Cameroon as post-harvest grain protectants against the infestation of *Sitophillus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Plant Deaseases and Protection, 2007, 114(1), 30-36.

Oros-Sichler, M.; Costa, R.; Heuer, H.; Smalla, K.: Molecular fingerprinting techniques to analyze soil microbial communities. In: **van Elsas, J. D.; Jansson, J. K.; Trevors, J. T.:** Modern Soil Biology. Second Edition Aufl., 6000 Broken Sound Parkway NM, Suite 300, Boca Raton, FL 33487-2742: CRC Press Taylor & Francis Group, 2007, 355-386.

Paschke, P.; Franke, N.; Huck, S.; Strumpf, T.; Murken, D.; Kefeder, H.-J.: Handreichungsbroschüre „Gärtnern trotz Bodenbelastungen". 14050 Berlin, Platanenallee 37: 2007.

Pelz, H.-J.; Walther, B.; Heidecke, T.; Müller, M.: Good fences make good neighbours - prospects of non-lethal plant protection measures to prevent vole damage. In: **Prigoni, C.; Sforzi, A.:** Abstracts V European Congress of Mammalogy, Hystrix It. J. Mamm. 2007, 2 458.

Pelz, H.-J.; Rost, S.; Müller, C. R.: DNA-based field monitoring of warfarin resistance in rats (*Rattus norvegicus*). International Journal of Pest Management, 2007, 53, 281-284.

Pelz, H.-J.: Dr. Josef Schlang verstorben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(1), 18.

Pelz, H.-J.; Rost, S.; Müller, C. R.: Monitoring rodent resistance to anticoagulant rodenticides using faecal sampling. In: **Prigone, C.; Sforzi, A.:** Abstracts V European Congress of Mammalogy, Hystrix It. J. Mamm. 2007, 1 281-284.

Pelz, H.-J.: Wenn das Rattengift nicht mehr wirkt. top agar, 2007, (1), 14-16.

Pelz, H.-J.: Spread of resistance to anticoagulant rodenticides in Germany. International Journal of Pest Management, 2007, 53, 299-302.

Petersen, G.; Heimbach, U.: Ergebnisprotokoll der 17. Tagung des DPG-Arbeitskreises Integrierter Pflanzenschutz, Arbeitsgruppe „Schädlinge in Getreide und Mais". Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(7), 170-171.

Poehling, H.-M.; Freier, B.; Klüken, A. M.: IPM case studies: grain. In: **van Emden, H. F.; Harrington, R.:** Aphids as crop pests. Oxfordshire, UK: CABI, 2007, 597-611.

Poll, J.; Marhan, S.; Haase, S.; Hallmann, J.; Kandeler, E.; Ruess, L.: Low amounts of herbivory by root-knot nematodes affect microbial community dynamics and carbon allocation in the rhizosphere. FEMS Microbiol. Ecol., 2007, 62, 268-279.

Prescher, S.; Büchs, W.: Auswirkungen des Anbaus von Bt-Mais mit Diabrotica-Resistenz auf die Zersetzungsleistung und Fitness saprophager Dipteren. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2006, (400), 361.

Raspel, S.; Lindemann, S.; Götte, E.; Richter, E.: Teil 6: Ökonomische Bewertung des Nützlingseinsatzes in Rosen. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, (6), 50-52.

Raspel, S.; Lindemann, S.; Götte, E.; Richter, E.: Teil 5: Integrierte Bekämpfung Blattläuse in Rosen. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, (6), 46-49.

Raspel, S.; Lindemann, S.; Götte, E.; Richter, E.: Teil 1: Nützlingseinsatz gegen Spinnmilben in Schnittrosen. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, (6), 32-34.

Raspel, S.; Lindemann, S.; Götte, E.; Richter, E.: Teil 2: Nützlingseinsatz gegen Blattläuse in Schnittrosen. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2007, (6), 35-38.

Rautmann, D.: German's way to deal with brand-new and very old sprayers in terms of the legal regulation. In: **Ganzelmeier, H.; Wehmann, H.-J.:** Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Second European Workshop on Standardized Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe - SPISE 2-, Straelen, Germany, 10 -12 April 2007. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (412), 78-80.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Microbiology, Vol. 60, 2006. Eds.: l. Nicholas Ornston, Albert Balows, Susan Gottesman, CarolineS. Harwood. Inc., Palo Alto Calif., USA, 633 S., ISBN 0-8243-1160-4, ISSN 0066-4227. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(10), 239.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Entomology, Vol. 50. 2005. Annual Review of Entomology, Vol. 51. 2006. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(5), 120.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Genetics. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 148.

Redlhammer, S.: Veröffentlichungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahr 2006. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 192-194.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Phytopathology, Vol. 44, 2006. Eds.: N.K. Van Alfen, G. Bruening, W.O. Dawson. Annual Review Inc., Palo Alto Calif., USA, 538 S., ISBN 0-8243-1344-5, ISSN 0066-4286. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 75.

Redlhammer, S.: Dr. Joachim Schiemann ist Honorarprofessor der Universität Lüneburg. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(4), 99.

Redlhammer, S.: Buchbesprechung: Annual Review of Entomology, Vol. 52, 2007. Eds.: May R. Beerenbaum, Ring T. Carde, Gene E. Robinson. Inc., Palo Alto Calif., USA, 529 S., ISBN 0-8243-0152-8, ISSN 0066-4170. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(10), 239.

Reelfs, T.; Kühne, S.; Ellmer, F.; Moll, E.; Kleinhenz, B.: Kombistrategie gegen Kartoffelkäfer. Bioland, 2007, 4, 12-13.

Reelfs, T.; Kühne, S.; Ellmer, F.; Moll, E.; Kleinhenz, B.: Doppelt hält besser - Neue Strategien zur Regulierung des Kartoffelkäfers im Ökologischen Landbau. Kartoffelbau, 2007, 6, 227-229.

Reichmuth, Ch.: Fumigants for pest control in wood protection. Begasung zur Schädlingsbekämpfung im Holzschutz. In: **Noldt, U.; Michels, H.:** Holzschädlinge im Fokus – Alternative Maßnahmen zur Erhaltung historischer Gebäude. Merkur Verlag, Detmold, 2007, 137-162.

Rezapanah, M.; Shojai-Estabragh, S.; Huber, J.; Jehle, J. A.: Molecular and biological characterization of new isolates of Cydia pomonella granulovirus (CpGV) from the Iran. Abstracts vol. 11th European Meeting of the IOBC/WPRS: Working Group Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes and Cost 862. Bacterial toxins for insect control, Alès, Gard, France, 07.06.03-07.06.07, 2007, 110.

Richert-Pöggeler, K. R.; Lesemann, D.-E.: Petunia vein clearing virus. AAB Descriptions of Plant Viruses, 2008, (417).

Richter, B.; Smalla, K.: Screening of rhizosphere and soil bacteria for transformability. Environ. Biosafety Res., 2007, 6, 91-99.

Richter, E.: Potential and limits of biological control with beneficials in greenhouse ornamentals. Symposium Proceedings. Best Practice in Disease, Pest and Weed Management; International Symposium held, Humboldt University, Berlin, Germany, 10.05.07-12.05.07, 2007, 82, 38-39.

Richter, E.; Barbi, M.; Berndt, O.; Raspel, S.; Lindemann, S.; Hirthe, G.; Neuber, M.: Hygienemaßnahmen als Basis des Pflanzenschutzes. Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2008, 3, 50-53.

Riedel, M.; Wagner, St.; Götz, M.; Werres, S.: Studies on the Tissue Colonization in Rhododendron by *Phytophthora ramorum*. Sudden Oak Death Science Symposium III, Santa Rosa, California, 04.03.07-04.03.07, 2007, 139.

Rodemann, B.: Welchen Sinn machen Pack´s? DLG-Mitteilungen, 2007, (2), 62-63.

Rodemann, B.; Mielke, H.: Anfälligkeit verschiedener Winterweizensorten gegenüber Ährenfusarium (Zulassungsjahre 2001-2006). Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 66-83.

Rodemann, B.; Bartels, G.: Reduction of mycotoxins in cereal grain using the resistance of wheat an triticale varieties angainst *Fusarium*. 29th Mycotoxin-Workshop, Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart/Sigmaringen, Fellbach, Germany, 14.07, 2007, L22.

Rodemann, B.; Bartels, G.: Integrierte Strategien zur Bekämpfung von Ährenfusarium, *Septoria tritici* und *Drechslera tritici-repentis* unter besonderer Berücksichtigung der Sortenleistung. Sonderbroschüre, Besser ernten mit resistenten Sorten, Th. Mann Verlag, 2007, 31.

Rodemann, B.: Sortenwahl steht im Mittelpunkt? Landwirtschaft ohne Pflug, 2007, (4), 33-35.

Rodemann, B.: Resistente Pilze nehmen zu. BW Agrar, 2007, 19-20.

Rodemann, B.; Mielke, H.: Zum Anbau und Pflanzenschutz des Triticale. Berlin: BBA, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (409), 48 S.

Rost, S.; Pelz, H.-J.; MacNicoli, A.; Mach, J.; Müller, C. R.: Novel Sequence variants of the VKORC1 gene in rats from warfarin-resistance areas in England and the USA. In: **Alan, J. e. al.:** Scientific Programme and Book of Abstracts. 6th European Vertebrate Pest Management Conference, University of Reading, 09.11.07-15.09.08, 2007, 22.

Roßberg, D.: NEPTUN 2005 - Gemüsebau. Statistische Erhebung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Praxis. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (139), 66 S.

Roßberg, D.; Ipach, R.: NEPTUN 2006 - Weinbau. Statistische Erhebung zur Anwendung von Pflanzenschutzmittlen in der Praxis. NEPTUN 2006 - Vitivulture. Survey into application of chemical pesticides in agricultural practice. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (140), 16 S.

Roßberg, D.: NEPTUN 2005 - Zierpflanzenbau. Statistische Erhebung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Praxis. Braunschweig: Eigenverlag, Ber. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., 2007, (138), 18 S.

Roßberg, D.; Michel, V.; Graf, R.; Neukampf, R.: Definition von Boden-Klima-Räumen für die Bundesrepublik Deutschland. Definition of soil-climate-areas for Germany. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(7), 155-161.

Schenke, D.; Jäckel, B.; Schmidt, H.: Residues of insecticides in leaves of *Aesculus hippocastanum* and effects on the horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) following trunk application. Proceedings. IOBC/wprs WG "Pesticides and beneficial organisms"-Meeting, Berlin, Germany, 10.07-31.10.07, 2007, 7.

Schiemann, J.: Take home messages. Proceedings of the workshop on "Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants: Harmonization and Standardization - A Practical Approach", Berlin-Dahlem, 26./27. April 2007. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit/Journal of Consumer Protection and Food Safety. 2007, 2 (1), 45-46.

Schiemann, J.: Introduction. Proceedings of the workshop on "Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants: Harmonization and Standardization – A Practical Approach", Berlin-Dahlem, 26./27. April 2007. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit/Journal of Consumer Protection and Food Safety. 2007, 2 (1), 3.

Schlein, O.; Büchs, W.: Fraßleistung und Fitness räuberischer Käfer nach Aufnahme von mit *Bt*-Mais mit *Diabrotica*-Resistenz ernährten Trauermückenlarven. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2006, (400), 358.

Schlein, O.; Büchs, W.: Feeding capacity and food preferences of key species of carabid beetles in oilseed rape fields. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col.; 4 3/4 in., 2006, 2 pp.

Schlein, O.; Büchs, W.: Proof of pest larval consumption by predators, using the PCR-technique and microscopical gut dissection. German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col.; 4 3/4 in., 2006, 3 pp.

Schlein, O.; Büchs, W.: The ground beetle *Amara similata* as a predator of pest larvae in oilseed rape fields; ignored but influential in biological control? German Proceedings. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col.; 4 3/4 in., 2006, 2 pp.

Schlein, O.; Niepold, F.; Büchs, W.: Detection of pollen beetle (*Meligethes aeneus*) DNA in the gut content of predators by Polymerase Chain Reaction (PCR). Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (410), 84-93.

Schmidt, H.; Hallmann, J.: Untersuchung möglicher Faktoren von nesterweise auftretenden Wuchsdepressionen bei Getreide auf Ökobetrieben mit leichten Böden. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Hohenheim, 20.03.07-23.03.07, 2007, 377-380.

Schmidt, K.; Schiemann, J.; Wilhelm, R.: European-wide GMO-monitoring data management and analysis. Proceedings of the workshop on „Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants: Harmonization and Standardization - A Practical Approach“, Berlin-Dahlem, 26./27. April 2007. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit/Journal of Consumer Protection and Food Safety. 2007, 2 (1), 11-15.

Schmidt, O.; Dujesiefken, D.; Stobbe, H.; Moreth, U.; Kehr, R.; Schröder, T.: *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* associated with horse chestnut bleeding canker in Germany. For. For. Path. Doi: 10. 1111/j. 1439-0329. 2007. 00539, 2007, 5 p.

Schmitt, A.: Working Group Induced Resistance in Plants against Insects and Diseases (1999 – present). In: **Boller, E.; van Lenteren, J. C.; Delucchi, V.:** International Organisation for Biological Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) - History of the first 50 Years (1956-2006). Wageningen: IOBC, 2006, Appendix III.25. 2007, 265-266.

Schneider, B.; Berwarth, C.; Jelkmann, W.: Engineering improved resistance against the fire blight pathogen in apple cultivars ‘Elstar’ and ‘Royal Gala’ by expression of human lactoferrin. In: **Bazzi, C.; Mazzucchi, U.:** Proceedings of the Tenth International Workshop on Fire Blight. Acta Horticulturae, 2006, 704, 541-544.

Schneider, M.; Klingelmann, E.; Stoffregen, H.; Norr, C.; Schenke, D.; Pestemer, W.; Wessolek, G.: Leaching von Glyphosat auf versiegelten Flächen – Exprimentelle Ergebnisse und Modellierung mit HYDRUS 1D. Abstract. 12. Jahrestagung der SETAC-GLB, Leipzig, Germany, 12.09.07-14.09.07, 2007, 129.

Schöber-Butin, B.; Garbe, V.; Bartels, G.: Farbatlas Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Moskau: Content Publishing, 2005.

Schönmuth, B.; Scharnhorst, T.; Schenke, D.; Pestemer, W.; Büttner, C.: RDX-spezifische Schadsymptome an Laubbäumen, Nadelgehölzen und krautigen Pflanzen. 3. KORA-Statusseminar, Stuttgart, Germany, 26.09.07-27.09.07, 2007.

Schönmuth, B.; Scharnhorst, T.; Pestemer, W.; Schenke, D.; Büttner, C.: Uptake and distribution of [14C]-TNT in conifers. KORA-Meeting, Federal Research Centre for Agriculture and Forestry (BBA), Berlin, Germany, 06.05.07, 2007.

Schönmuth, B.; Scharnhorst, T.; Schenke, D.; Pestemer, W.; Büttner, C.: Evidence for uptake and fate of the explosives TNT and RDX in conifers. 3. KORA-Statusseminar, Stuttgart, Germany, 26.09.07-27.09.07, 2008.

Schrader, G.: *Brenneria* (*Erwinia*) *quercina* - Bedrohung für europäische Eichenwälder. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 73-74.

Schrader, G.: Analysis of Environmental Risks: how to assess and manage risks of plants as pests? In: **Oude Lansink, A. G. J. M. L.:** New Approaches to the Economics of Plant Health. Springer, 2007, 191-202.

Schrader, G.: EPPO Alert List - Warnliste der EPPO - 1. Mitteilung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 73-74.

Schröder, T.; Weigerstorfer, D.: Die Japanische Esskastanien-Gallwespe *Dryocosmus kuriphilus*, ein neuer Schädling an Esskastanie in Europa. The Chestnut Gall Wasp *Dryocosmus kuriphilus*, a new pest on European chestnuts. Jahrbuch der Baumpflege 2007, 2007, 315-319.

Schröder, T.: Kiefernholznematode, *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhrer) Nickle. Faltblatt der BBA. Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit der Biologischen Bundesanstalt: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), 2007.

Schröder, T.: Neu in Europa: Der Quarantänepilz *Fusarium circinatum* an Kiefer - Situation, Risikobewertung und Quarantänemaßnahmen. New in Europe: the quarantine fungus Fusarium circinatum - situation, risk analysis and quarantine measures. Jahrbuch der Baumpflege 2007, 2007, 321-326.

Schröder, T.; Pfeilstetter, E.: Ergebnisse der Erhebungen zum Auftreten des Kiefernholznematoden *Bursaphelenchus xylophilus* in Deutschland und der EU im Jahre 2006. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(9), 217.

Schröder, T.: Ein neuer Quarantäneschädling treibt an Esskastanien sein Unwesen. Die Japanische Esskastanien-Gallwespe *Dryocosmus kuriphilus* auch auf dem Weg nach Deutschland. TASPO, 2007, 141(34), 5.

Schröder, T.: Importvorschriften für Kiefern- Saatgut. EU-Notmaßnahme soll Einschleppung von *Fusarium* verhindern. TASPO, 2007, 141(14), 7.

Schröder, T.; Pfeilstetter, E.: Ergebnisse der Erhebung zum Auftreten des Quarantäneschadorganismus *Phytophthora ramorum* und *P. kernoviae* in Deutschland und der EU im Jahre 2006 und Verlängerung der EU-Notmaßnahmen zu P. ramorum. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(5), 118.

Schröder, T.; Wagner, St.; Werres, S.: Results of Monitoring *Phytophthora ramorum* in Germany since the Year 2003. Sudden Oak Death Science Symposium III, Santa Rosa, California, 04.03.07-04.03.07, 2007, 142-143.

Schultz, B.; Ellner, F. M.; Goßmann, M.; Büttner, C.: Untersuchungen zur Virulenz und Mykotoxinbildung von *Fusarium sambucinum*-Isolaten in infizierten Kartoffelknollen. Mykotoxine entlang der Nahrungskette. ALVA-Mitteilungen, 2007, 5, 127-131.

Schultz, B.; Ellner, F. M.; Goßmann, M.; Büttner, C.: Untersuchungen zur Pathogenität und Mykotoxinbildung von *Fusarium sambucinum*, dem Erreger der Trockenfäule an Kartoffeln. Mycotoxin Research, 2007, 23(2), 78-84.

Schumacher, J.; Wulf, A.; Leonhard, S.: Erster Nachweis von *Chalara fraxinea* T. KOWALSKI sp. nov. in Deutschland - ein Verursacher neuartiger Schäden an Eschen. First record of *Chalara fraxinea* T. KOWALSKI sp. nov. in Germany - a new agent of ash decline. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(6), 121-123.

Schumacher, J.; Lehmann, M.; Wulf, A.: Auffälliges Absterben von Birken in den Jahren 2003 bis 2005 in Verbindung mit Rindennekrosen und Schleimfluss. Notable mortality on birch within the years 2003 to 2005 in connection with bark necroses and exudates. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3), 59-61.

Schumacher, J.; Heydeck, P.; Leonhard, S.; Wulf, A.: Neuartige Schäden an Eschen: Ursachen und Situation in Deutschland. Allgemeine Forstzeitschrift, 2007, 62, 1094-1096.

Schumacher, J.; Leonhard, S.; Wulf, A.; Heydeck, P.: Noteworthy decline and wood decay on *Fagus sylvatica* L. by theascomycete *Annulohypoxylon cohaerens* (Fr.: Fr.). In: **Ju, Y. M.; Rogers, J. D.; Hsieh, H.-M.:** Proceedings of the IUFRO Conference: Foliage, Shoot and Stem Diseases of Forest Trees. Acta Silvatica & Lignaria Hungarica, Sopron, Hungary, Special Edition. 2007, 179-186.

Schumacher, J.; Leonhard, S.; Wulf, A.; Heydeck, P.: Noteworthy decline and wood decay on *Fagus sylvatica* L. by theascomycete *Hypoxylon cohaerens* (Pers.: Fr.) Fr. In: **Ju, Y. M.; Rogers, J. D.; Hsieh, H.-M.:** Foliage, shoot and stem diseases. IUFRO Meeting, Sopron, Hungary, 21.05.07-27.05.07, 2007.

Schumacher, J.; Leonhard, S.; Schröder, T.; Wulf, A.: Krankheiten und Schädlinge am Baum des Jahres 2007: Schadorganismen an der Waldkiefer. Allgemeine Forstzeitschrift (AFZ), 2007, 62(24), 1302-1307.

Schumacher, J.; Schröder, T.: *Phytophtora*-Erkrankungen an Bäumen - aktuelle Bedeutung in Deutschland und Europa. *Phytophthora* diseases of trees - significance in Germany and Europe. Jahrbuch der Baumpflege 2007. Deutsche Baumpflegetage, Augsburg, 17.04.07-19.04.07, 2007, 126-143.

Schuster, I.; Nordmeyer, H.; Rath, Th.: Comparison of vision-based and manual weed mapping in sugar beet. Biosystem Engineering, 2007, (98), 17-25.

Seemüller, E.; Moll, E.; Schneider, B.: *Malus sieboldii*-based rootstocks mediate apple proliferation resistance to grafted trees. Bulletin of Insectology, 2007, 60, 301-302.

Seemüller, E.; Schneider, B.: Differences in virulence and genomic features of strains of Candidatus Phytoplasma mali, the apple proliferation agent. Phytopathology, 2007, 97, 964-970.

Seibold, A.; Viehrig, M.; Jelkmann, W.: Yeasts as antagonists against *Erwinia amylovora*. In: **Bazzi, C.; Mazzucchi, U.:** Proceedings of the Tenth International Workshop on Fire Blight. Acta Horticulturae, 2006, 704, 367-369.

Seidel, P.; Hommel, B.; Freier, B.; Lautenschlager, J.: Alternativen aus dem Internet? Nutzerwünsche an ALPS-BBA. Alternatives from the web? Wishes of users to database ALPS-BBA. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 176-182.

Shtaya, M. J. Y.; Sillero, J. C.; Flath, K.; Pickering, R.; Rubiales, D.: The resistance to leaf rust and powdery mildew of recombinant lines of barley (*Hordeum vulgare* L.) derived from *H. vulgare* × *H. bulbosum* crosses. Plant Breeding, 2007, 126, 259-267.

Siekmann, G.; Hommes, M.: The use of Straw mulch against aphids in field vegetables. Proceedings of the meeting IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control in Field Vegetables Crops". Bulletin IOLB/SROP, 2007, 30 (8), 123-129.

Siekmann, G.; Hommes, M.: Yellow rocket (*Barbarea vulgaris*) as a trap crop in cole crops? Proceedings of the meeting IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control in Field Vegetables Crops". IOBC/WPRS Bulletins, 2007, 30 (8), 109-110.

Siekmann, G.; Hommes, M.: Exclusion fences against cabbage root fly and carrot fly. Proceedings of the meeting IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control in Field Vegetables Crops". IOBC/WPRS Bulletins, 2007, 30 (8), 107-112.

Siekmann, G.; Meyhöfer, R.; Hommes, M.: Pheromon-Verwirrungstechnik zur Regulierung der Rosskastanien-Miniermotte: Positive Ergebnisse aus Halbfreiland-Experimenten. Tagungsführer. Entomologentagung 2007 der DGaaE, Innsbruck, 02.26-31.01.07, 2007, 221.

Siekmann, G.; Meyhöfer, R.; Hommes, M.: Einsatz der Pheromon-Verwirrungstechnik zur Regulierung der Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* (Lep.: *Gracillariidae*). Gesunde Pflanzen, 2007, 59, 17-22.

Singleton, G. R.; Brown, P. R.; Jacob, J.; Aplin, K. A.: Unwanted and unintended effects of culling – a case for ecologically-based rodent management. Journal of Integrated Zoology, 2007, 2, 247-259.

Slaats, B. E.: Investigations on the efficacy of encapsulation of the endoparasitic fungus *Hirsutella rhossiliensis* for control of plant-parasitic nematodes. Dissertation Universität Bonn. 2007, 130 p.

Smalla, K.; Vogel, T. M.: Presentation of the Thematic Issue on Horizontal Gene Transfer. Environ. Biosafety Res., 2007, 6, 1-2.

Smalla, K.; Oros-Sichler, M.; Milling, A.; Heuer, H.; Baumgarte, S.; Becker, R.; Neuber, G.; Kropf, S.; Ulrich, A.; Tebbe, C. C.: Bacterial diversity of soils assessed by DGGE, T-RFLP and SSCP fingerprints of PCR-amplified 16S rRNA gene fragments: Do the different methods provide similar results? J. Microbiol. Methods, 2007, 69, 470-479.

Spaar, D.; Kühne, S.: Bericht über eine Pflanzenschutzkonferenz in Kiew. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(2), 47.

Spaar, D.; Kühne, S.: Bericht über eine Sitzung der Ostpaläarktischen Sektion der IOBC im Mai 2007 in Sankt Petersburg, Russland. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(8), 192.

Spieß, H.; Jahn, M.; Koch, E.; Lorenz, N.; Müller, K.-J.; Vogt-Kaute, W.; Waldow, F.; Wächter, R.; Wilbois, K.-P.: Stand der Bekämpfung von Brandkrankheiten im ökologischen Getreidebau. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Germany, 20.07, 2007,(1), 369-372.

Spieß, H.; Jahn, M.; Koch, E.; Vogt-Kaute, W.; Waldow, F.; Wächter, R.; Wilbois, K.-P.: Entwicklung und Darstellung von Strategieoptionen zur Behandlung von Saatgut im Ökologischen Landbau. Jahresbericht Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise e.V. 2007, 26-27.

Spinelli, F.; Vannesta, J.; Ciampolini, F.; Cresti, M.; Rademacher, W.; Geider, K.; Costa, G.: Potential and limits of acylcyclohexanediones for the control of blossom blight in apple and pear caused by *Erwinia amylovora*. Plant Pathology, 2008, (56), 702-710.

Starfinger, U.; Schrader, G.: Die Beifußblättrige Ambrosie – Beginn einer Invasion in Deutschland? Forschungsreport Ernährung - Landwirtschaft - Verbraucherschutz, 2007, 2, 4-7.

Starfinger, U.: Aktionsprogramm Ambrosia – lässt sich die Ausbreitung der Beifußblättrigen Ambrosie in Deutschland noch verhindern? UmweltMedizinischer InformationsDienst, 2007, 3, 27-30.

Starfinger, U.; Schrader, G.: Tagungsbericht - Zweiter interdisziplinärer Workshop zu *Ambrosia artemisiifolia*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(3).

Steinmöller, S.; Müller, P.; Büttner, C.: Hygienisierende Wirkung der Kompostierung von Abfällen aus der Kartoffelverarbeitung auf den Erreger der bakteriellen Ringfäule an Kartoffeln. BHGL-Schriftenreihe. 44. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Erfurt, Germany, 02.02.21-24.02.07, 2007,(25), 161.

Steinmöller, S.; Müller, P.; Toenhardt, B.; Büttner, C.: Effect on Composting and Pasteurisation on Two Important Quarantine Pests on Potato. Proceedings. 59th International Symposium on Crop Protection, Ghent, 22.05.07, 2007, 97.

Steinmöller, S.; Sieber, M.; Müller, P.; Heinicke, D.; Busch, G.; Büttner, C.: The Effect of Composting on *Synchytrium endobioticum* the Organism Causing Potato Wart Disease. Proceedings. International Symposium on Best Practice in Disease, Pest and Weed Management, The State of the Art, 05.10-31.05.07, 2008, 112.

Stephan, D.; Matos da Silva, A. P.; Bisutti, I. L.: Development of a freeze-drying technique for *Pseudomonas fluorescens* strain Pf153. Biospektrum: Sonderausgabe Tagungsband. VAAM-Jahrestagung, Osnabrück, 01.04.07-04.04.07, 2007, 197.

Stephan, D.; Bisutti, I. L.; Matos da Silva, A. P.; Covi, J.: Optimisation of the freeze drying process of *Pseudomonas fluorescens* strain CHA0 and Pf153. IOBC/WPRS-Bull., 2007, 30(6), 511-515.

Stephan, D.; Koch, E.: Screening of pimaricin and pimaricin-like metabolites of *Streptomyces natalensis* for control of phytopathogenic fungi. Congress Proceedings, XVI International Plant Protection Congress, Scottish Exhibition & Conference Centre, Glasgow, Scotland, UK, 07.10.15-07.10.18, P6D-22: 2007, 2, 474-475.

Stephan, D.; Siddiqua, M.; Ta Hoang, A.; Engelmann, J.; Winter, S.; Maiss, E.: Complete nucleotide sequence and experimental host range of Okra mosaic virus. Virus Genes, 2007.

Struch, N.: Saatgut- und Keimlingsbehandlung mit natürlichem Kugeldistel-Extrakt (*Echinops sphaerocephalus* L.) gegen Vogelfraß in der Landwirtschaft. Bachelorarbeit, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster. 2007, 33 p.

Than Binh, C. T.; Heuer, H.; Marcial Gomes, N. C.; Kotzerke, A.; Fulle, M.; Wilke, B.-M.; Schloter, M.; Smalla, K.: Short-term effects of amoxicillin on bacterial communities in manured soil. FEMS Microbiol. Ecol., 2007, (62), 290-302.

Thoden, T. C.; Boppre, M.; Hallmann, J.: Pyrrolizidine alkaloids of *Chromolaena odorata* act as nematicidal agents and reduce infection of lettuce roots by *Meloidogyne incognita*. Nematology, 2007, 9(3), 343-349.

Timms-Wilson, T. M.; Smalla, K.; Goodall, T. I.; Houlden, A.; Gallego, V.; Bailey, M. J.: Chapter 2: Microbial Diversity in the Phyllosphere and Rhizosphere of Field Grown Crop Plants: Microbial Specialisation at the Plant Surface. In: **Bailey, M. J.; Lilley, A. K.; Timms-Wilson, T. M.; Spencer-Phillips, P. T. N.:** Microbial Ecology of Aerial Plant Surfaces. Nosworthy Way, Wallingford, Oxfordshire OX10 8DE, UK: CABI Head Office, 2006, 21-36.

Tomiczek, C.; Hoyer-Tomiczek, U.; Schröder, T.: *Anoplophora glabripennis* in Austria and in Germany. Proceedings. International Symposium *Anoplophora chinensis* & *A. glabripennis*: Phytosanitary management and research, Minoprio Foundation, 18.04.07, 2008, 8-9.

Triebenbacher, C.; Eßbauer, S. S.; Jacob, J.; Ulrich, R. G.: Forstschädliche Mäuse - Hantaviren - erhöhte Gefahr für die Beschäftigten im Wald? Blickpunkt Waldschutz - Bayerische Waldschutz Nachrichten, 2007, (13), 1-4.

Triebenbacher, C.; Eßbauer, S. S.; Jacob, J.; Ulrich, R. G.: Hantaviren. LWF-aktuell, 2007, 60(26).

Tschöpe, B.; Kleinhenz, B.; Kühne, S.; Reelfs, T.: Strategien gegen den Kartoffelkäfer optimieren. Rheinische Bauern Zeitung, 2007, 28(22), 24.

Ufer, T.; Werres, S.; Posner, M.; Wessels, H.-P.: Filtrationsanlagen in Containerbaumschulen. Faltblatt der BBA, 2007.

Ufer, T.; Werres, S.; Kaminski, K.; Wagner, S.; Posner, M.; Wessels, H.-P.; Brand, T.; Beltz, H.; Lüttmann, R.; Fittje, S.: Elimination von *Phytophthora*-Arten aus dem Recyclingwasser in Containerbaumschulen mit Hilfe verschiedener Filtrationsverfahren. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (400), 126.

Ufer, T.; Werres, S.: Eignung serologischer Testkits zum Nachweis von *Phytophthora* spp. in Wasserproben kommerzieller Betriebe. Studies on the detection of *Phytophthora* spp. with serological test kits in water samples of nurseries. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(2), 25-29.

Ufer, T.; Kaminski, K.; Wagner, St.; Werres, S.; Posner, M.; Brand, T.: Four Years of Exoerience with Filtration Systems in Commercial Nurseries for Eliminating Phytophthora Species from Recirculation Water. Sudden Oak Death Science Symposium III, Santa Rosa, California, 04.03.07-04.03.07, 2007, 74.

Ulber, B.; Büchs, W.; Hokkanen, H. M. T.; Menzler-Hokkanen, I.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Williams, I. H.: Möglichkeiten der integrierten Kontrolle von Rapsschädlingen in der Praxis – Ergebnisse einer Umfrage im Rahmen des EU-Projektes MASTER. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2006, (400), 87.

Ulber, B.; Kühne, S.: Schädlingsbefall von Raps in Rein- und Mischfruchtanbausystemen im ökologischen Landbau. In: **Paulsen, H. M.; Schochow, M.:** Anbau von Mischkulturen mit Ölpflanzen zur Verbesserung der Flächenproduktivität im ökologischen Landbau : Nährstoffaufnahme, Unkrautunterdrückung, Schaderregerbefall und Produktqualitäten: Abschlussbericht zum Forschungsprojekt gefördert mit Mitteln des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (Projekt Nr. 03OE113), Laufzeit und Berichtszeitraum 01.03.2003-31.10.2006. Braunschweig: FAL Landbauforsch. Völkenrode SH 309, 2007, 114 p.

Ulber, L.; Jüttersonke, B.; Ellner, F.; Einhorn, G. : Reaktionsvariabilität auf unterschiedliche Herbiziddosierungen und Herbizidresistenz innerhalb der Unkrautarten *Chenopodium album* L. und *Amaranthus retroflexus* L. Variability in reaction to different herbicide dosages and resistance within species of *Chenopodium album* L. und *Amaranthus retroflexus* L. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(7), 149-154.

Ulrich, A.; Hommel, B.; Becker, R.: Auswirkungen des Einsatzes gentechnisch veränderter Pflanzen auf eine nachhaltige Landwirtschaft. In: **Köster, B.; Vogt, M.; van Saan-Klein, B.:** Agro-Gentechnik im ländlichen Raum - Potentiale, Konflikte, Perspektiven, Forum für interdisziplinäre Forschung. Bd. 22 Aufl., Dettelbach: Verlag J.H. Röll, 2008, 149-161.

Ulrich, R. G.; Koch, J.; Schmidt-Chanasit, J.; Mertens, M.; Pelz, H.-J.; Jacob, J.; Madeja, E. L.; Quast, H.; Freise, J.; Groschup, M. H.; Conraths, F. J.; Dobler, G.; Bradt, K.; Wegener, W.; Eßbauer, S. S.: 2005, ein Jahr der Hantaviren - Quo vadis? Der Hygieneinspektor, 2007, 01, 61-68.

Ulrich, R. G.; Schmidt-Chanasit, J.; Schlegel, M.; Wenk, M.; Mertens, M.; Jacob, J.; Pelz, H.-J.; Büchner, T.; Masur, D.; Sevke, K.; Mikolajczak, S.; Gerstengarbe, H. W.; Pfeffer, M.; Oehme, R.; Hartelt, U.; Pluta, S.; Wegener, W.; Heckel, G.; Brockmann, S.; Eßbauer, S. S.: Network „Rodent-borne pathogens" in Germany: Longitudinal studies on the geographical distribution and prevalence of hantavirus infections. Vector-Borne Diseases: Impact of Climate Change on Vectors and Rodent Reservoirs. Berlin, 27 - 28 September 2007: Umweltbundesamt, 2007, 39-41.

Unger, J.-G.: Guidance Document on Phytosanitary Transit, Re-export and Related Procedures. Outcome of Proceedings, Document No. 9757/07. Council of the European Union, Working Party of Chief Plant Health Officers, 01.06.07, 2007.

Unger, J.-G.: Guidance Document on Phytosanitary Transit, Re-export and Related Procedures. Addendum to the Outcome of Proceedings, Document 9757/07. Council of the European Union, Working Party of Chief Plant Health Officers, 27.07.07, 2007.

Validov, S.; Kamilova, F.; Qi, S.; Stephan, D.; Wang, J. J.; Makarova, N.; Lugtenberg, B.: Selection of bacteria able to control *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* in stonewool substrate. J. Appl. Microbiol., 2007, 102, 461-471.

Verschwele, A.: Controlling weeds on pavements with minimum input of chemicals. Conference on Sustainable Weed Management on Hard Surfaces in Urban Areas, Copenhagen, Denmark, 25.10.07, 2007.

Vitushkina, M. V.; Rogozin, I. B.; Jelkmann, W.; Koonin, E. V.; Agranovsky, A. A.: Completion of the mapping of transcription start sites for the five-gene block subgenomic RNAs of Beet yellows Closterovirus and identification of putative subgenomic promoters. Virus Research., 2007, 128(1-2), 153-158.

Vogt-Kaute, W.; Spieß, H.; Jahn, M.; Waldow, F.; Koch, E.; Wächter, R.; Müller, K.-J.; Wilbois, K.-P.: Physikalische Verfahren zur Behandlung von Saatgut im ökologischen Anbau. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Germany, 20.07, 2007,(Bd. 1), 393-396.

Vogt, H.: Short information about an invasive Rhagoletis species in germany. TEAM Newsletter 4, July 20072007, 6-7.

Vogt, H.: Reports from the Working and Study Groups: WG "Pesticides and Beneficial Organisms". IOBC/WPRS 30 (3)(10th General Assembly and Scientific Meeting, "50 Years of IOBC: from chemical control to integrated production with biological control", Dijon, 17-21 Sept. 2005), 2007, 73-76.

Vogt, H.; Dahlbender, W.; Hensel, G.; Lampe, I.: Ein neues Problem für den Kirschanbau: die Ostamerikanische Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cingulata* (Loew). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck, Supplementum 17 , 2007, 253-253.

Vogt, H.; Köppler, K.: Effects of bait sprays to control the European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) on aphid predators. Working Group „Pesticides and Beneficial Organisms" Meeting 2007, October 10-12, Berlin, Germany. Berlin, 12.10.10, 2007, 12.

Wagner, S.; Kaminski, K.; Werres, S.: Evaluation of Fungicides for Control of *Phytophthora ramorum*. Sudden Oak Death Science Symposium III, Santa Rosa, California, 04.03.07-04.03.07, 2007, 156-157.

Waldow, F.; Jahn, M.; Wächter, R.; Koch, E.; Vogt-Kaute, W.; Spieß, H.; Wilbois, K.-P.: Alternative Saatgutbehandlung im ökologischen Landbau - Ergebnisse eines Verbundvorhabens. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2006, 58(12), 335.

Waldow, F.; Jahn, M.: Investigations in the regulation of common bunt (*Tilletia tritici*) of winter wheat with regard to threshold values, cultivar susceptibility and non-chemical protection measures. Journal of Plant Diseases and Protection, 2007, 114(6), 269-275.

Waldow, F.; Jahn, M.; Wächter, R.; Koch, E.; Vogt-Kaute, W.; Spieß, H.; Müller, K.-J.; Wilbois, K.-P.: Untersuchungen zur Wirkung alternativer Saatgutbehandlungen gegen Auflaufschaderreger in Getreide. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Germany, 20.07, 2007,(Bd. 1), 389-392.

Walther, B.; Malevez, J.; Pelz, H.-J.: Einfluss des Maulwurfs (*Talpa europaea*) auf die Wirksamkeit von Migrationsbarrieren zur Abwehr von Wühlmausschäden im Ökologischen Landbau. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Germany, 20.03.07-23.03.07, Berlin: Verlag Dr. Köster, 2007, 289-292.

Wang, Y.; Kleespies, R. G.; van Oers, M.; Ale, B.; Ramle, M. B.; Jackson, T. A.; Vlak, J.; Jehle, J. A.: Towards the complete genome sequence of the baculovirus related nonoccluded *Orycles rhinoceros* nudivirus of beetles. Proceedings 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum in Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria, Université Laval, Québec City, 08.12.07-16.08.08, 2007.

Wang, Y.; Kleespies, R. G.; Huger, A. M.; Jehle, J. A.: The genome of *Gryllus bimaculatus* nudivirus indicates an ancient diversification of baculovirus-related nonoccluded nudiviruses of insects. J. Virol., 2007, 81(10), 5395-5406.

Wächter, R.; Waldow, F.; Müller, K.-J.; Spieß, H.; Heyden, B.; Furth, U.; Frahm, U.; Weng, W.; Miedaner, T.; Stephan, D.; Koch, E.: Charakterisierung der Resistenz von Winterweizensorten und -zuchtlinien gegenüber Steinbrand (*Tilletia tritici*) und Zwergsteinbrand (*T. controversa*). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(2), 30-39.

Weber, G.; Prescher, S.; Ulefors, S.-O.; Viklund, B.: Fifty-eight Species of Scuttle flies (Diptera, Phoridae: *Megaselia* spp.) new to Sweden from the Tyresta National Park and Nature Reserve. Studia Dipterologica, 2006, 13(2), 231-240.

Wehmann, H.-J.: Actual survey about inspection of sprayers in the European countries. In: **Ganzelmeier, H.; Wehmann, H.-J.:** Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem. Second European Workshop on Standardized Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe - SPISE 2-, Straelen, Germany, 10 -12 April 2007. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2007, (412), 22-28.

Weiher, N.; Kühne, S.; Böhm, H.; Heimbach, U.; Hoffmann, H.; Moll, E.: Regulierung von Rapsschädlingen im Ökologischen Landbau mit neem- und pyrethrumhaltigen Pflanzenschutzmitteln sowie Sonnenblumenöl. Regulation of pest insects in organic oilseed rape by neem, pyrethrum and sun flower oil. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(9), 211-216.

Werres, S.; Wagner, S.: Neuartiges Rosskastaniensterben. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für land- und Forstwirtschaft, Pflanzenschutz im Gartenbau, 2007, 1-4.

Werres, S.; Wagner, S.; Brand, T.; Kaminski, K.; Seipp, D.: Survival of *Phytophthora ramorum* in Recirculatiing Irrigation Water and Subsequent Infection of *Rhododendron* and *Viburnum*. Plant Disease, 2007, 91, 1034-1044.

Werres, S.; Wright, I.: Sind *Phytophthora ramorum* und *Phytophthora kernoviae* für die Botanischen Gärten gefährlich? Verband botanischer Gärten e. V., 2007, 1-6.

Werres, S.; Beltz, H.; Brand, T.; Kaminski, K.; Wagner, S.: Untersuchungen zur Übertragung von *Phytophthora ramorum* mit dem Gießwasser. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Biologische Bundesanstalt, 2007, (400), 126-128.

Werres, S.; Kaminski, K.; Wagner, St.; Seipp, D.; Brand, T.: Can *Phytophthora ramorum* be Spread with Contaminated Irrigation Water? Sudden Oak Death Science Symposium III, Santa Rosa, California, 04.03.07-04.03.07, 2007, 81.

Werres, S.; Schröder, T.: *Phytophthora ramorum* - wie ist die aktuelle Situation? Aktualisierte EG-Vorgaben gegen ein- und Verschleppung seit März 2007. TASPO, 2007, 30(141), 7.

Werres, S.; Wagner, S.: Neuartiges Rosskastaniensterben. *Pseudomonas*-Bakterium verursacht Krankheiten an Rosskastanien. Allgemeine Forstzeitschrift (AFZ), 2007, (20), 1088-1089.

Werres, S.; Wagner, S.: *Phytophthora ramorum* – ein Steckbrief. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Pflanzenschutz im Gartenbau, 2007, 1-18.

Werres, S.: *Phytophthora kernoviae* – ein Steckbrief. Braunschweig: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Pflanzenschutz im Gartenbau, 2007, 1-7.

Werres, S.; Wagner, S.: *Phytophtora ramorum* und *Phytophthora kernoviae* - zwei Schaderreger, die den Botanischen Gärten gefährlich werden können. Gärtnerisch - Botanischer Brief, 2007, (163), 43-47.

Wilbois, K.-P.; Vogt-Kaute, W.; Spieß, H.; Jahn, M.; Koch, E.: Leitfaden Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau – Ackerkulturen. Frankfurt: Forschungsinstitut für biologischen Landbau e.V. (FIBL), 2007, 1.

Wilbois, K.-P.; Waldow, F.; Müller, K.-J.; Vogt-Kaute, W.; Spieß, H.; Jahn, M.; Wächter, R.; Koch, E.: Strategien zur Bekämpfung von Streifen- und Netzfleckenkrankheit der Gerste im Ökologischen Landbau. In: **Zikeli, S.; Claupein, W.; Dabbert, S.; Kaufmann, B.; Müller, T.; Valle Zárate, A.:** Zwischen Tradition und Globalisierung. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Germany, 20.07, 2007,(1), 385-387.

Wilhelm, R.; Schiemann, J.: Coordination of GMO monitoring in the agro-ecosystem – a concept for Germany. Proceedings of the workshop on „Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants: Harmonization and Standardization – A Practical Approach", Berlin-Dahlem, 26./27. April 2007. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit/Journal of Consumer Protection and Food Safety. 2007, 2 (1), 41-44.

Wilke, B.-M.; Riepert, F.; Kühne, T.; Koch, C.: Ecotoxicological characterization of hazardous waste. Ecotoxicol. Envirom. Safety, 2007, 70(2), 205-209.

Wilson, C.; Sissons, A.; Dumouchel, L.; Cree, L.; MacLeod, A.; Ormsby, M.; Schrader, G.; Johnston , S.; Sharma, D. D. K.; Arriagada, V.; Hill, R.: IPPC pest risk analysis training course. 2007.

Wulf, A.; Schumacher, J.: Die Waldschutzsituation 2006 in der Bundesrepublik Deutschland. Forest health and forest protection 2006 in the Federal Republic of Germany. Forst und Holz, 2007, 62, 19-22.

Wulf, A.; Berendes, K.-H.; Schumacher, J.; Leonhard, S.: Einzelbericht des Instituts für Pflanzenschutz im Forst. Jahresbericht 2006 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin und Braunschweig: 2007, 51-58.

Wulfert, I.; Kruse, J.; Pfeilstetter, E.: Monitoring of prebasic and basic seed for PSTVd in Germany. Abstracts. The 13th European Association for Potato Research Virology Section Meeting, Coylumbridge, Aviemore, Scotland UK, 17.06.07-22.06.07, 2007, 38.

Wührer, B.; Zimmermann, O.: Die Zukunft der biologischen Maiszünslerbekämpfung. The future of the biological control of the European Corn Borer. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(12), 293-296.

Yongjie Wang; Kleespies, R. G.; Oers, M. v.; Ale, B.; Ramle, M. B.: Towards the complete genome sequence of the baculovirus related nonoccluded *Oryctes rhinoceros* nudivirus of beetles. 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum on Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria. 40th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology and 1st International Forum on Entomopathogenic Nematodes and Symbiotic Bacteria, Quebec City - Universite Laval, 12.08.07-16.08.07, 2007, 107.

Yu, Y.; Wu, J.; Staehler, M.; Pestemer, W.: Residual dynamics of thiacloprid in medical herbs marjoram, thyme, camomile and soil. J. Environ. Sci., 2007, 19, 205-209.

Zec-Vohinovic, M.; Hokkanen, H. M. T.; Büchs, W.; Klukowski, Z.; Luik, A.; Nilsson, C.; Ulber, B.; Williams, I. H.: Natural occurrence of pathogens of oilseed rape pests in agricultural fields in Europe. German Proceedings. Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, Paulinenkirche, Göttingen, Germany, 03.04.06-05.04.06, British Crop Production Council, c2006 1 CD-ROM. : col.; 4 3/4 in., 2006, 3 pp.

Zehnder, G.; Gurr, G. M.; Kühne, S.; Wade, M. R.; Wratten, S. D.; Wyss, E.: Arthropod Pest Management in Organic Crops. Annu. Rev. Entomol., 2007, 52, 57-80.

Zeller, W.: Status of Biocontrol Methods Against Fire Blight. Phytopathol. Pol., 2007, 39, 71-78.

Zimmermann, G.: Review on safety of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Beauveria brongniarti*. Biocontrol Sci. Techn., 2007, 17(5/6), 553-596.

Zimmermann, G.: Review on safety of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. Biocontrol Sci. Techn., 2007, 17(9), 879-920.

Zimmermann, G.: Review on safety of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Beauveria brongniartii*. Biocontrol Sci. Techn., 2007, 17(5/6), 553-596.

Zimmermann, O.: Which indigenous beneficial can control the cotton bollworm? A selection of suitable *Trichogramma*-species to control *Helicoverpa armigera* in green houses. Welche heimischen Arten bekämpfen den Altweltlichen Baumwollkapselwurm ? - Auswahl geeigneter *Trichogramma*-Arten zur Bekämpfung von *Helicoverpa armigera* im Gewächshaus. DGaaE Nachrichten, 2006, 20(2), 77-78.

Zimmermann, O.; Simon, H.-R.: Untersuchungen zum saisonalen Auftreten von chalcidoiden Parasitoiden in einer Apfelbaumkrone 1999-2004. Mitt. der DGaaE, 2006, 15, 103-105.

Zimmermann, O.; Schöller, M.: Eiparasitoide der Gattung *Trichogramma* in Deutschland: Vergleich und Diskussion der vorliegenden Faunenlisten. Abstracts Entomologentagung, Innsbruck, Österreich, 07.02.26, Ber. naturwiss.-medizin. Verl. Innsbruck, 2007, 17, 278.

Zimmermann, O.: Baiting trials to observe the occurrence of *Trichogramma* species and strains in agricultural and garden areas in Germany. J. Plant Dis. Protect., 2007, 114(2), 94-95.

Zimmermann, O.; Simon, H.-R.: Untersuchungen zur Biodiversität von Arthropoden, insbesondere Prädatoren und Parasitoiden in einer Apfelbaumkrone. In: **Korn, H.; Feit, U.:** Treffpunkt Biologische Vielfalt. VII. Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Expertentagung an der Internationalen Naturschutzakademie, Insel Vilm, 21.08.06-25.08.06, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 2007, 205-211.

Zimmermann, O.: Biologische Bekämpfung des Maiszünslers: Qualitätsstandards bei *Trichogramma*-Anwendungen. Biological control of the European Corn Borer: Quality standards for the utilization of *Trichogramma* spp. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 2007, 59(12), 289-292.

Zimmermann, O.; Wührer, B.; Bathon, H.: Die biologische Bekämpfung von *Helicoverpa armigera* in Deutschland: Einsatzmöglichkeiten von *Trichogramma* spp. und anderen Schlupfwespen-Gattungen. Abstracts Entomologentagung, Innsbruck, Österreich, 07.02.26, Ber. naturwiss.-medizin. Verl. Innsbruck, 2007, 17, 279.

Zwerger, P.; Verschwele, A.; Starfinger, U.: Beifußblättrige Ambrosie: Was macht sie gefährlich? TASPO, 2007, (9), 7.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz