DIE ZEITSCHRIFT DES SENATS DER BUNDESFORSCHUNGSANSTALTEN

FORSCHUNGS Report

VERBRAUCHERSCHUTZ · ERNÄHRUNG · LANDWIRTSCHAFT

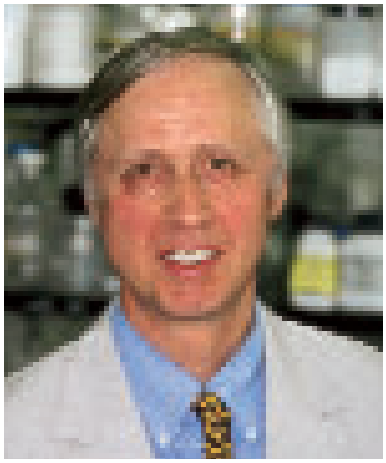
Schwerpunkt: Invasive gebietsfremde Arten

Die Positivliste für Futtermittel

Nachweis probiotischer Eigenschaften von Milchsäurebakterien

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft

2/2003



Guten Tag!

„Für Wissenschaftler ist Forschung das tägliche Brot. Diese Metapher ist besonders für die Kolleginnen und Kollegen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) zutreffend, denn für viele von ihnen stehen die Produktion, Verarbeitung und Qualität von Lebensmitteln im Mittelpunkt ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit", so hatte ich 1999 mein erstes Editorial für den ForschungsReport eingeleitet.

Am Ende meiner nun fast fünfjährigen Amtszeit als Präsident des Senats der Bundesforschungsanstalten hat diese Feststellung im eigentlichen wie im übertragenen Sinne des Wortes „Brot" als Synonym für unsere Lebensmittel nichts von seiner Bedeutung verloren, wenngleich sich in der Folge aktueller Erwartungs- und Anspruchshaltungen in unserer Gesellschaft und als Reaktion der Politik darauf weitreichende Veränderungen ergeben haben.

Interessensneutrale Beratung als Qualitätsmerkmal

So macht allein schon die Umbenennung unseres Ministeriums von BML in BMVEL, also Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, die erweiterte Zuständigkeit deutlich und – in der Konsequenz – Akzentverschiebungen bei den Schwerpunkten der nachgeordneten Ressortforschung.

So sind Fragen des Verbraucherschutzes und der Lebensmittelsicherheit deutlicher in den Vordergrund gerückt, nicht zuletzt erkennbar an der Eingliederung des ehemaligen BgVV als Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und der Neugründung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. Bei sorgfältiger Planung der Aufgabenprofile der neuen Institutionen in sinnvoller Vernetzung mit den Kompetenzen und Erfahrungen der Forschungsanstalten besteht die einmalige Chance zur Schaffung eines hochleistungsfähigen Instrumentariums zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit entlang der gesamten Verarbeitungskette entsprechend den Erwartungen von Verbraucherschaft und Politik. Dabei definieren sich Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln viel weitreichender als nur durch den eigentlichen Verarbeitungsprozess; sie schließen Aspekte wie Züchtung, Anbau, Tierschutz, Nachhaltigkeit und Umweltgerechtheit bis hin zur Sozio-Ökonomie des Verbraucherverhaltens mit ein. Nicht nur Fragen der Zukunftsfähigkeit der heimischen Agrar- und Ernährungswirtschaft sind hier subsumiert, vielmehr richtet sich der Blick auch auf die Belange einer erweiterten Europäischen Union und darüber hinaus auf die Ernährungssicherung einer unaufhaltsam wachsenden Weltbevölkerung.

Wie bei keiner anderen Forschungsorganisation ist in der Ressortforschung Kompetenz auf all diesen Gebieten unter einem Dach vereint. Dabei sind die Forschungsanstalten den exakten Wissenschaften verpflichtet und auf interessenneutrale Beratung und Langfristigkeit angelegt. Die Kompetenz der Einrichtungen weiter zu bündeln und in angepasster, über kurzfristige Zwänge hinausreichende und auf Dauer finanzierbare Organisationsstrukturen zu überführen, wird die Herausforderung der nahen Zukunft sein.

Dass es gelingt, ein auf Dauer tragfähiges Konzept für die Ressortforschung des BMVEL zu etablieren, in dessen Rahmen es möglich sein wird, Problemlösungen im Bereich der Agrar-, Forst-, Fischerei- und Ernährungsforschung zum Wohle der Allgemeinheit zu erarbeiten, das wünsche ich allen Kolleginnen und Kollegen.

Ihr

Dr. Meinolf G. Lindhauer
Präsident des
Senats der Bundesforschungsanstalten

Berichte aus der Forschung

Exoten mit Ellenbogen ____ 4

Invasive gebietsfremde Arten und
das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen ____ 6

Gebietsfremde Pflanzenarten
Bereicherung oder Gefährdung der Artenvielfalt in mitteleuropäischen Kulturlandschaften? ____ 10

Blattläuse als Einwanderer in Deutschland ____ 15

Risiken für den Weinbau
durch gebietsfremde Schaderreger ____ 19

Invasoren auf vier Pfoten ____ 24

Der Marderhund – ein gefährlicher
Neubürger in Ostdeutschland? ____ 28

Im Schiff unerkannt über die Weltmeere
Artverschleppungen – Gefahrenpotenzial und Gegenmaßnahmen im marinen Bereich ____ 32

Handel ohne Geld: Was kostet Barterhandel
die ukrainischen Agrarbetriebe?
Hohe Transaktionskosten belasten landwirtschaftliche Produzenten ____ 36

Die Positivliste für Futtermittel
Ein Beitrag zur Futtermittelsicherheit und Lebensmittelqualität ____ 40

Nachweis probiotischer
Eigenschaften von Milchsäurebakterien
Antibiotika-assoziierte Durchfälle als Untersuchungsmodell ____ 43

Nachrichten ____ 47

Tagungen ____ 55

Impressum ____ 58

Der Forschungsbereich ____ 59

Exoten mit Ellenbogen

Michael Welling (Braunschweig)

Sie kommen auf dem Landweg, per Schiff oder per Flugzeug. Verborgen in Verpackungsholz, untergemischt in Erntegut oder auch gezielt eingeführt erreichen sie neue Lebensräume. In dem Maße, wie die Mobilität des Menschen und die Vernetzung der Handelsströme zunimmt, werden immer mehr Organismen über weite Teile der Welt verfrachtet. Viele von ihnen können in ihrer neuen Umgebung gar nicht überleben, einige etablieren sich und manche Arten finden so günstige Bedingungen vor, dass sie sich auffällig ausbreiten können und spürbare Schäden anrichten.

Plötzlich war sie da: Die Rosskastanien-Miniermotte tauchte Mitte der 80er Jahre zum ersten Mal in Südjugoslawien in der Nähe des Ohrid-Sees auf und verbreitete sich innerhalb weniger Jahre über weite Teile Mitteleuropas. Mittlerweile sind in Deutschland bis hoch nach Schleswig-Holstein nahezu alle weißblühenden Rosskastanien befallen und zeigen schon im Hochsommer unschöne braune Blätter. Woher der Kleinschmetterling eigentlich stammt, ist bis heute nicht klar, wie er an den Ohrid-See gelangte, allenfalls Spekulation.

Auch der Waschbär zählt bei uns zu den invasiven gebietsfremden Arten.

Tatsache ist jedoch, dass die Motte drei Dinge in ihrem neuen Lebensraum vorfand, die es ihr erlaubten, sich großräumig auszubreiten: Ausreichend Nahrung, passende klimatische Bedingungen und das weitgehende Fehlen von natürlichen Feinden. Treffen diese Faktoren zusammen, haben anpassungsfähige exotische Arten – zumal wenn sie eine hohe Vermehrungsrate besitzen – beste Chancen, sich in einer neuen Umgebung auszubreiten. Das kann so weit gehen, dass sie heimische Arten verdrängen und ganze Biotope verändern (ökologische Schäden), oder aber auf Äckern, Wiesen und in Forsten die angebauten Kulturpflanzen bzw. die daraus hergestellten Produkte befallen (wirtschaftliche Schäden). Dabei sind die Übergänge zwischen ökologischen und wirtschaftlichen Schäden fließend. Organismen, die durch menschliches Zutun in Lebensräume außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes eingeführt oder eingeschleppt werden und sich dort so stark ausbreiten, dass sie Schäden verursachen, werden als invasive gebietsfremde Arten bezeichnet.

Kein Phänomen der Gegenwart

Wenn auch das Ausmaß zugenommen hat, so ist die Verfrachtung von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen nicht ein Phänomen der Gegenwart. Viele unserer Ackerunkräuter zum Beispiel sind im Zuge der Entwicklung des Ackerbaus eingewandert, und Forschungsreisende brachten in den letzten Jahrhunderten Pflanzen und Tiere aus fernen Ländern mit. Mit der Entdeckung Amerikas durch Columbus erhielt der Austausch eine neue Dynamik, denn zahlreiche Pflanzen der Neuen Welt wurden nach Europa gebracht, um das hiesige Anbauspektrum der Kulturpflanzen zu erweitern oder um als Zierpflanze zu dienen. So stammen Kartoffeln, Tomaten und Mais aus Amerika (interessanterweise wurde die Kartoffel zunächst als Zierpflanze in europäischen Gärten angepflanzt).

Viele gebietsfremde Arten verursachen in ihrem neuen Lebensraum keine nennenswerten Probleme, teilweise kann man sie sogar als Bereicherung ansehen. So wäre die Vielfalt in unseren Parks und Gärten ohne exotische Pflanzen nicht denkbar. Es ist einem Organismus aber nicht immer von vornherein anzusehen, ob er sich harmonisch in das dynamische Beziehungsgeflecht der Arten einfügt. Hat sich eine invasive gebietsfremde Art erst einmal etabliert, ist es meist sehr schwer bis unmöglich, sie wieder zu entfernen.

Auch hier gilt also die Redewendung „Vorbeugen ist besser als heilen". Erfolgreiche Vorsorgemaßnahmen setzen aber voraus, dass genügend Informationen zu der betreffenden Art (z.B. Ansiedlungsvermögen, Ausbreitungspotenzial, Überdauerung) vorliegen und dass Einfuhrverbote/-bedingungen und Kontrollen vorgesehen sind, die auch tatsächlich befolgt bzw. durchgeführt werden.

Zusammenwirken von Forschung und Politik

Die Arbeitsgruppe „Biodiversität" des Senats der Bundesforschungsanstalten hat im Mai 2003 ein Symposium veranstaltet, bei dem es um die Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten ging. Sofern diese Arten nachteilige Auswirkungen auf Agrar-, Forst- oder marine Ökosysteme haben, tragen die Forschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) eine große Verantwortung für die Erfassung, das Monitoring und die Risi-

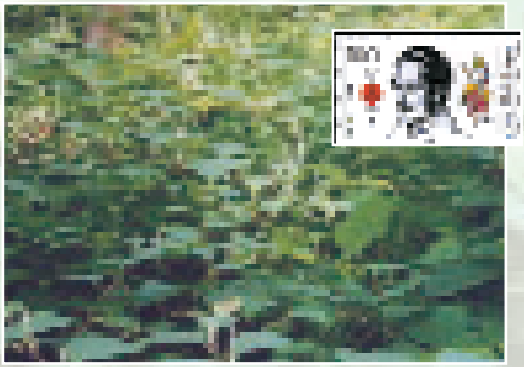
koanalyse dieser Arten. Der Wissenschaft obliegt es auch, mögliche Strategien zur Verhinderung bzw. Begrenzung eines Schadens zu entwickeln, die dann – zum einen innerhalb Deutschlands, zum anderen im Rahmen der EU oder anderer übernationaler Organisationen – umzusetzen sind. Administratives Handeln und Forschung sind hier also aufs Engste verzahnt.

Auf dem Symposium wurde deutlich, dass die Problematik der invasiven gebietsfremden Arten von den verschiedenen Einrichtungen, die in den einzelnen Bereichen Pflanzen/Pflanzengesundheit, Naturschutz, terrestrische Wirbeltiere, aquatische Wirbeltiere und Wirbellose arbeiten, sehr unterschiedlich eingeschätzt wird. Bei vielen gebietsfremden Arten – auch bei solchen mit hoher Dichte – ist noch offen, ob sie schädliche Auswirkungen haben, bei anderen Arten können sich schon wenige eingeschleppte Individuen mit hoher Wahrscheinlichkeit dramatisch auswirken. Doch selbst der Begriff „Schaden" ist nicht einheitlich anwendbar, vor allem wenn es nicht um rein ökonomische Schäden geht. Hier besteht noch erheblicher Abstimmungsbedarf.

Die Beiträge des Schwerpunktthemas im vorliegenden Heft geben einen Einblick in die Vielschichtigkeit dieses Gebiets. Sie zeigen exemplarisch, dass Forschung unerlässlich ist, um die möglichen Auswirkungen invasiver Arten zu erkennen und in ihrer Bedeutung zu werten. Die Referate und Poster des Senats-Symposiums „Bedrohung der biologischen Vielfalt durch invasive gebietsfremde Arten" werden als Tagungsband in der BMVEL-Schriftenreihe Angewandte Wissenschaft veröffentlicht. ■

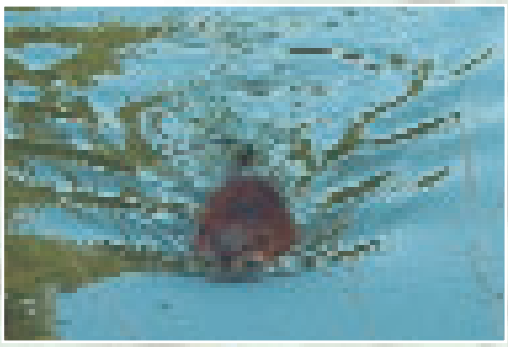
Dr. Michael Welling, Senat der Bundesforschungsanstalten, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig. E-mail: senat@bba. de

Der Japan-Forscher Philipp Franz von Siebold, der 1996 mit einer Briefmarke geehrt wurde, verkaufte den Japanischen Knöterich (Fallopia japonica) Mitte des 19. Jahrhunderts in verschiedene europäische Länder. Die Pflanze bildet dichte Bestände, verbreitet sich durch unterirdische Ausläufer (Rhizome), ist in geeigneten Habitaten wie Flussufern äußerst konkurrenzstark und verdrängt dort die natürliche Vegetation. Tritt verstärkt auch auf Brachflächen und an Straßenrändern auf. (Foto: E. Vogt-Arndt)

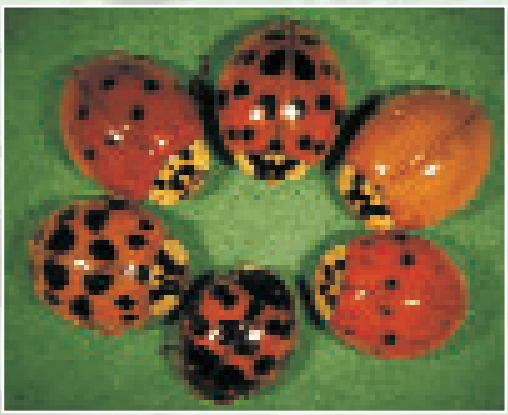


Die Herkulesstaude, auch Riesen-Bärenklau genannt (Heracleum mantegazzianum), stammt aus dem Kaukasus und wurde in Mitteleuropa als Zierpflanze eingeführt. Mittlerweile kommt sie verwildert an Flussufern, Brachflächen und Straßenrändern vor; hohe Samenproduktion sorgt für ihre Verbreitung. Als Nektarpflanze ist die Herkulesstaude bei Imkern durchaus beliebt. Sie ist aber vor allem wegen gesundheitlicher Gefahren problematisch: Sie bildet Furanocumarine, die bei Berührung – besonders in Verbindung mit Sonnenlicht – zu gefährlichen Hautreaktionen führen können. (Foto: J. Hoffmann, FAL)

Der Bisam (Ondatra zibethicus) stammt ursprünglich aus Nordamerika und wurde Anfang des 20. Jahrhunderts in der Nähe von Prag ausgesetzt. Als semiaqatisch lebende Art fand er vor allem in wasserreichen Gebieten eine freie ökologische Nische vor und konnte sich großräumig etablieren. Der Bisam gräbt Erdbauten in Böschungen an Wasserzügen, z. B. in Deichanlagen. Damit stellt er eine öffentliche Gefahr dar (Hochwasserschutz). Die Beseitigung der Schäden erfordert hohe Kosten. Der Bisam wird großflächig bekämpft, mehr als 900.000 Individuen werden pro Jahr in Europa gefangenen. (Foto: BBA Münster)



Der in Europa nicht heimische asiatische Marienkäfer Harmonia axyridis sorgte im Herbst 2002 für Schlagzeilen: In mehreren Großstädten wurden die sehr variabel gefärbten Tiere in Massen an und in Häusern gefunden. Die Marienkäferart wird in den Niederlanden und Belgien als Gegenspieler von Blattläusen verkauft. Aufgrund seiner hohen Vermehrungsrate besteht aber die Gefahr, dass sich der Käfer in Mitteleuropa ausbreitet und heimische Marienkäfer-Arten langfristig verdrängt. Anders als der einheimische Siebenpunkt frisst H. axyridis nicht nur Blattläuse, sondern auch Nützlinge wie Gallmücken-Larven oder Larven konkurrierender Marienkäfer. (Foto: BBA Darmstadt)



Invasive gebietsfremde Arten und das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen

Gritta Schrader, Ernst Pfeilstetter, Jens-Georg Unger (Braunschweig) und Karola Schorn (Bonn)

Durch die Ausweitung und Liberalisierung der internationalen Verkehrs- und Handelsströme hat nicht nur der weltweite Handel mit Pflanzen und Pflanzenprodukten zugenommen, auch das Risiko, gebietsfremde Arten einzuschleppen, ist gewachsen. Viele dieser Arten können Pflanzen in Land- und Forstwirtschaft und in öffentlichem Grün erheblich schädigen oder die biologische Vielfalt insgesamt in der Landschaft beeinträchtigen. Auch der Handel mit Pflanzen und Pflanzenprodukten selbst kann durch eingeschleppte gebietsfremde Organismen beeinträchtigt werden. Wenn man bedenkt, dass Deutschland im weltweiten Vergleich der Agrarhandelsstatistik bei der Ausfuhr an fünfter und bei der Einfuhr an dritter Stelle steht, wird klar, welche Risiken damit verbunden sind. Das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC) trägt dazu bei, die Einschleppung und Verbreitung von Organismen, welche Pflanzen und Pflanzenprodukte schädigen, zu verhindern und die Bekämpfung zu fördern.

Abb. 2: Vom Erreger der Nordamerikanischen Eichenwelke, dem Pilz Ceratocystis fagacearum, befallene Eiche. (Foto: USDA)

Das IPPC kann Risiken mindern

Das bereits seit 1951 bestehende Internationale Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC, www.ippc.int) stellt für den Bereich Pflanzen den internationalen Rahmen für Maßnahmen gegen invasive gebietsfremde Arten dar. Das IPPC ermächtigt seine Mitgliedstaaten, die Einfuhr von Pflanzen, Pflanzenprodukten und anderen potenziellen Übertragungswegen soweit dies notwendig ist zu verbieten bzw. zu beschränken und Grenzkontrollen durchzuführen. Es fordert sie auf, Risikoanalysen von gebietsfremden Schadorganismen vorzunehmen, das Auftreten von potenziell für Pflanzen schädlichen Organismen zu überwachen und die Ergebnisse gegenüber anderen Staaten transparent zu machen.

Abb. 1: Die konkurrenzstarke Samtpappel (Abutilon theophrasti) kann besonders im Zuckerrübenanbau zu einem schwer bekämpfbaren Problemunkraut werden. (Foto: Sächs. LAfL)

Breites Spektrum an Organismen

Das Spektrum invasiver gebietsfremder Arten, die Pflanzen schädigen können, ist breit. Es reicht von Pflanzenarten, die heimische Pflanzen verdrängen oder als Ackerunkraut relevant werden (Abb. 1) über Pilze, die bestimmte Baumarten befallen und abtöten (Abb. 2) und Insekten, die Kulturpflanzen schädigen (Abb. 3) bis hin zu exotischen Plattwürmern, die sich von Regenwürmern ernähren und damit den Pflanzen indirekt Schaden zufügen (Abb. 4).

Abb. 3: Der Westliche Maiswurzelbohrer (Diabrotica virgifera) kommt bisher nicht in Deutschland vor. Im Falle einer Einschleppung würde er erhebliche Schäden im Maisanbau verursachen und möglicherweise zu einem vermehrten Einsatz von Insektiziden führen.

Sie alle fallen in den Geltungsbereich des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens. Dabei ist es unerheblich, ob Kulturpflanzen oder Wildpflanzen betroffen sind. Auch sekundäre Folgewirkungen, wie Auswirkungen auf Habitate und Ökosysteme und negative Auswirkungen auf andere Bereiche, nicht zuletzt den Menschen als Verbraucher und Nutzer der Landschaft, werden einbezogen.

Aktuelle Situation in Deutschland und Europa

Sowohl das deutsche als auch das EU-System der Pflanzenquarantäne basieren auf dem IPPC und berücksichtigen die dort vereinbarten Standards. Das deutsche Pflanzenschutzgesetz, die Pflanzenbeschauverordnung und einige weitere Verordnungen setzen die Verpflichtungen und Maßnahmen aus dem IPPC und dem EU-Recht inhaltlich um.

Alle Einfuhren von lebenden Pflanzen und von vielen Pflanzenprodukten werden bei der Einfuhr in die EG untersucht um festzustellen, ob die pflanzengesundheitlichen Schutzvorschriften eingehalten wurden und kein Befall mit Schadorganismen vorliegt. In Deutschland sind über 10.000 Betriebe, die Pflanzenquarantänebestimmungen einhalten müssen, registriert. Nur wenn die Pflanzen die gesundheitlichen Anforderungen erfüllen, erhalten sie einen so genannten Pflanzenpass, der eine freie Handelbarkeit in der EG ermöglicht, aber auch eine eindeutige Zurückverfolgung bei Problemen gewährleistet. Diese Maßnahmen sind gezielt auf etwa 300 Schadorganismen ausgerichtet.

Ausgeführt werden die Maßnahmen vor allem von den amtlichen Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer. Über ihre Abteilung „Pflanzengesundheit" ist auch die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) involviert. Im Mittelpunkt ihrer Aktivitäten stehen der Informationsaustausch, die Koordination von Maßnahmen, die Risikoanalyse sowie das Frühwarn- und Meldesystem zur Abwehr von Quarantäneschadorganismen und neu eingeschleppten invasiven Arten, die für Pflanzen von Bedeutung sind.

Grundsätzlich kann das EU-System der Pflanzenquarantäne die erforderliche Vorsorge vor pflanzenschädigenden gebietsfremden Organismen gewährleisten, allerdings gibt es noch einige Schwachstellen.

Abb. 4: Der Neuseelandplattwurm (Arthurdendyus triangulatus) ernährt sich von Regenwürmern. Durch eine verringerte Regenwurmpopulation wird die Bodenstruktur beeinträchtigt, was die Pflanzen indirekt schädigen kann. (Foto: B. Boag, SCRI, Dundee)

Schutzniveau zu niedrig

Mit der Einrichtung des EU-Binnenmarktes 1993 wurden alle innergemeinschaftlichen phytosanitären Verbote der Ein- bzw. Ausfuhr von Pflanzen oder Pflanzenprodukten abgeschafft. Die Einfuhrregelungen für Pflanzen und Pflanzenprodukte aus Drittländern wurden harmonisiert, wobei Handelsbeeinträchtigungen weitestgehend zu vermeiden waren. Für Schutzmaßnahmen wurden eher weniger Gelder bereitgestellt; die Kontrollkapazitäten an den Einlassstellen haben mit dem Anstieg der Handelsvolumen vielfach nicht Schritt gehalten (z.B. hat der Handel mit Zierpflanzen- und Baumschulerzeugnissen sehr stark zugenommen; Abb. 5) oder wurden zum Teil sogar eingeschränkt. All das hat das Schutzniveau nicht gerade verbessert.

In Europa bestehen – im Gegensatz zum Beispiel zu den USA und Australien – bislang relativ wenig vorsorgende Beschränkungen, und die Überwachung ist teilweise unzureichend. Ein weiteres Manko: Traditionell werden im Pflanzenquarantänesystem der EG gebietsfremde Pflanzen, die als Unkräuter oder invasive Pflanzen in Mitteleuropa erhebliche Probleme machen können, nicht berücksichtigt.

Verbesserung in Sicht

Seit wenigen Jahren werden in Notfallsituationen, wie beim Ausbruch einer bisher unbekannten Krankheit oder der Identifizierung von neuen Einschleppungswegen, in kurzer Zeit vorsorgende Maßnahmen auf EG-Ebene getroffen.

So wurden gegen die Einschleppung von Schadorganismen mit Verpackungsholz aus China und den USA vorsorgende Schutzmaßnahmen verbindlich für alle Mitgliedstaaten erlassen (sh. Kasten aus S.8). Gleiches gilt für den Pilz *Phytophthora ramorum,* der in Kalifornien ein dramatisches Eichensterben verursacht und bei uns zwar noch vergleichsweise unauffällig ist, aber möglicherweise sogar die Buchen bedroht. Um gegen diesen Pilz vorzugehen, müssen nun alle Baumschulen in der EU, die Rhododendron und

Schneeball vertreiben – das sind die Pflanzen, an denen der Pilz in Europa Schäden anrichtet – registriert und kontrolliert werden. Nur wenn alles in Ordnung ist, dürfen solche Pflanzen einen Pflanzenpass erhalten und somit gehandelt werden. Die Einfuhrverbote oder -beschränkungen für mögliche Überträger aus den USA wurden verschärft.

Neue Regelungen in der EU bieten jetzt auch die Grundlage für eine breitere Prüf- und Genehmigungspflicht für die gezielte Einfuhr von Organismen, z.B. für Versuchszwecke oder die Ersteinfuhr von Zierpflanzen, wenn sie möglicherweise für Pflanzen schädlich sein könnten.

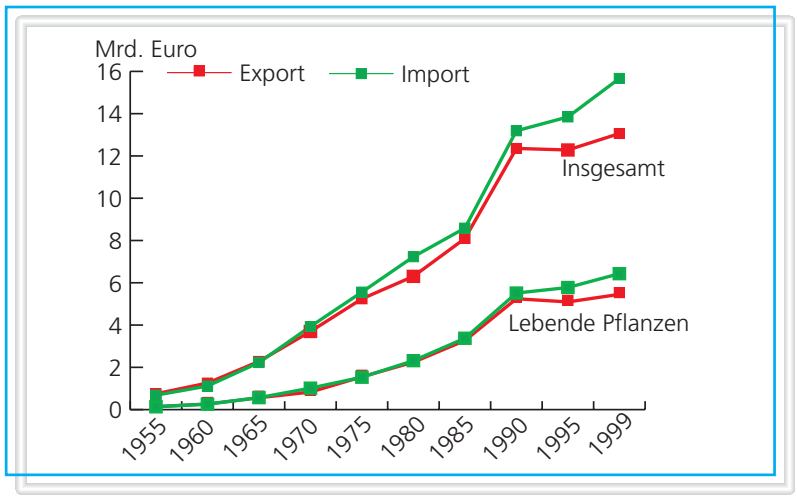


Abb. 5: Außenhandel Westeuropas mit Zierpflanzen- und Baumschulerzeugnissen

Risikoanalysen sind unverzichtbar

Phytosanitäre Risikoanalysen von Organismen sind unverzichtbar, um mögliche Schäden zu beurteilen und Gegenmaßnahmen auszuwählen. Risikoanalysen klären, wie hoch Einschleppungs-, Etablierungs- und Ausbreitungswahrscheinlichkeit sind und wie die potenziellen ökonomischen Folgen einschließlich der ökologischen und sozialen Schäden zu bewerten sind.

Der erste IPPC-Risikoanalyse-Standard von 1996 bezog sich ganz allgemein auf Schadorganismen von Pflanzen. Auf dieser Grundlage entwickelte die EPPO (Europäische und Mediterrane Pflanzenschutzorganisation) 1997 ein Risikobewertungsschema und 2000 ein Risikomanagementschema in Form eines anwenderfreundlichen Fragenkatalogs. 2001 kam ein IPPC-Standard dazu, mit dem analysiert werden kann, ob ein Organismus als Quarantäne-Schadorganismus geregelt werden soll.

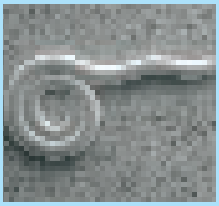
Um Umweltauswirkungen solcher Organismen noch besser bewerten zu können, wurde 2003 ein Ergänzungsstandard verabschiedet, der die Konsequenzen für die biologische Vielfalt detailliert berücksichtigt. Er ist auch auf den Import von Pflanzen, die invasiv sein könnten, anwendbar. Natürlich dürfen nur Maßnahmen ergriffen werden, wenn die Klassifizierung als „invasive Pflanze" stichhaltig ist. Hierfür nennt der Standard folgende relevante Parameter:

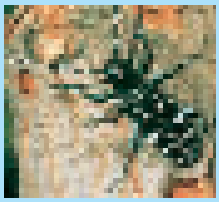
- Reduzierung von Schlüssel-Pflanzenarten,
- Reduzierung von Pflanzenarten, die Hauptbestandteil eines Ökosystems sind,
- Reduzierung gefährdeter Pflanzenarten,
- signifikante Reduzierung oder Auslöschung anderer wichtiger Pflanzenarten,
- signifikante Auswirkungen auf Pflanzengesellschaften (Artenreichtum etc.),
- signifikante Auswirkungen auf bestimmte ökologisch empfindliche Gebiete,
- signifikante Veränderung von ökologischen Prozessen oder Ökosystemfunktionen,
- Auswirkungen auf Nutzung durch den Menschen, wie z.B. Wasserqualität, Freizeitaktivitäten, Jagd, Fischerei.

Problemkreis Verpackungen

Erst in den letzten Jahren wurde realisiert, wie gefährlich Holzverpackungen im internationalen Warenverkehr sein können. Untersuchungen in den USA ergaben zum Beispiel, dass 97 % der quarantänerelevanten Baumschädlinge (Insekten und Mikroorganismen) mit Verpackungsholz assoziiert sind.

In der EU gab es für Verpackungsholz, das sich 'im Gebrauch' befindet, bislang keine systematischen Kontrollen. Dabei werden allein in Hamburg jedes Jahr mehrere Millionen Container aus Übersee angelandet, von denen die meisten Holzverpackungen enthalten. Erst als Ende der 1990er Jahre in verschiedenen EU-Mitgliedstaaten der Asiatische Laubholzbockkäfer *(Anoplophora glabripennis)* in Verbindung mit Laubholz-Verpackungen aus China und der Kiefernholznematode *(Bursaphelenchus xylophilus)* in Nadelholz-Verpackungen aus verschiedenen Befallsländern festgestellt wurde, reagierte die EG. Die Kommission erließ zwei Notfallmaßnahmen, um die Einschleppung und Verbreitung dieser Schadorganismen zu verhindern. Ein allgemein wirksamer Schutz wird aber erst mit der gerade anlaufenden weltweiten Umsetzung des neuen IPPC-Standards zu Holzverpackungen erreicht werden.





Der Kiefernholznematode (Bursaphelenchus xylophilus) bringt gesunde Kiefern zum Absterben. (Raster-EM-Foto: M. Brandstetter, Wien).
Der Asiatische Laubholzbockkäfer (Anoplophora glabripennis) befällt gesunde Laubbäume (Foto: USDA).

Abb. 6: Importsendungen, die Pflanzen und Pflanzenprodukte enthalten (hier: Holzverpackungen), werden bei der Einfuhr kontrolliert, um der Einschleppung von Schadorganismen entgegenzuwirken. (Foto: Th. Schröder, BBA)

Frühwarnung und Überwachung

Ein wesentliches Element pflanzengesundheitlicher Kontrollsysteme ist die Überwachung des Vorkommens neuer pflanzenschädigender Arten. Das geschieht auf vier verschiedene Weisen:

1. Ein **allgemeines Monitoring** dient der generellen Überwachung des Auftretens neuer potenziell pflanzenschädigender Arten. Auf diese Weise können zum Beispiel Ausrottungsmaßnahmen frühzeitig veranlasst werden. Kulturflächen, das öffentliche und private Grün, aber auch Pflanzen im Nichtkulturland sind in die Überwachung nach dem IPPC (Art. 4) einzubeziehen.
2. Importsendungen, die Pflanzen und Pflanzenprodukte enthalten, werden bei der Einfuhr nach Deutschland und den EG-Raum untersucht **(Einfuhrmonitoring),** um der Einschleppung von Schadorganismen entgegenzuwirken und vor allem um zu prüfen, inwieweit die Ausfuhrländer die deutschen Einfuhrregelungen beachten (Abb. 6). Entspricht eine Sendung nicht diesen Anforderungen, kann die ganze Sendung zurückgewiesen oder vernichtet werden. Sämtliche Beanstandungen müssen an die EU-Kommission und alle Mitgliedstaaten gemeldet werden, um diese vor weiteren problematischen Einfuhren zu warnen.
3. Alle lebenden Pflanzen und viele Pflanzenprodukte werden vor der Ausfuhr in Drittländer einer pflanzengesundheitlichen Untersuchung und damit einem **Ausfuhrmonitoring** unterzogen. Die Ergebnisse lassen häufig interessante Rückschlüsse auf das Auftreten von bestimmten Schadorganismen in Deutschland zu.
4. Gezielte **Flächenmonitorings** liefern Informationen zur Verbreitung bestimmter Schadorganismen in der EU.

Vom Kiefernholz-Nematoden geschädigter Forstbestand in den USA

Zeitlich begrenzte Erhebungen laufen zurzeit für den Kiefernholz-Nematoden *Bursaphelenchus xylophilus* (Beprobung von Koniferenbeständen), das Pepino mosaic virus (Inspektion von Tomatenjungpflanzen, Tomatenbeständen zur Fruchtproduktion und Tomatensaatgut), den Pilz *Phytophthora ramorum* (Inspektion von Rhododendron, Schneeball und anderen anfälligen Pflanzen) und *Monilinia fructicola* (Beprobung von Stein- und Kernobstanlagen).

Fazit

Die Bausteine des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommens IPPC bieten ein gutes Schutzsystem gegen die Einschleppung und Verbreitung von invasiven gebietsfremden Arten im Bereich Pflanzen. Allerdings sind einige Defizite auszugleichen, um in der Praxis schlagkräftiger zu werden.

So ist die Risikoanalyse von potenziell invasiven Pflanzen weiter zu verbessern. Quarantänelisten müssen flexibler gehandhabt und angepasst werden. Die mit der Durchführung der Gegenmaßnahmen und Kontrollen betrauten Behörden sind personell und finanziell so auszustatten, dass sie ihren Aufgaben auch künftig noch nachkommen können.

Ferner müssen die bestehenden und sich entwickelnden Schutzsysteme gegen invasive gebietsfremde Arten aufeinander abgestimmt werden. Die Zusammenarbeit von Naturschutz und Pflanzenschutz ist hier eine wichtige Voraussetzung, um mit effektiven Maßnahmen die biologische Vielfalt erhalten und ihre nachhaltige Nutzung gewährleisten zu können. ■

Dr. Gritta Schrader, Dr. Ernst Pfeilstetter, Dr. Jens-Georg Unger, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig. E-mail: g.schrader@bba.de

Dr. Karola Schorn, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Referat 518 (Pflanzenschutz), Rochusstr. 1, 53123 Bonn.

Gebietsfremde Pflanzenarten

Bereicherung oder Gefährdung der Artenvielfalt in mitteleuropäischen Kulturlandschaften?

Jörg Hoffmann (Braunschweig)

Die Vegetation der Landschaften Mitteleuropas ist in den vergangenen Jahrhunderten immer wieder durch den Menschen verändert worden. Wandlungen in der Land- und Waldbewirtschaftung, zunehmender Handel und Verkehr sowie zielgerichtetes Einbringen oder unbeabsichtigtes Einschleppen gebietsfremder Pflanzen haben die Zahl nichtheimischer Arten deutlich ansteigen lassen. Unter Experten gilt die vom Menschen verursachte Ausbreitung gebietsfremder Arten nach der Zerstörung natürlicher/naturnaher Biotope als einer der wichtigsten Faktoren für die Gefährdung der biologischen Vielfalt. Welche Tendenzen zeichnen sich für unsere Kulturlandschaften ab und welcher Handlungsbedarf ergibt sich daraus für die Land- und Forstwirtschaft sowie den Naturschutz? Am Beispiel des Naturparks Märkische Schweiz (Ostbrandenburg) wurde die Florenveränderung großräumig untersucht.

Artenvielfalt in Landschaften

In den vom Menschen geprägten Kulturlandschaften ist die floristische Artenvielfalt großen Schwankungen unterworfen. Veränderungen lassen sich hierbei nicht durch punktuelle Erhebungen in einzelnen Biotopen ermitteln. Sie erschließen sich erst durch systematische Geländearbeiten in ganzen Landschaftsteilen, die über einen längeren Zeitraum erfolgen.

Unter dem Blickwinkel nationaler Verantwortung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt kommt dem Schutz der heimischen Artenvielfalt eine besondere Bedeutung zu. Gleichzeitig tragen aber auch viele nichtheimische Pflanzenarten, die sich oft schon vor langer Zeit etabliert haben, zur heutigen Ausprägung der Flora in den Kulturlandschaften bei. Diese Pflanzen bereichern die biologische Vielfalt, können aber – vor allem bei starker Ausbreitung – auch zur Gefährdung der einheimischen Flora oder einzelner Arten führen.

Im Rahmen des floristischen Wandels stellen sich unter anderem die Fragen, wie sich im zeitlichen Verlauf die Artenvielfalt verändert, aus welchen Gebieten nichtheimische Arten stammen, welche dieser Arten besonders erfolgreich sind und unter welchen Bedingungen Nutzungs- und Naturschutzkonflikte entstehen können. Vor diesem Hintergrund erfolgen im Naturpark Märkische Schweiz, östlich von Berlin (Abb. 1), langfristig angelegte botanische Untersuchungen zur Artenvielfalt.

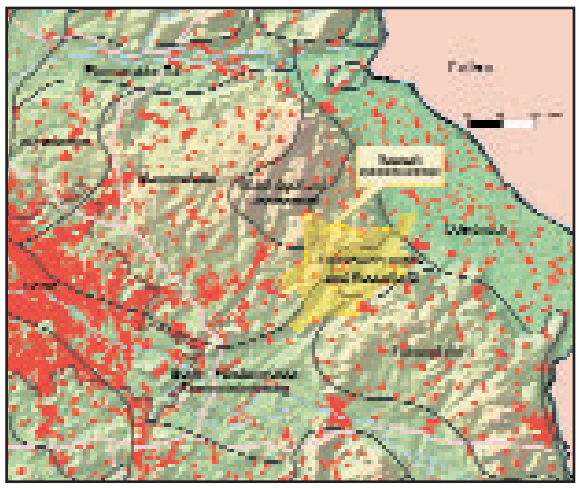


Abb. 1: Untersuchungsgebiet Naturpark Märkische Schweiz (205 km²) zwischen Berlin und polnischer Grenze mit naturräumlicher Gliederung und Siedlungsstruktur

Erfassungsmethoden der Artenvielfalt

Um die Artenanzahl zu ermitteln, wurden Literaturquellen ab Beginn des 19. Jahrhunderts ausgewertet. Systematische Geländeerhebungen seit 1988 dienen der Erfassung der aktuellen Situation. Gleichzeitig werden Vergleiche mit früheren Daten möglich. Jede Art wurde entsprechend ihrer Häufigkeit (sehr häufig, häufig, zerstreut, selten, sehr selten, verschollen/erloschen) eingestuft.

Von besonderem Interesse ist das zeitliche Auftreten der Arten. Einheimische (indigene) Arten stehen hier nichteinheimischen gegenüber, die wiederum unterteilt werden in Archäophyten (vor 1500 eingewandert) und Neophyten (ab 1500 in das Gebiet gelangt).

Die Reproduktions- und Überlebensfähigkeit einer Art in einem abgegrenzten Gebiet wird – unabhängig vom zeitlichen Auftreten – durch den Etablierungsgrad charakterisiert.

Je nach Grad der Standortveränderung durch den Menschen besteht in den Kulturlandschaften ein Spektrum unterschiedlicher Naturnähe von natürlich/naturnah bis naturfremd. Für das Vorkommen von Pflanzenarten hat die Naturnähe eine große Bedeutung. Sie lässt sich mit Hilfe der Hemerobiegrade kennzeichnen und vereinfacht in drei Grundtypen gliedern:

1. natürliche bis naturnahe Standorte, z.B. nicht entwässerte Moore, Trockenrasen, Feuchtwaldgebiete mit nur geringem Einfluss durch menschliche Aktivitäten,
2. Standorte mit mittlerer menschlicher Beeinflussung, z.B. Extensivweiden, ausdauernde Brachfächenvegetation,
3. naturferne bis naturfremde Standorte, z.B. Äcker (konventionell oder ökologisch bewirtschaftet), Intensivweiden, Straßenränder, gärtnerische Pflanzungen.

Mit der Analyse des Vorkommens von Pflanzenarten in Abhängigkeit von der Naturnähe wird es möglich abzuschätzen, inwiefern sich heimische Pflanzenarten den vom Menschen verursachten Standortveränderungen anzupassen vermögen, wo Ansiedlungen nichtheimischer Arten erfolgen und unter welchen Standortbedingungen sich diese Arten etablieren oder sogar ausbreiten können.

Erhöhte Vielfalt durch nichtheimische Arten

Insgesamt wurden in dem Untersuchungsgebiet 1.310 Pflanzenarten festgestellt. Obwohl die Märkische Schweiz eine noch relativ naturnahe und intakte Landschaft darstellt, sind nur 61 % (knapp 800) der Arten einheimisch. 39 % der Arten zählen zu den Nichtheimischen (11 % Archäophyten, 28 % Neophyten). In der Gesamtbilanz führen somit die nichtheimischen Arten zu einer deutliche Erhöhung der regionalen Artenvielfalt.

Gebietsfremde Pflanzenarten sind in mehreren Zeitetappen in unsere mitteleuropäische Kulturlandschaft gekommen. Während in der Märkischen Schweiz etwa bis zum 18. Jahrhundert nur ein relativ geringer Anstieg gebietsfremder Arten erfolgte, hat sich deren Anzahl bis 1950 leicht, mit der Intensivierung der Landnutzungen von 1950 bis 1990 deutlich und nach 1990 sprunghaft erhöht (Abb. 2). Die enorme Zunahme der nichtheimischen Arten in den letzten Jahren steht in engem Zusammenhang mit der in Ostdeutschland nach der Wende erhöhten Mobilität, dem stark angestiegenem Warenaustausch aus dem west- und südeuropäischen Handelsraum und von Übersee sowie einer Zunahme regionaler Umlagerungs- und Entsorgungsprozesse.

Etwa ab 1800 sind direkte Vergleiche der Veränderung der Artenvielfalt indigener Arten und Neophyten möglich. Dabei zeigt sich ein deutlich gegenläufiger Trend beider Artenkurven: Die Anzahl indigener Arten geht leicht zurück, während die der Neophyten zunimmt (vgl. Abb. 2).

Die Entstehung neuer Arten lässt sich für die Artengruppe der Indigenen in den vergangenen Jahrzehnten nicht zweifelsfrei nachweisen, wenngleich nicht selten stabile Kreuzungen nahestehender Arten feststellbar sind, zum Beispiel bei der Gattung *Viola* (Veilchen). Auch die zahlreichen „Kleinarten" bei Gattungen wie *Taraxacum* (Löwenzahn) und *Hieracium* (Habichtskraut) weisen auf aktive Artbildungsprozesse hin, sodass auch gegenwärtig durchaus mit der Entstehung neuer einheimischer Arten zu rechnen ist.

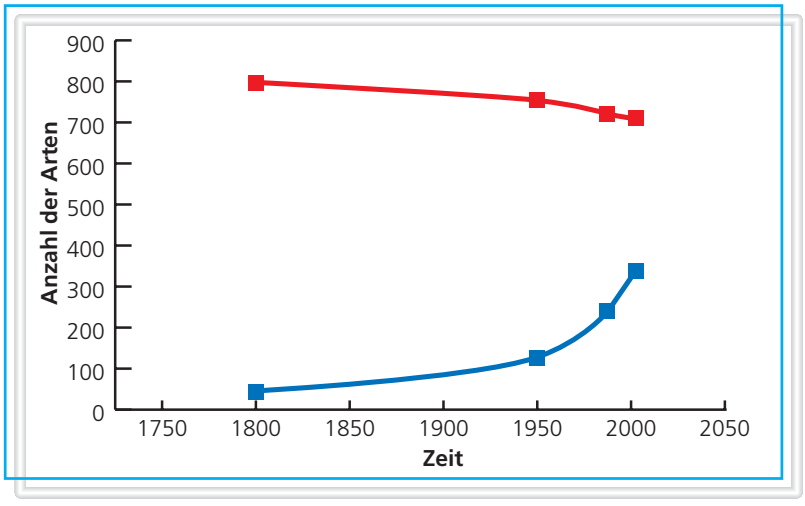
Einwanderung und Etablierung gebietsfremder Arten

Es lassen sich grundsätzlich zwei Einwanderungsformen nichtheimischer Arten unterscheiden:

1. Beabsichtigt eingeführt:

Ursprünglich als Zier- und Nutzpflanzen, z.B. in Gärten, Parks, auf Ackerflächen und forstlichen Anpflanzungen. Beispiel: Wälder und Forsten in der Märkischen Schweiz, Familie der Kieferngewächse (23 Arten); indigen nur *Pinus sylvestris,* nichtheimisch und forstlich eingebracht sind weitere 22 Arten.

Abb. 2: Zeitliche Veränderung der regionalen Artenvielfalt indigener Arten (rot) und Neophyten (blau)



Aus „Liebhabergründen“ oder zur „Bereicherung“ der heimischen Artenvielfalt eingebrachte Arten, die aus anderen Gebieten stammen. Beispiel: Wiesen/extensives Grünland: *Iris sibirica, Serratula tinctoria.*

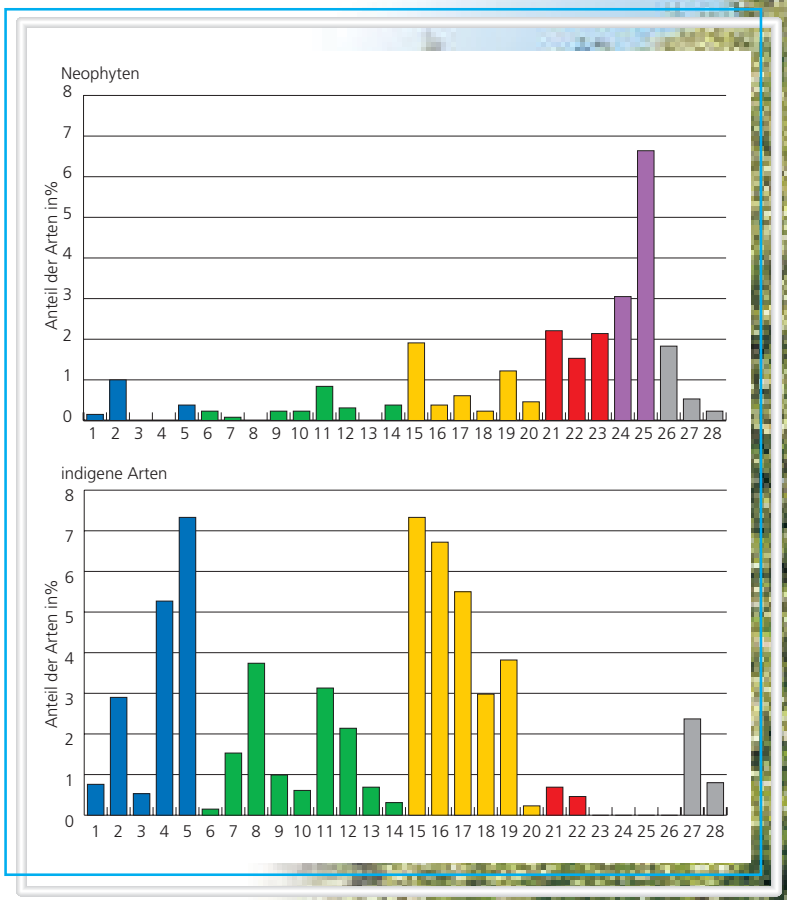
2. Unbeabsichtigt eingeführt:

Eingeschleppte Arten, z.B. über Saat- und Pflanzgut, durch Tierfutter, Verkehrsmittel, Warenaustausch, regional durch Entsorgungsprozesse. Beispiel: Äcker/Ruderalfluren/Brachen/Erdstofflager- und Schuttflächen: Familie der Amaranthgewächse *(Amaranthus retroflexus* und andere Amaranth-Arten).

Unter den gegenwärtigen Bedingungen treten etwa die Hälfte der kartierten Neophyten nur unbeständig in Erscheinung und können bisher aus eigener Kraft keine reproduktions- und überlebensfähigen Populationen bilden. Ihr Fortbestand ist derzeit von einer immer wieder erneuten Einschleppung oder Einbringung durch menschliche Aktivitäten abhängig, die durch entsprechende Vermeidungsstrategien unterbunden werden könnte.

Die meisten der etablierten Neophyten in der Märkischen Schweiz zählen gegenwärtig zu den sehr seltenen und seltenen Arten (72 %). Sie sind in ihrer Verbreitung und offensichtlich auch in ihrem Ausbreitungsvermögen auf wenige lokale Bereiche in der Landschaft begrenzt. Nur relativ wenige Neophyten haben sich im Gebiet weit verbreitet und gehören in die Häufigkeitsklassen „zerstreut“ (20 %), z.B. *Mahonia aquifolium* (Mahonie), *Acer negundo* (Eschen-Ahorn), *Clematis vitalba* (Waldrebe), „häufig“ (6 %), z.B. *Prunus serotina* (Spätblühende Traubenkirsche), *Senecio vernalis (*Frühlings-Greiskraut), *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch) oder „sehr häufig“ (2 %), z.B. *Robinia pseudoacacia* (Robinie), *Impatiens parviflora* (Kleinblütiges Springkraut), *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer).

Abb. 3: Herkunft und ursprüngliche Hauptverbreitung der indigenen Arten (unten) und der Neophyten (oben), 1 – arktisch-nordisch, 2 – nordisch und nordisch-präalpin, 3 – nordisch-subozeanisch, 4 – nordisch-eurasiatischsubozeanisch, 5 – nordisch-eurasiatisch (kontinental), 6 – atlantisch, 7 – subatlantisch, 8 – eurasiatisch-subozeanisch (subatlantisch), 9 – mitteleuropäisch, 10 – eurasiatisch, 11 – eurasiatischkontinental, 12 – gemäßigtkontinental, 13 – europäischkontinental, 14 – kontinental, 15 – subatlantisch-submediterran (mediterran), 16 – eurasiatischsubsubozeanisch-submediterran, (mediterran), 17 – eurasiatisch-submediterran (mediterran), 18 – eurasiatisch-kontinental-submediterran (ostmediterran, mediterran), 19 – gemäßigtkontinental-submediterran (ostmediterran), 20 – kontinental-submediterran (ostmediterran), 21 – submediterran, 22 – submediterran-mediterran, 23 – mediterran, 24 – Asien, 25 – Amerika, 26 – Kulturpflanze, 27 – indifferent, 28 – unklar



Herkunft der Neophyten

Im Vergleich zur indigenen Flora, die sich zu großen Teilen aus Florenelementen kühler, gemäßigter und mäßig warmer Florenelemente zusammensetzt, überwiegen unter den Neophyten Arten wärmerer Klimaregionen, besonders aus dem submediterranen bis mediterranen Florenraum sowie aus Amerika und Asien (Abb. 3).

Je nach Herkunft und ökologischen Merkmalen zeigt jede der in der Märkischen Schweiz gefundenen gebietsfremden Arten ein unterschiedliches Verhalten mit charakteristischer Einnischung in vorhandene Lebensräume.

Abb. 5: An einigen Stellen breitet sich der Japanische Staudenknöterich (Fallopia japonica) in naturnahe Pflanzengesellschaften an Gewässerufern aus und kann zu Problemen für den Naturschutz führen

Invasive Arten

Dringen Arten mit deutlicher Ausbreitungstendenz verstärkt in naturnahe und/ oder von der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft genutzte Ökosysteme ein und verursachen Schäden, werden sie als invasiv bezeichnet.

Vitalität und Durchsetzungsvermögen, die zu rascher Ausbreitung führen können, sind artspezifisch verschieden. Sie beruhen unter anderem auf kurzen Entwicklungszyklen der Pflanze von Keimung bis zur Samenreife, erfolgreicher Wachstumsstrategie zum Beispiel durch Ausläuferwuchs, hoher Vermehrungsrate, freien ökologischen Nischen, hoher Konkurrenzkraft oder fehlender bzw. geringer Anzahl von Prädatoren. Erfolgreich können nichteinheimische Arten auch dann sein, wenn als Folge anthropogener Nutzungen die Vegetationsbedeckung lückig ist oder zeitweilig gänzlich fehlt.

Abb. 4: Die Robinie (Robinia pseudoacacia) ist eine sehr häufige Gehölzart mit reichem Blühaspekt in der Märkischen Schweiz. Sie dient Imkern zur Gewinnung des begehrten Robinienhonigs.

Zu den in der Märkischen Schweiz gefundenen invasiven Pflanzenarten mit regionaler/lokaler Bedeutung zählen: *Petasites hybridus* (Gewöhnliche Pestwurz) entlang von Bachläufen und an Quellfluren, *Doronicum pardalianches* (Kriechende Gemswurz) in Laubmischwaldgesellschaften mit früher parkartiger Nutzung und *Galeobdolon argentatum* (Goldnessel) an Waldsäumen. Diese Arten treten aufgrund der naturräumlichen Bedingungen oder eines begrenzten Ausbreitungspotenzials nur kleinräumig invasiv in Erscheinung. Invasive Arten mit großräumiger/überregionaler Bedeutung sind *Impatiens parviflora* in fast allen Wald- und Forstgesellschaften, *Robinia pseudoacacia* in Mischwaldgesellschaften (Abb. 4) und *Prunus serotina* besonders in Kiefernforsten.

Negative und positive Effekte gebietsfremder Arten

Mit der Ansiedlung und Ausbreitung nichtheimischer Arten ergeben sich negative und positive Effekte für Landnutzung und Naturschutz. Als negativ kann gelten:

- Pflanzengeografie: natürliche Verbreitungsgebiete und Florenzusammensetzungen werden zunehmend verwischt;
- Naturschutz: heimische Arten werden teilweise verdrängt, besonders nachteilig wirkt sich die Ausbreitung nichtheimischer Arten in naturnahe Biotope aus (Abb. 5);
- Landwirtschaft: gehäuftes Auftreten einiger Arten, die als Problemunkräuter in Erscheinung treten, führt zu erhöhtem technischen Aufwand (Herbizide) und oft zu Ertrags- und Qualitätsminderungen;
- Forstwirtschaft: unerwünschte nichtheimische Gehölze können zu höherem technischen Aufwand bei forstlichen Maßnahmen führen;
- Gesundheit: neue, oft wenig bekannte Gesundheitsrisiken können entstehen, zum Beispiel durch Ausbreitung allergener Pflanzen wie den *Ambrosia*-Arten.

Demgegenüber zeichnen sich eine Reihe positiver Effekte und potenzieller Vorteile ab:

- Naturschutz: besonders auf anthropogen stark beeinflussten Standorten, die in Mitteleuropa einen sehr großen Flächenanteil einnehmen, wird die Artenvielfalt bereichert, die Blütenvielfalt erhöht und die Kontinuität der Blütenabfolge als Nektar- und Pollenquelle für viele Insektenarten verbessert;
- Forstwirtschaft: erhöhte Vielfalt der Baumarten ermöglicht ein breiteres Spektrum der Nutzung für unterschiedliche wirtschaftliche Belange;
- Imkerei: verbesserte Honigtracht, z.B. bei reichen Robinienbeständen (vgl. Abb. 4);
- Landwirtschaft: raschwüchsige Arten der Unkrautflora können einen guten Erosionsschutz bieten;
- Klimaänderung: höhere Flexibilität der Vegetation bei globaler Klimaerwärmung durch Arten mit unterschiedlicher klimatischer Anpassung.

Tendenzen und Prognosen

Wie zahlreiche Beispiele aus der Vergangenheit zeigen, lassen sich gebietsfremde Arten, wenn sie erst einmal eingebürgert und weit verbreitet sind, kaum mehr erfolgreich bekämpfen oder gänzlich beseitigen. Zur Begrenzung sollte daher stärker auf das Vorsorgeprinzip gesetzt werden. Durch zielgerichtete Gestaltung der Landnutzungssysteme lässt sich die weitere Einführung und Ausbreitung nichtheimischer Arten in gewissem Umfang bremsen. Dazu zählen im Bereich der Forstwirtschaft zum Beispiel ein naturgemäßer Waldbau unter Nutzung standorttypischer, einheimischer Gehölze, in der Landwirtschaft der Erhalt extensiver Landnutzungsformen, die Förderung ökologischer Formen der Landnutzung und die Sicherung einer naturraumtypischen Strukturierung der Agrarlandschaften.

Trotzdem wird der Trend zur Einwanderung und Ausbreitung gebietsfremder Arten durch die zunehmende Globalisierung weitergehen. Eine Prognose, in welchem Ausmaß sich dieser Prozess fortsetzt und welche Arten künftig invasiv in Erscheinung treten, ist gegenwärtig aber kaum möglich.

Durch Vergleiche von Gebieten mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen könnte man Hinweise über zukünftige Veränderungen, zum Beispiel in Folge globaler Klimaerwärmung, erhalten. So haben sich in den letzten 50 Jahren in dem im Jahresmittel etwa 2 °C wärmeren Ungarn gebietsfremde Unkrautarten wie die allergene *Ambrosia artemisiifolia* sowie *Abuthilon theophrasti* und *Datura stramonium* zu den häufigsten Problemarten der Landwirtschaft entwickelt, während sie im kühleren Deutschland erst selten vorkommen, jedoch leichte Ausbreitungstendenzen aufweisen.

Um weitere Erkenntnisse über die Ansiedlung und Ausbreitung gebietsfremder Pflanzenarten zu gewinnen wäre es sinnvoll, in einem langfristigen und systematischen Ansatz die floristische Zusammensetzung in Gebieten mit unterschiedlichen naturräumlichen Bedingungen zu erheben. Diese Daten ließen sich auch nutzen, um Modelle zu entwickeln, mit denen sich die Auswirkungen gebietsfremder Arten auf die jeweiligen Gebiete prognostizieren lassen. ■

Eschscholtzia californica (Kalifornischer Kappenmohn), verwildert gelegentlich an anthropogen stark gestörten Standorten, z.B. an Erdhaufen und auf Brachen.

Dr. Jörg Hoffmann, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Grünlandwirtschaft, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig. E-Mail: joerg.hoffmann@fal.de

Blattläuse als Einwanderer in Deutschland

Edgar Schliephake (Aschersleben) und Thomas Thieme (Sagerheide)

Blattläuse (Aphiden) sind kleine Insekten, die sich meist vom Saft aus den Siebröhren der Pflanzen ernähren. Trotz ihrer geringen Größe können einige Arten bedeutende Schäden in der Landwirtschaft (Acker-, Garten- und Weinbau) verursachen. Die Schäden entstehen durch Nährstoffentzug, durch Deformationen der besaugten Pflanzenteile und durch Verschmutzung mit Honigtau (Blattlauskot), auf dem sich Rußtaupilze ansiedeln können, die die Photosyntheseleistung der Blätter beeinträchtigen. Darüber hinaus können einige Arten wirtschaftlich bedeutsame Pflanzenviren übertragen. Gegenwärtig sind etwa 5000 Blattlausarten bekannt, von denen aber bisher weniger als 800 in Deutschland vorkommen. Das Eindringen einer neuen Blattlausart in unser Gebiet birgt potenziell immer die Gefahr des Eindringens eines neuen Schaderregers oder Virusvektors in sich.

Lebensweise der Blattläuse

Blattläuse sind in der Lage, sich besonders rasch zu vermehren (Abb. 1) und sich innerhalb kurzer Zeit über größere Entfernungen zu verbreiten. Die meisten Arten können je nach Jahreszeit zwischen ungeschlechtlicher und sexueller Vermehrung wechseln.

Bei den meisten Arten überwintern die Aphiden als Ei, aus dem im Frühjahr eine weibliche Larve schlüpft. Die Larven ähneln bereits den Erwachsenen. Die jungen erwachsenen Weibchen sind in der Lage, auch ohne vorherige Befruchtung durch Männchen neue Larven abzusetzen, die sich wiederum zu Weibchen entwickeln (Jungfernzeugung oder Parthenogenese). Auf diese Weise können sich Populationen in rasanter Geschwindigkeit aufbauen. Die Blattläuse bilden überwiegend ungeflügelte Weibchen, deren Aufgabe die Vermehrung ist. Wenn sich jedoch die Lebensbedingungen auf der Wirtspflanze verschlechtern, werden Larven abgesetzt, aus denen sich geflügelte Weibchen entwickeln. Diese versuchen, eine neue Wirtspflanze zu erreichen.

Abb. 1: Weißkohlpflanze, befallen durch die Kohlblattlaus Brevicoryne brassicae

Viele Blattläuse sind sehr wirtsspezifisch, deshalb prüfen die Tiere nach der Landung die Pflanzen durch Probestiche auf ihre Wirtseignung. Bei dieser Suche werden häufig Pflanzenviren aus erkrankten Pflanzen aufgenommen und auf gesunde Pflanzen übertragen.

Gesteuert durch die Tageslänge, werden im Herbst Larven abgesetzt, die sich zu Geschlechtsweibchen und Männchen entwickeln. Nach der Paarung, die oft mit einem Wechsel der Wirtspflanzenart verbunden ist, werden befruchtete Eier abgelegt, die den Winter überdauern. Diese vollständige Entwicklung wird als holozyklisch bezeichnet. Milde Winter sowie geschützte Orte (z.B. Gewächshäuser) ermöglichen vielen Arten auch eine anholozyklische Entwicklung. In wärmeren Gebieten vermehren sich verschiedene Arten und Rassen sogar ausschließlich anholozyklisch und bilden gar keine Männchen mehr.

Einschleppungsrisiken nehmen zu

In der Vergangenheit wurden gebietsfremde Blattlausarten vor allem auf ihren Wirtspflanzen in neue Lebensräume verschleppt. Dort konnten sie sich festsetzen, wenn sie ihre heimischen Wirtspflanzenarten vorfanden oder sich an neue

Pflanzen anpassten. Bekannte Beispiele sind die Reblaus und die Blutlaus. Die Reblaus, *Viteus vitifolii,* gelangte im 19. Jahrhundert von Nordamerika nach Europa und brachte den europäischen Weinbau zeitweise großflächig zum Erliegen. Die Blutlaus, *Eriosoma lanigerum,* wurde Ende des 18. Jahrhunderts eingeschleppt und hat sich seither als Schaderreger im Apfelanbau festgesetzt.

In der heutigen Zeit ermöglichen die kurzen Reisezeiten moderner Transportmittel einen passiven Transport von Aphiden auch ohne Wirtspflanzen über große Entfernungen. Somit ist verstärkt damit zu rechnen, dass bislang nicht vorhandene Arten unser Gebiet erreichen und sich dauerhaft ansiedeln. Ob sie dann Eigenschaften einer invasiven Art zeigen, wirtschaftliche Schäden verursachen oder ohne negativen Einfluss auf das heimische Ökosystem bleiben, lässt sich nicht pauschal beantworten.

Zu den in Deutschland in jüngerer Vergangenheit neu eingewanderten Aphidenarten zählen die Russische Weizenblattlaus, *Diuraphis noxia*, die Lupinenblattlaus, *Macrosiphum albifrons,* sowie drei an Bambus lebende Arten der Gattung *Takecallis (T. arundicolens, T. arundinaria* und *T. taiwanus)*.

Russische Weizenblattlaus

Die ungeflügelten Weibchen von *Diuraphis noxia* sind hell gelbgrün oder graugrün gefärbt und leicht mit weißem Wachspuder bedeckt (Abb. 2). Als auffälliges Merkmal haben sie einen Supracaudalhöcker.

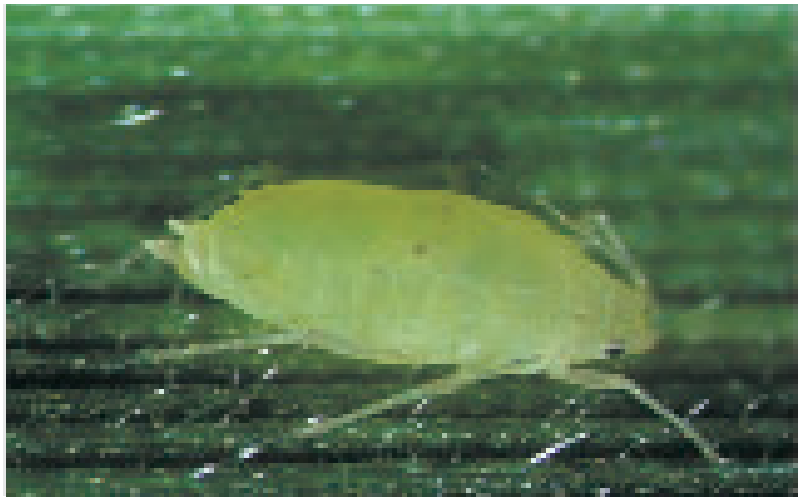


Abb. 2: Russische Weizenblattlaus, Diuraphis noxia

Ursprünglich in Zentral-Asien beheimatet, drang *D. noxia* von Osten und Süd-Osten in Europa ein und wurde in Deutschland erstmals 1997 gefunden (Abb. 3). Wirtspflanzen von *D. noxia* sind Gerste und Weizen, aber auch Hafer, Reis, Mais, *Sorghum spp., Bromus spp.* und andere Gräser.

Die holozyklische Art erscheint im Frühjahr auf den Gräsern und lebt in kleinen Kolonien an der Unterseite des Blütenstands oder im Inneren der Blatthülse. *D. noxia* schädigt die Pflanzen direkt durch ihr Saugen; als Vektor der Gerstengelbverzwergungsviren spielt sie keine Rolle. Während der Nahrungsaufnahme scheidet sie wie alle Aphiden Speichel aus, der artspezifische Enzyme enthält. Diese zerstören die Chloroplastenmembran und führen so zu den auffälligen streifigen Verfärbungen und Deformationen der Blätter. Anfang Oktober bis zum Auftreten der ersten Fröste erscheinen Geschlechtstiere; die Überwinterung erfolgt an verschiedenen Gräsern.

Die Russische Weizenlaus entwickelte sich nach ihrer Einwanderung in Nord- und Südamerika sowie Südafrika zu einem beträchtlichen Schädling. Da *D. noxia* nunmehr auch in Deutschland seit mehreren Jahren regelmäßig aufgefunden wurde, ist nicht auszuschließen, dass diese Blattlausart in Zukunft ein bekämpfungswürdiges Schadauftreten erreicht. Durch Besiedlung der Innenseiten der eingerollten Blätter ist eine chemische Bekämpfung schwieriger als bei anderen Getreideblattläusen. Eine Resistenzzüchtung erscheint möglich; in umfangreichen Prüfungen auf resistente bzw. tolerante Formen von Gerste und Weizen aus den amerikanischen und europäischen Genbanken konnte geeignetes Material gefunden werden.

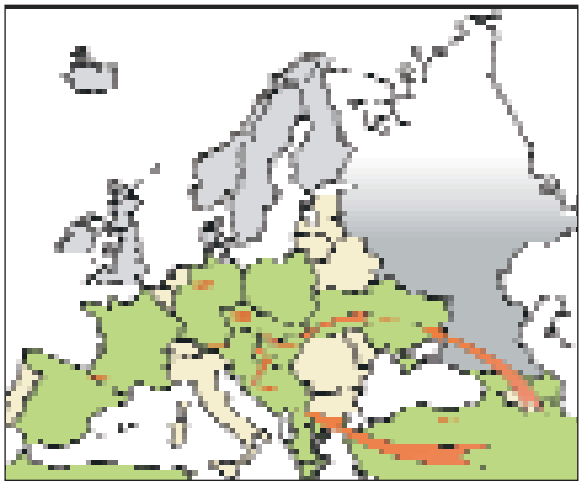


Abb. 3: Ausbreitung von Diuraphis noxia in Europa

Lupinenblattlaus

Die aus Amerika stammende Lupinenblattlaus *Macrosiphum albifrons* gelangte über England, wo sie erstmalig 1981 nachgewiesen wurde, auf das europäische Festland. Sie erreichte 1983 Deutschland und ist gegenwärtig in Europa fest etabliert.

Die ungeflügelten Weibchen sind hell bläulich-grün gefärbt und mit Wachspuder bedeckt (Abb. 4). In Abhängigkeit von den Winterbedingungen zeigt die Populationsdynamik dieser Art starke Schwankungen. Die Lupinenblattlaus ist in der Lage, anholozyklisch zu überwintern und überlebt Temperaturen von –15 °C mindestens 14 Tage lang. Bisher konnte zwar nur ein einziger Genotyp mit der Fähigkeit zur holozyklischen Überwinterung beobachtet werden, eine weitere Verbreitung in Gebiete mit sehr kalten Wintern wird aber somit wahrscheinlich.

Diese Blattlaus hat ein hohes Vermehrungspotenzial. Sie kann nach dem Erreichen des Erwachsenenstadiums innerhalb der ersten 24 Stunden bis zu 10 Larven

Abb. 4: Lupinenblattlaus, Macrosiphum albifrons

absetzen und produziert insgesamt bis zu 80 Larven. Ihre Wirtspflanzen sind meist amerikanische Arten der Gattung *Lupinus*. Der massive Befall führt in kurzer Zeit zu einer beträchtlichen Schädigung, indem die Pflanzen welken und die Blütentriebe abknicken (Abb. 5). Eine spezifische Vorliebe für Lupinen mit hohem Alkaloidgehalt konnte nicht bestätigt werden, die Blattlaus kann aber bei Besiedelung „bitterer" Lupinen deren Alkaloide in ihrem Körper akkumulieren und dadurch einen Schutz vor ihren natürlichen Gegenspielern erwerben. Somit kann sich diese Art bei Ausweitung des Lupinenanbaues zu einem Schädling entwickeln.

Abb. 5: Starker Befall von Macrosiphum albifrons an Lupine

Da nachgewiesen wurde, dass *M. albifrons* das Bohnengelbmosaikvirus sowie das Wasserrübenvergilbungsvirus übertragen kann, besitzt sie auch potenziell Bedeutung als Virusvektor.

Bambusblattläuse

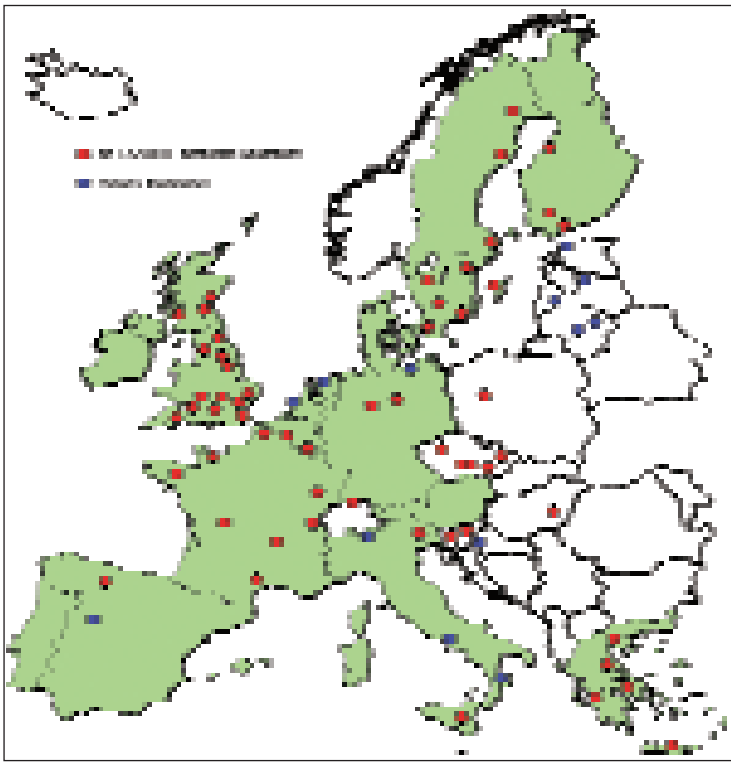
Die nur auf Bambus lebenden asiatischen Aphiden der Gattung *Takecallis* sind als Erweiterung der heimischen Fauna zu werten. Sie wurden in Europa erstmals im Jahre 1927 gefunden und konnten 1995 in Deutschland nachgewiesen werden.

Die Weibchen sind geflügelt und gelb-grün gefärbt. Auffällig sind die Wachsflocken an den Antennen. Die Blattläuse dieser Gattung vermehren sich in Deutschland permanent anholozyklisch und können daher nur an klimatisch günstigen Orten überwintern. Ihr Vorkommen ist in Deutschland bisher auf verschiedene Bambus-Arten der Gattungen *Phyllostachys* und *Pseudosasa* beschränkt. Es ist aber zu erwarten, dass künftig auch andere Bambus-Arten besiedelt werden. Obwohl diese Blattläuse sehr zahlreich an ihren Wirtspflanzen auftreten, verursachen sie keine wesentlichen Schäden an den Pflanzen und sind aus phytopathologischer und ökologischer Sicht als unbedenklich anzusehen.

Überwachung durch Saugfallen

Die angeführten Beispiele zeigen, dass sich einwandernde Blattlausarten sehr unterschiedlich verhalten können. Während einige Arten die Rolle eines landwirtschaftlich bedeutenden Schaderregers mit großer ökonomischer Wirkung einnehmen, besetzen andere durch Besiedlung einer eingeführten Pflanze eine Nische, ohne die heimische Fauna erkennbar negativ zu beeinflussen. Für eine Risikoabschätzung ist es daher notwendig, zugewanderte Aphiden möglichst schnell zu erkennen und ihre Ausbreitung zu erfassen.

Abb. 6: Saugfallenstandorte in Europa



Um das Flugverhalten zeitlich zu registrieren, bedient man sich verschiedener Fangmethoden (Gelbschalen, Saugfallen, Netzfallen).

In 19 Ländern Europas besteht gegenwärtig ein Netzwerk von 73 standardisierten Saugfallen (Rothamsted-Saugfalle) mit 12,2 m Höhe (Abb. 6). Frankreich und England verfügen über ein relativ dichtes

Netz dieser Fallen. Dadurch lässt sich neben dem Erstauftreten von neuen Arten auch deren räumliche Ausbreitung gut erkennen. In anderen europäischen Ländern ist die Fallendichte geringer. In Deutschland werden gegenwärtig drei Fallen dieses Typs betrieben: in Aschersleben am Institut für Epidemiologie und Resistenz der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ) (Abb. 6), in Göttingen von der dortigen Universität sowie in Groß Lüsewitz vom Landespflanzenschutzamt Mecklenburg-Vorpommern. Saugfallenfänge in Aschersleben erfolgen seit 1985. Die Fangergebnisse bilden eine wertvolle Ergänzung zu den am Institut durchgeführten Freilandevaluierungen der pflanzengenetischen Ressourcen auf Resistenz gegen Viren und Blattläuse. Gegenwärtig liegen 15jährige Fangergebnisse über den Blattlausflug vor, welche in die europäische Datenbank der Fangdaten eingespeist wurden. Diese Datenbank wurde im Rahmen des EU-Projekts EXAMINE (EXploitation of Aphid Monitoring systems IN Europe) aufgebaut (www.rothamsted.bbsrc.ac.uk/examine/index.html). In erster Linie dient sie dazu, Beziehungen zwischen Veränderungen des Klimas, der Luftbelastung, der Landnutzung und dem Blattlausflug zu untersuchen. In dieser Datenbank sind auch die Informationen über das Auftreten neuer Arten und deren zeitlichen und räumlichen Ausbreitung enthalten, was besonders für die Erforschung invasiver Arten von Bedeutung ist.

Tab. 1: Nachweis neuer Blattlausarten in Saugfallenfängen aus Frankreich (F) und Großbritannien (UK)

Art	Wirtspflanze	Erstfang	
		Jahr	Land
Appendiseta robiniae	*Robinia sp.* (Robinie, Scheinakazie)	1984	F
Crypturaphis grassii	*Alnus cordata* (Italienische Erle)	1999	UK
Essigella californica	*Pinus radiata* (Monterey-Kiefer)	1988	F
Klimaszewskia salviae	*Salvia sp.* (Salbei)	1984	F
Myzocallis walshii	*Quercus rubra* (Amerikanische Roteiche)	1988	F
Macrosiphum albifrons	*Lupinus spp.* (Lupine)	1983	UK
Monelliopsis caryae	*Juglans spp.* (Nussbaum)	1984	F
Myzus hemerocallis	*Hemerocallis spp.* (Taglilie)	1990	F
Neotoxoptera oliveri	*Viola spp.* (Veilchen), *Allium cepa* (Zwiebel)	1988	F
Tinocallis nevskyi	*Ulmus spp.* (Ulme, Rüster)	1985	F
Tinocallis saltans	*Ulmus spp.* (Ulme, Rüster)	1995	F
Tinocallis kahawaluokalani	*Lagerstroemia indica* (Kreppmyrte)	1984	F
Trichosiphonaphis polygonifoliae	*Lonicera spp.* (Heckenkirsche), *Polygonum spp.* (Knöterich)	1990	F
Utamphorophora humboldti	*Physocarpus spp.* (Blasenspiere), Poaceae (Süßgräser)	1974	UK

Abb. 6: Die 12,2 m hohe Rothamsted-Saugfalle am BAZ-Standort Aschersleben. Diese automatisch betriebene Falle fängt geflügelte Blattläuse aus dem Luftplankton.

Beispiele solcher Erstbeobachtungen sind der Fang der Russischen Weizenlaus, *Diuraphis noxia,* 1997 in Deutschland oder der Erstfang der an Gräsern lebenden Art *Utamphorophora humboldti* in England 1974. Für *U. humboldti* wurde mittlerweile durch den Fang von Männchen auch gezeigt, dass diese Art holozyklisch überwintern kann. In Großbritannien werden seit 1983 die Lupinenlaus *Macrosiphum albifrons* und seit 1999 die Art *Crypturaphis grassii* regelmäßig beobachtet. Tabelle 1 gibt einen Überblick über das Neuauftreten von Aphiden und deren Verbreitung, wie sie mittels Saugfallen erfasst wurden.

Damit wird ersichtlich, dass der kontinuierliche Betrieb der Saugfallen auch für Deutschland ein wichtiges Werkzeug zur Entdeckung einwandernder Aphiden ist. ■

Dr. Edgar Schliephake, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und Resistenz, Theodor-Roemer-Weg 4, 06449 Aschersleben. E-mail: e.schliephake@bafz.de

Dr. Thomas Thieme, BTL Bio-Test Labor GmbH Sagerheide, Birkenallee 19, 18184 Sagerheide

Risiken für den Weinbau durch gebietsfremde Schaderreger

Michael Maixner und Bernhard Holz (Bernkastel-Kues)

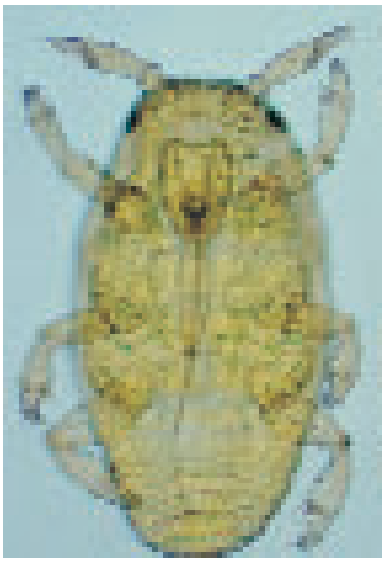
Eine Schiffsladung aus Nordamerika mit neuen Rebpflanzen erreichte Mitte des 19. Jahrhunderts die Küsten Frankreichs. Eine verhängnisvolle Fracht: Mit den Reben schaffte der Echte Mehltau den Sprung über den Atlantik und entfaltete in kürzester Zeit – zunächst in Frankreich, dann auch in Deutschland – eine zerstörerische Wirkung. Damals wie heute liegen Weinbaugebiete in klimatisch bevorzugten Regionen, daher sind sie durch die Einschleppung Wärme liebender Schadorganismen in besonderem Maße gefährdet. Durch mögliche Klimaänderungen nimmt das Risiko sogar noch zu. Im Folgenden werden Risiken neuartiger Schäden im Weinbau anhand von vier Schadorganismen dargestellt, die entweder in Deutschland bereits neu auftreten oder eine Tendenz zur Ausbreitung in die nördlichen Weinbaugebiete Europas zeigen.

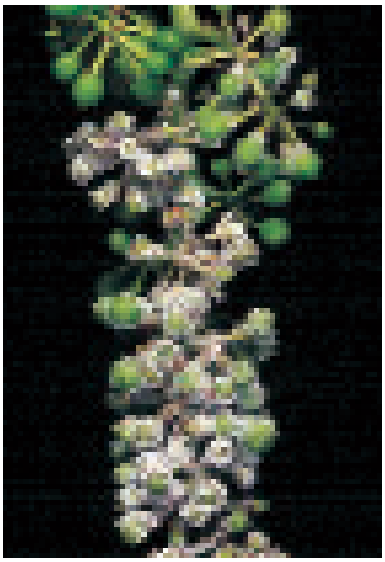
Eine Vielzahl von Schaderregern wurde schon seit der Antike zusammen mit der Weinrebe über ganz Europa verbreitet. Sie verursachten mehr oder minder große Ertragseinbußen, ohne jedoch den Weinbau substanziell zu gefährden. Das änderte sich erst mit der Einschleppung von Rebschädlingen und -krankheiten aus Nordamerika.

Mehltau und Reblaus – die Krise des europäischen Weinbaus

Mit amerikanischen Reben, die im 19. Jahrhundert als Zierpflanzen und für Züchtungszwecke nach Europa verbracht wurden, kam der Echte Mehltau *(Uncinula necator,* Abb. 1a) nach Europa und breitete sich sofort epidemisch aus. 1850 wurde er zum ersten Mal in Frankreich nachgewiesen, schon vier Jahre danach war die französische Weinproduktion von 45 Mio. hl auf 10.000 hl gesunken. Im Bemühen, mehltauresistente amerikanische *Vitis*-Arten für Züchtungszwecke zu nutzen, wurde um 1864 die Reblaus *(Dactylosphaera vitifolii)* in Europa eingeschleppt (Abb. 1b). Fünfzehn Jahre später waren in Frankreich bereits 800.000 ha Rebflächen befallen und die Hälfte davon völlig zerstört. Nur durch die Nutzung reblaustoleranter amerikanischer *Vitis*-Arten und ihrer Hybriden als Unterlagen von Pfropfreben – eine bis heute gebräuchliche biotechnische Rebschutzmaßnahme – konnte der europäische Weinbau gerettet werden. Noch bevor die Reblaus 1874 erstmals in Deutschland auftrat, war sie Gegenstand erster phytosanitärer Regelungen in Deutschland. 1878 wurde ein

Abb 1. Der Echte Mehltau (Uncinula necator, links), die Reblaus (Dactylosphaera vitifolii, Mitte) und der Falsche Mehltau (Plasmopara viticola, rechts) wurden im 19. Jahrhundert aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt und führten zu einer existentiellen Bedrohung des europäischen Weinbaus.





internationaler Vertrag zwischen europäischen Weinbauländern geschlossen, um den Verkehr mit Rebmaterial zu regeln und nationale Maßnahmen gegen die Reblaus zu harmonisieren. Mit dem Falschen Mehltau der Rebe, *Plasmopara viticola* (Abb. 1c), schaffte 1878 – also nur kurze Zeit nach der Reblaus – ein dritter gebietsfremder Schadorganismus den Sprung nach Europa, der bei ungünstiger Witterung komplette Ertragsausfälle verursachte. Dieser Pilz erfordert als wichtigster Weinbauschädling bis heute regelmäßige Pflanzenschutzmaßnahmen.

Aktuelle Risiken

Risiken durch die Einschleppung gebietsfremder Schaderreger bestehen nach wie vor. Sie werden einerseits passiv mit dem Rebholz verbreitet, andererseits können sie ihr Areal aber auch aktiv erweitern. Letzteres ist besonders in Verbindung mit Änderungen der klimatischen Bedingungen von Bedeutung: Viele Weinbauschädlinge sind besonders Wärme liebend, und ihr Verbreitungsgebiet wird hauptsächlich durch klimatische Faktoren begrenzt.

Langjährige Beobachtungen belegen, dass sich bei uns die klimatischen Bedingungen für den Weinanbau geändert haben. So blühen die Reben in Bernkastel-Kues heute 12 bis 14 Tage früher als noch vor 35 Jahren (Abb. 2). Das macht Weinbaugebiete für Wärme liebende Schadorganismen besonders empfänglich.

Neue Probleme durch die Schwarzfäule

2002 wurde in den Weinbaugebieten Mosel-Saar-Ruwer und Nahe erstmals der Schwarzfäulepilz *Guignardia bidwellii* (Abb. 3) festgestellt. Besonders verwilderte Rebflächen (Drieschen) waren stark befallen. Diese aufgelassenen Weinberge stellen eine ernst zu nehmende Infektionsquelle dar, denn an den Traubenmumien bleiben die Überwinterungsformen des Pilzes (Perithezien) erhalten, von denen im folgenden Jahr eine Neuinfektion der Rebblätter ausgeht.

Auch dieser Erreger wurde schon im 19. Jahrhundert aus Nordamerika nach

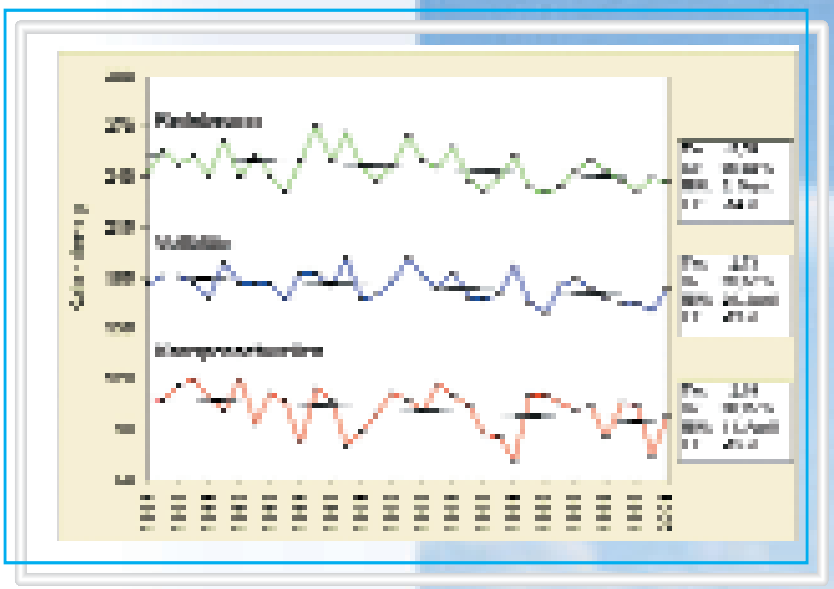


Abb 2: Phänologische Daten der Rebe (Standort Bernkastel-Kues) zeigen einen signifikanten Trend zu früheren Daten. Die Vollblüte der Reben wird heute 12 Tage früher beobachtet als vor 35 Jahren.

Europa eingeschleppt, etablieren konnte er sich allerdings nur in den südlichen Weinbaugebieten. In Deutschland trat er nur gelegentlich auf. Ein besonderes Risiko stellt die Schwarzfäule für den ökologischen Weinbau dar, denn die gegen Echten und Falschen Mehltau eingesetzten Fungizide Schwefel und Kupfer zeigen gegenüber der Schwarzfäule keine Wirkung.

Im Jahr 2003 trat die Schwarzfäule an Mosel, Mittelrhein und Nahe verbreitet auf, was auf eine weiträumige Verbreitung der Pilzsporen durch die Luft hinweist. Die feuchtwarmen Witterungsbedingungen der letzten beiden Jahren ermöglichten es dem Erreger offenbar, sich dauerhaft zu etablieren und großflächig auszubreiten. Die zunehmende Zergliederung von Weinbergsflächen, vor allem in den Steillagen, stellt ein Risiko dar, denn in den entstehenden Drieschen kann *G. bidwellii* über Jahre hinweg ein hohes Infektionspotenzial aufbauen. Ob es sich bei dem derzeitigen Auftreten der Schwarzfäule um ein zeitlich begrenztes Phänomen handelt oder ob der Pilz in Zukunft regelmäßig in den deutschen Weinbaugebieten auftritt, muss weiter beobachtet werden. Untersuchungen zur Epidemiologie der Schwarzfäule und zu Bekämpfungsmöglichkeiten sind notwendig, um geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können, wenn sich dieser Schaderreger dauerhaft etablieren sollte.

Abb 3: Symptome der Schwarzfäule (Guignardia bidwellii). Auf den Blattnekrosen bilden sich Fruchtkörper, deren Sporen während der Vegetationszeit neue Infektionen verursachen. Die mumifizierten Beeren bleiben an den Reben hängen und sind die Infektionsquellen des folgenden Jahres.

Die Zikade Metcalfa pruinosa

Die nordamerikanische Zikade *Metcalfa pruinosa* wurde erstmals 1980 in Italien festgestellt und hat sich seitdem bis nach Südfrankreich, Kroatien und die Schweiz verbreitet. Im Gegensatz zu ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet neigt sie in Europa zu extremen Massenvermehrungen. Schäden im Weinbau entstehen durch Verschmutzung der Trauben mit den Wachsausscheidungen der Larven und durch die exzessive Honigtauproduktion, die wiederum zum Befall der Blätter und des Leseguts mit Rußtaupilzen führt (Abb. 4).

Vergleicht man die klimatischen Bedingungen im nordamerikanischen Ursprungsgebiet der Zikade und den europäischen Befallsgebieten mit den deutschen Weinbaugebieten, wird deutlich, dass klimatische Faktoren der Einwanderung der Zikade nach Deutschland nicht entgegenstehen (Abb. 5). Ob sie auch in den nördlichen Weinbaugebieten zu Massenvermehrungen fähig ist, lässt sich noch nicht beurteilen. Rebflächen und Obstanlagen in Süddeutschland sollten regelmäßig kontrolliert werden, um erste Vorkommen von *Metcalfa pruinosa* rechtzeitig zu erkennen und zu bekämpfen. In Italien und Frankreich wurde inzwischen eine Zikadenwespe (Dryinidae) aus Nordamerika als natürlicher Gegenspieler von *M. pruinosa* eingeführt und zur biologischen Bekämpfung des Schädlings freigesetzt.

Pierce's Disease

Das im Xylem von Pflanzen lebende Bakterium *Xylella fastidiosa* ist ein Quarantäneschadorganismus, der in der Europäischen Union bisher nicht aufgetreten ist. Es verursacht die Pierce's disease der Rebe (PD), eine Krankheit, die sich durch einen verzögerten Austrieb, Blattverfärbungen mit nachfolgenden Nekrosen und verfrühtem Blattfall sowie mangelnde Trauben- und Holzreife bemerkbar macht und mit dem Tod der infizierten Reben endet.

Sowohl die Symptomstärke als auch die Verbreitung der Krankheit sind von den Wintertemperaturen abhängig. Im Südosten der USA und am Golf von Mexiko ist der Infektionsdruck so hoch, dass die Europäerrebe dort nicht angebaut werden kann. Pierce's Disease galt in Kalifornien lange Zeit als ein klassisches Bei-

Abb 4: Im Gegensatz zu ihrer Heimat Nordamerika vermehrt sich die Zikade Metcalfa pruinosa in Europa massenhaft (links). Rebblätter und Trauben werden als Folge exzessiver Honigtaubildung der Zikaden verschmutzt und von Russtaupilzen befallen (rechts). (Fotos: A. Lucchi, Universität Pisa)

spiel einer Krankheit mit geringer Ausbreitungsneigung, denn die wichtigsten Überträger – Zikaden der Unterfamilie Cicadellinae (engl. Sharpshooter) und der Familie Cercopidae (Schaumzikaden) – können den Erreger nur von der umliegenden Vegetation auf Reben übertragen. Da die genannten Zikaden als Ei überwintern, infizieren sie die Reben erst relativ spät in der Saison. Dadurch kommt es nur selten zu chronischen Infektionen der Reben. Mit der Einschleppung des Glassywinged Sharpshooters *(Homalodisca coagulata)* nach Kalifornien hat sich diese Situation aber dramatisch geändert: Die kräftige Zikade saugt auch im Winter an verholzten Rebteilen und überträgt das Bakterium von Rebe zu Rebe, wodurch es zu epidemischen Krankheitsausbrüchen kommt (Abb. 6).

Abb. 6: Der eingeschleppte Glassywinged Sharpshooter ist für die Ausbreitung der Pierce's Disease in Kalifornien verantwortlich. Mit Informationsmaterial wird die Bevölkerung in die Überwachung einbezogen.

Aufgrund der Klimabedingungen in Europa muss von einem sehr hohen potenziellen Risiko durch Pierce's disease für die mediterranen Weinbaugebiete ausgegangen werden. Für die nördlichen Weinbaugebiete ist diese Gefahr als gering einzustufen, solange sich die klimatischen Bedingungen nicht weiter ändern (Abb. 7). Obwohl in der Vergangenheit große Mengen von Rebmaterial und anderer Wirtspflanzen von *X. fastidiosa* nach Europa verbracht wurden, konnte das Bakterium erst 1998 sicher auf dem Balkan nachgewiesen werden. Ob sich der Erreger in dieser suboptimalen Region etablieren konnte, ist bisher nicht geklärt. In Europa kommen zahlreiche potenzielle Vektoren der PD in den Weinbergen vor, unter anderem die Cicadellinen *Cicadella viridis* und *Evacanthus interruptus* (Abb. 8). Auch die Wiesenschaumzikade *(Philaenus spumarius)* kommt regelmäßig an Reben vor. Allerdings sind diese Zikaden als Eiüberwinterer wahrscheinlich nicht in der Lage, die Reben zeitig im Frühjahr zu infizieren.

Das Risiko könnte sich durch die Einschleppung einer effektiven nordamerikanischen Vektorart nach Europa allerdings deutlich erhöhen. Daher ist es notwendig, nicht nur die Einschleppung des Erregers selbst, sondern auch die Verbringung seiner Vektoren nach Europa und insbesondere in die mediterranen Weinbaugebiete zu verhindern. Rebmaterial aus Befallsgebieten der PD sollte nur nach vorheriger Heißwassertherapie nach Europa eingeführt werden.

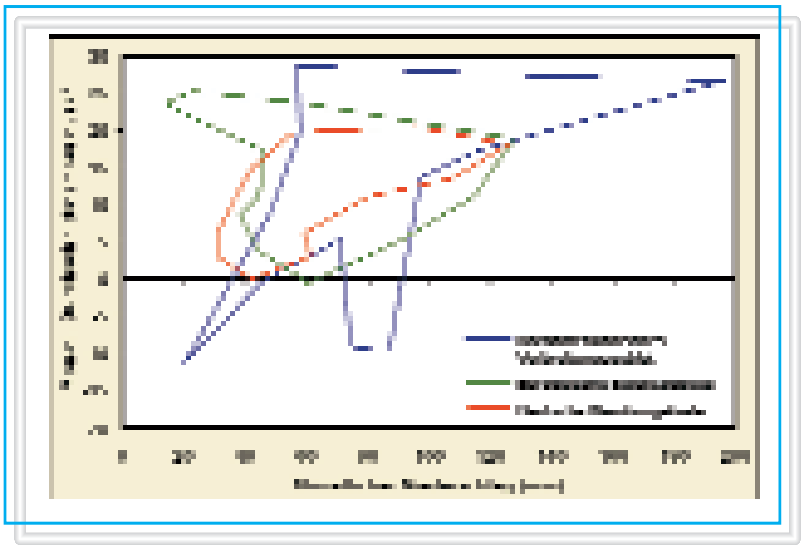


Abb 5: Klimogramme der amerikanischen und europäischen Verbreitungsareale von Metcalfa pruinosa (nach Wilson & Lucchi, 2000), ergänzt um Daten für die deutschen Weinbaugebiete.

Flavescence dorée

Die *Flavescence dorée* (FD, Abb. 9) ist die wichtigste Vergilbungskrankheit der Reben in Europa. Sie wird von Phytoplasmen verursacht und wurde wahrscheinlich im 20. Jahrhundert aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt. Auch ihr Vektor, die Kleinzikade *Scaphoideus titanus,* ist nearktischen Ursprungs. Sie überträgt die FD sehr effektiv von Rebe zu Rebe, wodurch es zu epidemischen Krankheitsausbrüchen kommt.

Die FD ist in der Europäischen Gemeinschaft ein Quarantäneschadorganismus, der sich nach dem ersten Auftreten in Südfrankreich in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts innerhalb von 20 Jahren bis nach Norditalien und Korsika ausbreitete und inzwischen auch Spanien erreicht hat. In Deutschland wurde die Krankheit bisher nicht nachgewiesen. Das Verbreitungsgebiet von *S. titanus* ist größer als das der FD. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass es früher oder später durch Verbringung infizierten Rebmaterials in das Verbreitungsgebiet des Vektors zu neuen Krankheitsherden kommt. Aufgrund des hohen Schadenspotenzials der Krankheit ist ihre Bekämpfung durch Rodung kranker Reben und Regulation der Vektoren mit Insektiziden gesetzlich vorgeschrieben.

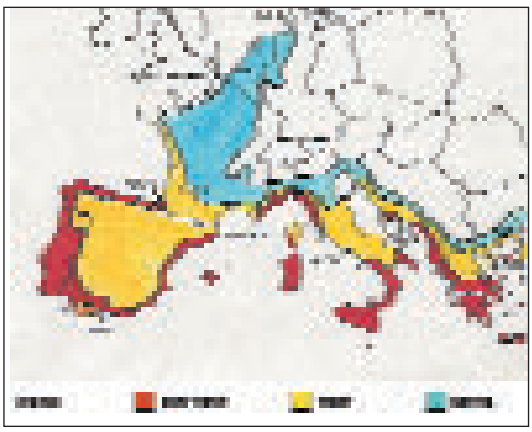


Abb. 7: Abschätzung der Risiken durch Pierce's Disease in Europa auf der Basis klimatischer Faktoren (A. Purcell, Univ. of California, Berkeley)

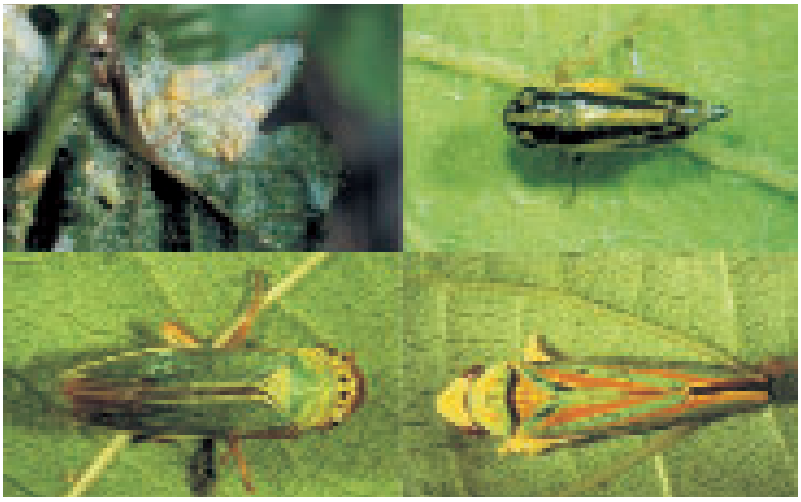


Abb 8: Am Xylem saugende Zikaden sind potenzielle Überträger der Pierce's Disease. Die Wiesenschaumzikade Philaenus spumarius (Larven, oben links), die Wiesenschmuckzikade Evacanthus interruptus (oben rechts) und die Binsenschmuckzikade, Cicadella viridis (unten links) kommen häufig in Weinbergen vor. Seltener wird auch die eingeschleppte Rhododendronzikade Graphocephala fennahi (unten rechts) gefunden, die eng mit dem Bluegreen-Sharpshooter Graphocephala atropunctata verwandt ist, einem der wichtigsten Vektoren der Krankheit in Nordamerika.

S. titanus erweitert seit einigen Jahren sein Areal nach Norden. Dafür ist wahrscheinlich die außergewöhnlich warme Witterung des letzten Jahrzehnts verantwortlich, denn das Verbreitungsgebiet der Zikade wird durch klimatische Faktoren begrenzt. Sollte sich die gegenwärtige Entwicklung fortsetzen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass *S. titanus* auch die deutschen Weinbaugebiete erreicht. Die dann notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen würden die Bemühungen, Insektizidanwendungen im Rahmen des integrierten, kontrolliert umweltschonenden oder ökologischen Weinbaus zu reduzieren, erheblich beeinträchtigen. Daher muss die weitere Ausbreitung der Kleinzikade nach Norden sorgfältig beobachtet werden. Durch Monitoringprogramme sollte sichergestellt werden, dass die Einwanderung dieses Vektores rechtzeitig erkannt wird und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Um ein Verschleppen des FD-Phytoplasmas zu verhindern reichen visuelle Kontrollen der Vermehrungsanlagen nicht aus. Aufgrund der niedrigen Titer und der ungleichmäßigen Verteilung der Phytoplasmen in infizierten Reben steht jedoch bis heute kein zuverlässiges Routinetestverfahren für Rebholz zur Verfügung. Eine wirksame Maßnahme zur Sanierung infizierten Rebmaterials ist die Heißwasserbehandlung von Rebholz, die zwar als Quarantänemaßnahme angewandt wird, sich aber als Routinemethode zur Behandlung von Pflanzgut aus Risikoregionen bisher noch nicht durchgesetzt hat.

Risiken bestehen weiterhin

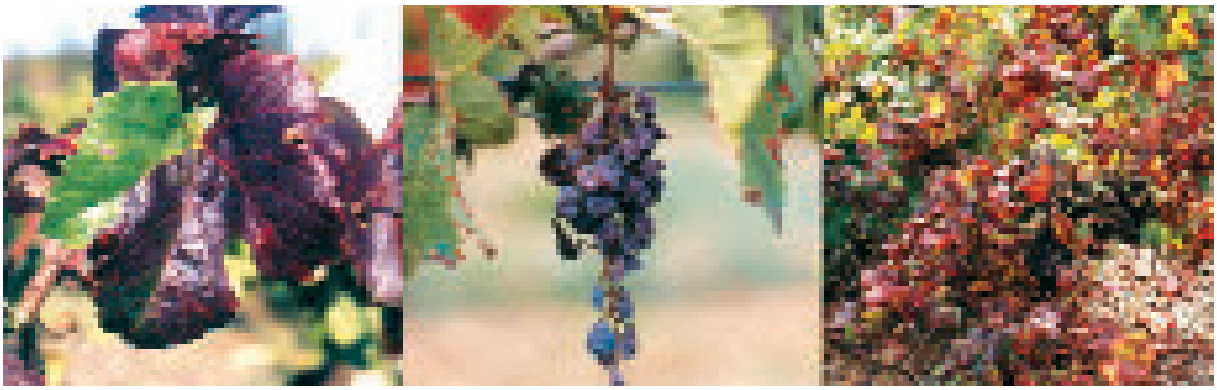
Die genannten Beispiele verdeutlichen, dass für den Weinbau aktuelle Risiken durch gebietsfremde Schadorganismen existieren, welche entweder mit Rebmaterial verschleppt werden können oder eine Tendenz zur Ausbreitung in die nördlichen Weinbauregionen Europas zeigen.

Durch Risikoanalysen, phytosanitäre Maßnahmen, aber auch durch das Monitoring in gefährdeten Weinbaugebieten muss die Wahrscheinlichkeit der Verschleppung von Schadorganismen vermindert und die Einschleppung bzw. die Ausbreitung der Rebkrankheiten und -schädlinge rechtzeitig erkannt werden.

Forschungsarbeiten sind insbesondere nötig, um Schaderreger und ihre Überträger zu charakterisieren, Informationen zu ihrer Biologie und Lebensweise zu erlangen, Diagnoseverfahren zu entwickeln und geeignete Präventionsstrategien zu implementieren. ■

Dr. Michael Maixner, Dr. Bernhard Holz, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Brüningstraße 84, 54470 Bernkastel-Kues. E-mail: m.maixner.bba@t-online.de

Abb. 9: Die Flavescence dorée ist die wichtigste Phytoplasmose an Reben. Blattsymptome (links), Traubensymptome (Mitte) und Erscheinungsbild eines befallenen Rebstocks (rechts).



Invasoren auf vier Pfoten

Jürgen Goretzki (Eberswalde)

Die Populationen von Waschbär, Marderhund und Nordamerikanischem Nerz befinden sich in Deutschland in einem andauernden Aufwärtstrend. Obwohl sich die Jagdintensität auf diese Arten verringert hat, steigen Strecken und Totfundmeldungen in den letzten Jahren dramatisch an. Ökologische Konsequenzen einer weiteren Ausbreitung und der lokal bereits sehr hohen Besätze sind wahrscheinlich, in ihrem Ausmaß gegenwärtig aber nicht absehbar. Die Populationsdynamik und die Nutzung der Lebensräume in den intensiv genutzten Kulturlandschaften Mitteleuropas durch die drei Arten sind weitgehend unbekannt. Es besteht dringender Forschungsbedarf.

In der Fachpresse sowie in den Medien allgemein wird zunehmend über die Bestandeszunahme und Ausbreitung von zahlreichen nicht heimischen Tierarten (Neozoen) in Europa berichtet. Der in den letzten Jahren zu beobachtende rasante Anstieg der Abschüsse bzw. Totfundmeldungen von Waschbär, Marderhund und Nordamerikanischem Nerz (Mink) dokumentiert eine solche Populationsentwicklung dieser Arten auch in Deutschland.

Auf der Grundlage der Angaben im Handbuch des Deutschen Jagdschutzverbandes (DJV), zusätzlicher Informationen der DJV-Geschäftsstelle und der Obersten Jagdbehörden der Bundesländer sowie Auswertungsergebnisse des Datenspeichers Jagd (Eberswalde) werden im Folgenden die Entwicklung der Jagdstrecken (= Anzahl erlegter Tiere plus Totfunde) von Waschbär, Marderhund und Mink in der Bundesrepublik Deutschland dokumentiert und eine Wertung der Populationsentwicklung vorgenommen.

Waschbär

Im Jahr 1934 wurden im Forstamt Vöhl am Edersee (Hessen) zwei Waschbärenpaare angesiedelt. Hier und in anderen Teilen Deutschlands gelangten vor und auch nach 1945 Farmtiere in die freie Wildbahn.

Eine weitere Aussetzung von einem männlichen und zwei weiblichen Tieren wurde 1935 in der Schorfheide (Brandenburg) vorgenommen, die aber offenbar erfolglos war. Infolge von Kriegseinwirkungen entkamen 1945 im Kreis Strausberg (Brandenburg) und im Harz Tiere aus Farmhaltungen.

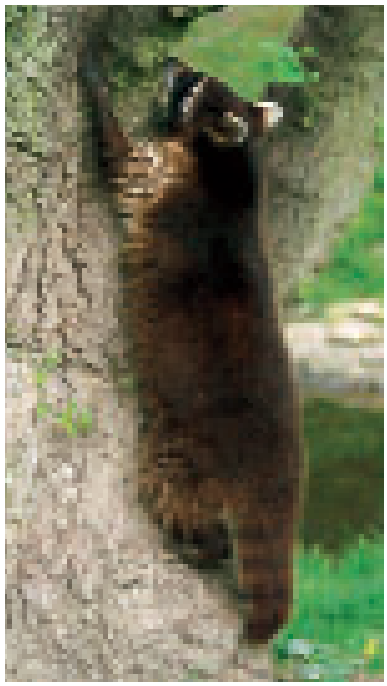
Von Hessen und Brandenburg ausgehend, hat sich erst zögernd, dann zunehmend und gegenwärtig in rasantem Tempo die Besiedlung Deutschlands vollzogen.

Der Waschbär *(Prokyon lotor)* ist mit Sicherheit in Deutschland flächendeckend verbreitet, regional fehlende aktuelle Angaben haben ihre Ursachen im Meldewesen.

In Hessen wurden im Jagdjahr 2001/2002 rund 54 % der Jagdstrecke der Bundesrepublik Deutschland realisiert, im angrenzenden Nordrhein-Westfalen 14 % und in Thüringen 7 % (Abb. 1). In den neuen Bundesländern ist Brandenburg das Zentrum der Verbreitung des Waschbären. Hier wurden rund 15 % der Gesamtstrecke erreicht. Auf die restlichen Bundesländer entfallen lediglich rund 10 % der gemeldeten Abschüsse bzw. Totfunde.

Bemerkenswert ist, dass die Waschbärenstrecke bis Anfang der 90er Jahre relativ gleich blieb. Dann setzte, insbesondere in Hessen, ein rascher Anstieg ein. Im Jagdjahr 2001/2002 wurden in der Bundesrepublik Deutschland mehr als achtmal soviel Waschbären erlegt als im Jagdjahr 1990/1991.

Der Waschbär ist ein geschickter Kletterer und kann seine Vorderpfoten wie eine Hand benutzen.



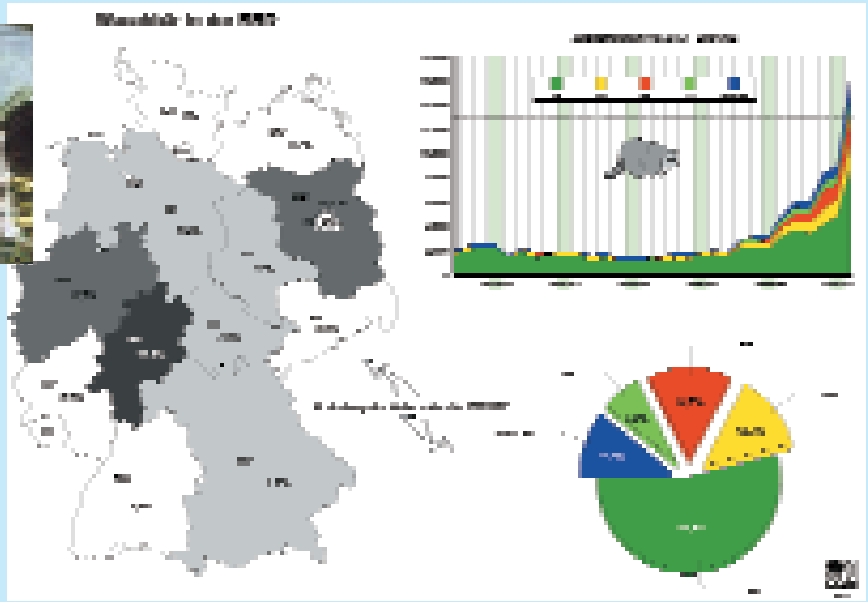


Abb. 1: Jagdstrecken des Waschbären in Deutschland

Da die gezielte Jagd auf den Waschbären schwierig ist und er häufig nur zufällig erlegt wird, ist davon auszugehen, dass sich die Besätze des Waschbären mindestens so entwickelt haben wie die Strecken. In Brandenburg besiedelt der Wachbär gegenwärtig auch Habitate wie Niederungsgebiete, Agrarlandschaften und Kiefernforste, die bisher für ihn als nicht geeignet angesehen wurden.

Das breite Nahrungsspektrum des Waschbären, sein hohes Anpassungsvermögen an die unterschiedlichsten Lebensräume, die Kletterfähigkeit und der Handgebrauch lassen befürchten, dass er bei diesem rasanten Populationsanstieg negative Auswirkungen auf einzelne Glieder der heimischen Fauna haben kann, sei es durch durch Prädation oder durch Konkurrenz. Eindeutige Belege dafür gibt es allerdings bislang noch nicht.

Marderhund

Der in Ostasien beheimatete Marderhund oder Enok *(Nyctereutes procynoides)* wurde ab 1928 zur Bereicherung der Pelztierfauna in die westlichen Gebiete der Sowjetunion verbracht. Hier wurden mehr als 9.000 Tiere, hauptsächlich in den Jahren 1948–1955, ausgesetzt.

Von den Einbürgerungsgebieten im Westen der Sowjetunion breitete sich der Marderhund nach Westen aus, besiedelte Mitteleuropa und erschloss Skandinavien.

Der Marderhund wurde in Osteuropa gezielt ausgesetzt und breitet sich seitdem nach Mittel- und Nordeuropa aus.

Trotz fehlender Streckenmeldungen aus einigen Bundesländern ist der Marderhund heute mit hoher Wahrscheinlichkeit in allen deutschen Ländern verbreitet. Die Schwerpunkte des Vorkommens liegen gegenwärtig in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg.

Wurden bis Anfang der 90er Jahre in Deutschland nur einzelne Marderhunde erlegt, ist ab Mitte der 90er Jahre von einem exponentiellen Anstieg der Jagdstrecke und einer dementsprechenden Populationsentwicklung auszugehen. Im Vergleich zum Jagdjahr 1990/1991 hat sich die Strecke im Jagdjahr 2001/2002 rund 127fach (!) vergrößert. Von den 11.659 in der Jagdstatistik erfassten gestreckten Marderhunden entfielen lediglich 128 auf die alten Bundesländer, was einem Prozent entspricht.

Rund 96 % der Strecke wurden im Jagdjahr 2001/2002 in Mecklenburg-Vorpommern und in Brandenburg realisiert (Abb. 2). Hier sind praktisch alle verfügbaren Lebensräume erschlossen. Von einer raschen weiteren Ausbreitung des Marderhundes nach Westen und entsprechenden Populationsentwicklungen kann ausgegangen werden.

Wie beim Waschbären handelt es sich auch beim Marderhund um einen äußerst anpassungsfähigen und konkurrenzstarken Beutegreifer, über dessen ökologische Bedeutung in den Lebensräumen unserer Kulturlandschaften, insbesondere

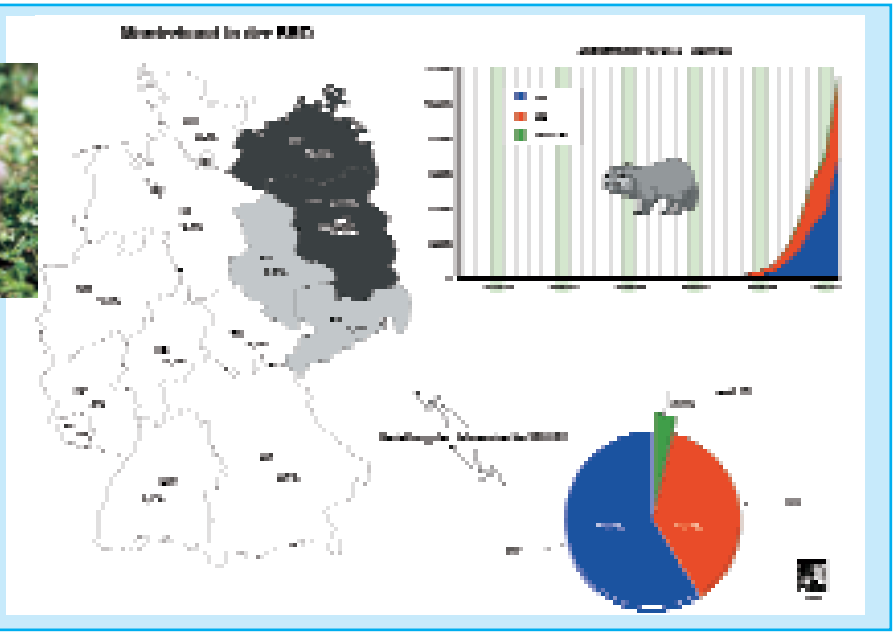


Abb. 2: Jagdstrecken des Marderhundes in Deutschland

zu seinem Verhältnis zum Rotfuchs, bisher nur geringe Kenntnisse vorliegen. Ein Abbau dieser Defizite ist dringend geboten!

Nordamerikanischer Nerz (Mink)

Die große Nachfrage nach Pelzen führte in den 20er Jahren zu einer Intensivierung der Pelztierzucht in Europa. Seit dieser Zeit gelangten aus den Farmen immer wieder Minke in die freie Wildbahn.

1966 gab es im heutigen Landkreis Mecklenburg-Strelitz einen bedeutenden Farmausbruch, der die Ausbreitung des Mink im nordostdeutschen Tiefland wesentlich beschleunigte. Zahlreiche Tierbefreiungen in jüngster Zeit „unterstützen" die expansive Areal-Erweiterung dieser Marderart ebenfalls.

Einzelnachweise des Mink *(Mustela vison)* gibt es für ganz Deutschland, Schwerpunkte der Verbreitung sind aber der ostdeutsche Raum und Schleswig-Holstein. Jagdstatistische Angaben aus den alten Bundesländern liegen nicht vor, obwohl von einer flächendeckenden Verbreitung dieser Art ausgegangen werden muss.

Zum Beutespektrum des semiaquatischen Minks gehört unter anderem auch die Brut von Wasservögeln.

Die höchsten Jagdstrecken in Ostdeutschland wurden Mitte der 80er Jahre in Mecklenburg-Vorpommern und in Brandenburg erzielt (Abb. 3). In der DDR gab es zu dieser Zeit eine Erlegungsprämie für den Mink. Mit dem Wegfall dieser Prämie und dem Verbot von Tellereisen nach der Wende wurde die gezielte Bejagung des Mink in den neuen Bundesländern praktisch eingestellt.

Die deutliche Erhöhung der Strecke ab dem Jagdjahr 1997/98, die sich im Wesentlichen aus Zufallsfängen, -erlegungen und Totfunden zusammensetzt, dokumentiert aber einen nachhaltigen weiteren Anstieg der Populationsdichte im ostdeutschen Tiefland.

Die Besiedlung aller in Europa vorhandenen und für den semiaquaten Mink geeigneten Lebensräume (also Areale mit Gewässern) ist wahrscheinlich. Vom Beutespektrum ist der Mink ebenso wie Waschbär und Marderhund als Generalist einzustufen, der frisst, was verfügbar ist.

Aus einer Reihe von Teichgebieten in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt mehren sich die Hinweise, dass trotz Renaturierung der Gewässer die Blesshuhn- und Entenbruten rapide zurückgehen. Hierfür werden hauptsächlich der Mink, aber auch der Marderhund verantwortlich gemacht. Aus Küstenvogelschutzgebieten in Vorpommern

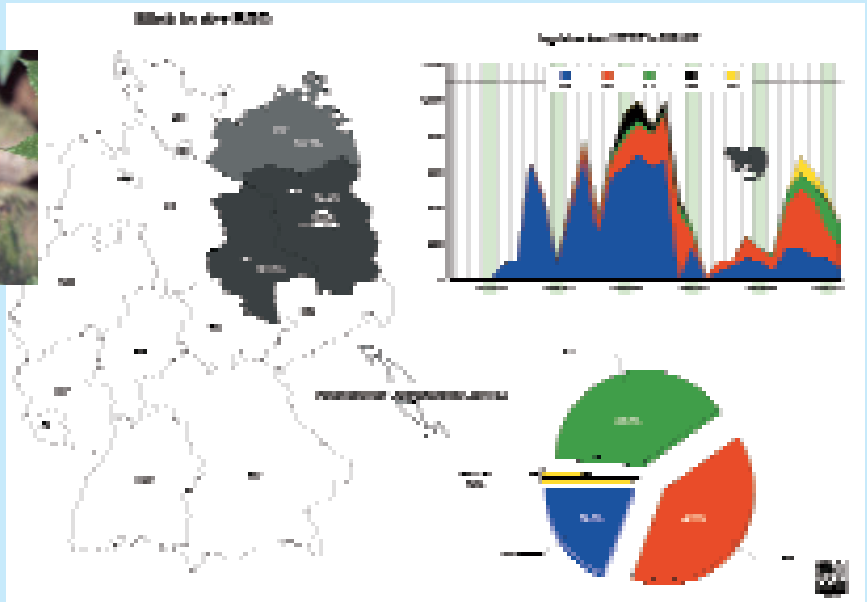


Abb. 3: Jagdstrecken des Mink in Deutschland

wird von bedeutenden Verlusten durch den Mink berichtet, die bis zur Vernichtung des gesamten Beutebestandes gehen können.

Konsensfähige Konzepte sind notwendig

Die Populationen von Waschbär, Marderhund und Nordamerikanischem Nerz befinden sich in Deutschland in einem andauernden Aufwärtstrend, verbunden mit einer expansiven Erweiterung der Areale. Die trotz verringerter Jagdintensität auf diese Arten steigenden Abschüsse und Totfundmeldungen unterstreichen diesen Sachverhalt nachdrücklich.

Durch Maßnahmen zur Wiederherstellung der natürlichen Dynamik von Küsten, Flüssen und Feuchtgebieten, durch Extensivierung der Landnutzung und durch den Umbau von Wäldern verbessern sich mittel- und langfristig die Habitate für die drei genannten Neozoenarten und weitere opportunistische Beutegreifer.

Dementsprechend ist die „Dynamik" des Ungleichgewichtes in unseren Kulturlandschaften weiterhin zugunsten räuberischer Tierarten – gebietsfremder wie heimischer – verschoben. Die Bemühungen, Restpopulationen gefährdeter Tierarten zu erhalten, werden auf diese Weise erschwert, im Extremfall sogar unmöglich gemacht. Denn diese Arten können nicht auf andere Lebensräume in unseren Landschaften ausweichen.

Der Mink bevorzugt wasserreiche Lebensräume

Die Ausbreitung von Waschbär, Marderhund und Mink in Europa kann keinesfalls als „natürlich" bezeichnet werden, denn sie ist ein Ergebnis menschlicher Naturnutzung mit noch nicht absehbaren ökologischen Konsequenzen.

Um die Ausbreitungsdynamik der Neozoen in Deutschland kontrollieren und sicherer bewerten zu können, müssen Waschbär, Marderhund und Mink in allen Bundesländern in das Jagdrecht aufgenommen werden. Ein allererster bescheidener Schritt wäre eine bundeseinheitliche Erfassung der Jagdstrecke und der Totfunde der drei genannten Arten, um überhaupt erst einmal den Fortgang der Entwicklung ordentlich dokumentieren zu können.

Aus der Sicht des Artenschutzes, der Seuchenhygiene und des Wildtiermanagements ist es unumgänglich, konsensfähige und realitätsorientierte Positionen zu Waschbär, Marderhund und Mink auf der Grundlage neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zu erarbeiten.

Zwingend erforderlich ist ein ökologisches Gesamtkonzept zum Wildtiermanagement in Kulturlandschaften. Dieses muss auch Richtlinien für die Behandlung von Neozoen vor dem Hintergrund des weiteren Schwundes heimischer Arten und der anhaltenden Vernichtung ihrer Lebensräume enthalten. ■

Dr. Jürgen Goretzki, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstökologie und Walderfassung, Fachgebiet Wildtierökologie und Jagd, Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde. E-mail: goretzki@holz.uni-hamburg.de

Der Marderhund – ein gefährlicher Neubürger in Ostdeutschland?

Kirsten Tackmann (Wusterhausen)

Mit der Zunahme des internationalen Handels- und Personenverkehrs werden immer mehr Tier- und Pflanzenarten über weite Gebiete verschleppt – sei es beabsichtigt oder unbeabsichtigt. Breiten sich gebietsfremde Arten in ihren neuen Lebensräumen stark aus, können sie heimische Arten verdrängen oder Schäden in genutzten Ökosystemen verursachen. Bislang wenig beachtet ist, dass sie auch neue Krankheiten oder Parasiten einschleppen oder als Überträger (Vektor) für bereits vorhandene Krankheitserreger fungieren können. Ein Beispiel ist der Marderhund. Die Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (BFAV) hat ihn im Visier, da er sich mit großer Geschwindigkeit vor allem im östlichen Bundesgebiet ausbreitet und ein möglicher Überträger des Fuchsbandwurms ist.

Die Artenvielfalt einer Region beschränkt sich nicht nur auf ursprünglich einheimische Arten, auch gebietsfremde Tier- und Pflanzenarten spielen eine zunehmende Rolle. Manche „Fremdlinge" gehören bei uns mittlerweile zum Alltag. Wussten Sie zum Beispiel, dass Kürbis und Damwild ursprünglich nicht in Mitteleuropa heimisch waren? Während diese Arten zwar gebietsfremd sind, aber keine Probleme verursachen, sind andere Neubürger wie die konkurrenzstarke und schwer bekämpfbare Herkulesstaude – ursprünglich im Kaukasus beheimatet – alles andere als eine willkommene Bereicherung unserer regionalen Ökosysteme.

Bei eingeschleppten oder zugewanderten Tierarten können neben direkten ökologischen Auswirkungen auch infektionsmedizinische bzw. veterinärmedizinische Probleme auftreten, denen jedoch nicht immer die nötige Aufmerksamkeit zuteil wird.

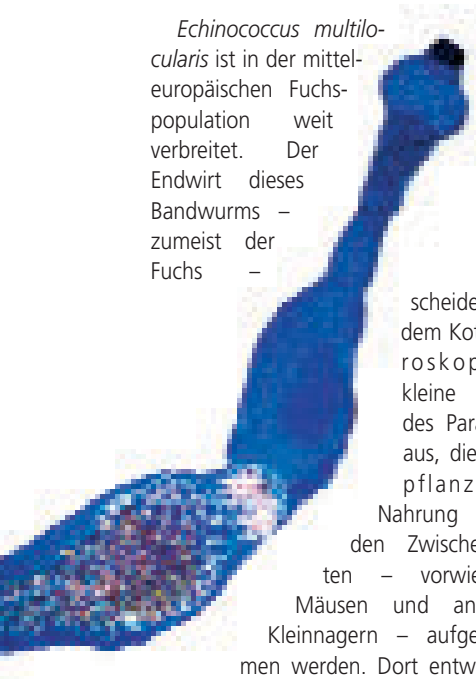
Neue Erreger, neue Vektoren

Die Neubürger können zum Beispiel bislang nicht einheimische Infektionserreger in ihren neuen Lebensraum einschleppen. Ein Beispiel dafür ist der Waschbär *(Procyon lotor),* der einen Spulwurm *(Baylisascaris procyonis)* aus seiner ursprünglichen Heimat Nordamerika nach Mitteleuropa mitgebracht hat. Dieser Parasit wird in den USA mit Todesfällen und schweren Erkrankungen in Zusammenhang gebracht, von denen vor allem Kinder und Jugendliche betroffen waren. Die in einigen Regionen deutlich steigenden Bestände an Waschbären und die zunehmende Einwanderung in menschliche Siedlungsräume könnten zu einer bislang unbekannten Infektionsgefahr für Menschen führen.

Zugewanderte oder neu eingeführte Arten können auch zusätzliche Wirte für bereits etablierte Krankheitserreger darstellen, die bei uns durch heimische Tiere verbreitet werden. Dadurch könnten bislang stabile epidemiologische Verhältnisse eine ganz neue räumliche und zeitliche Dyna-

mik bekommen. Ein Beispiel dafür ist die Zuwanderung des Marderhundes *(Nyctereutes procyonoides)*. Seit kurzem ist bekannt, dass er empfänglich für den Kleinen Fuchsbandwurm *(Echinococcus multilocularis)* ist.

Der Fuchsbandwurm



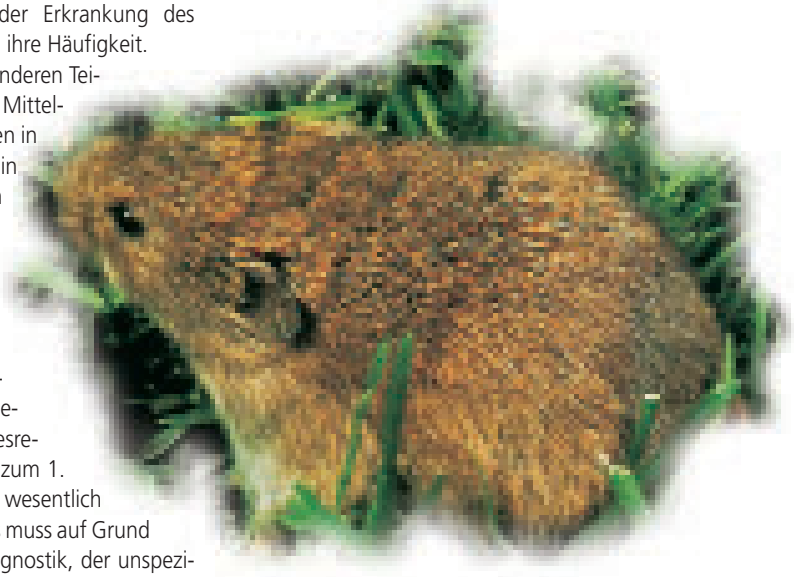
Echinococcus multilocularis ist in der mitteleuropäischen Fuchspopulation weit verbreitet. Der Endwirt dieses Bandwurms – zumeist der Fuchs – scheidet mit dem Kot mikroskopisch kleine Eier des Parasiten aus, die über pflanzliche Nahrung von den Zwischenwirten – vorwiegend Mäusen und anderen Kleinnagern – aufgenommen werden. Dort entwickeln sich Bandwurmlarven, die sich in der Leber festsetzen. Wird eine infizierte Maus von einem Fuchs gefressen, schließt sich der Kreislauf (Abb. 1, Seite 30).

Der Mensch kann als so genannter Fehl-Zwischenwirt ins Spiel kommen, etwa wenn er kontaminiertes bodennah wachsendes Obst oder Gemüse roh verzehrt oder als Jäger, Waldarbeiter etc. mit infizierten Füchsen in Kontakt kommt. Die von *E. multilocularis* verursachte Erkrankung beim Menschen nennt sich Alveoläre Echinokokkose. Die Krankheit entwickelt sich langsam über mehrere Jahre, was eine Diagnose erschwert, und endet oft tödlich, weil die Bandwurmlarven in die Leber (seltener auch in anderen Organen wie Lunge oder Gehirn) einwandern, dort tumorartig wachsen und das betreffende Organ zerstören. Allerdings scheint nur etwa jeder zehnte Antikörperträger auch tatsächlich zu erkranken. Dies ist ein Indiz dafür, dass das menschliche Gewebe keine guten Wirtseigenschaften aufweist.

Die Bedeutung dieses Parasiten ergibt sich in Mitteleuropa eher durch den schweren Verlauf der Erkrankung des Menschen als durch ihre Häufigkeit. Im Unterschied zu anderen Teilen der Welt (China, Mittelasien, Alaska) werden in Mitteleuropa auch in Regionen, in denen mehr als die Hälfte der Füchse infiziert sind, nur selten Erkrankungsfälle bekannt. Dies hat sich auch nach Einführung einer Meldepflicht in der Bundesrepublik Deutschland zum 1. Januar 2001 nicht wesentlich geändert. Allerdings muss auf Grund der schwierigen Diagnostik, der unspezifischen Symptomatik (fortschreitende Leberfunktionsstörung) und dem geringen Bekanntheitsgrad der Erkrankung mit einer gewissen Dunkelziffer gerechnet werden. Besonders trifft dies für Regionen zu, die außerhalb des seit 150 Jahren bekannten Endemiegebiets in Süddeutschland liegen. Auf dort beschränkt sich auch heute noch die überwiegende Anzahl der bekannten Erkrankungen bei Menschen.

In der Fuchspopulation, die bislang in Mitteleuropa als Haupt-Endwirtpopulation gilt, kommt der Parasit dagegen spätestens seit Ende der 1990er Jahre bundesweit vor, wenn auch vermutlich mit großen regionalen Unterschieden in der Häufigkeit. Ob die Unterschiede in der räumlichen Verteilung des Parasiten nur scheinbar sind oder real existieren und welche Ursachen sie gegebenenfalls haben könnten, gehört zu den vielen Fragen, deren Beantwortung nach wie vor aussteht.

Eine Antwort ist umso dringender, weil es aus verschiedenen Regionen Hinweise darauf gibt, dass die Zahl infizierter Füchse deutlich ansteigt. Es ist nicht auszuschließen, dass dies Auswirkungen auf das regionale Infektionsrisiko für die Bevölkerung hat. Ein Anstieg dieses Risikos würde aufgrund der sehr langen Inkubationszeit der Alveolären Echinokokkose erst mit deutlich zeitlicher Verzögerung zu einem (bislang nicht beobachteten) Anstieg der Erkrankungszahlen beim Menschen führen. Daher wären genaue Kenntnisse der zeitlichen und



räumlichen Dynamik des Parasiten in den Wirtspopulationen und ihre Auswirkung auf das regionale Infektionsrisiko für Menschen sehr wichtig. Hier ist ein dringender Handlungsbedarf für eine bundeseinheitliche epidemiologische Überwachung und epidemiologische Analyse zumindest der Endwirte gegeben.

Der Marderhund

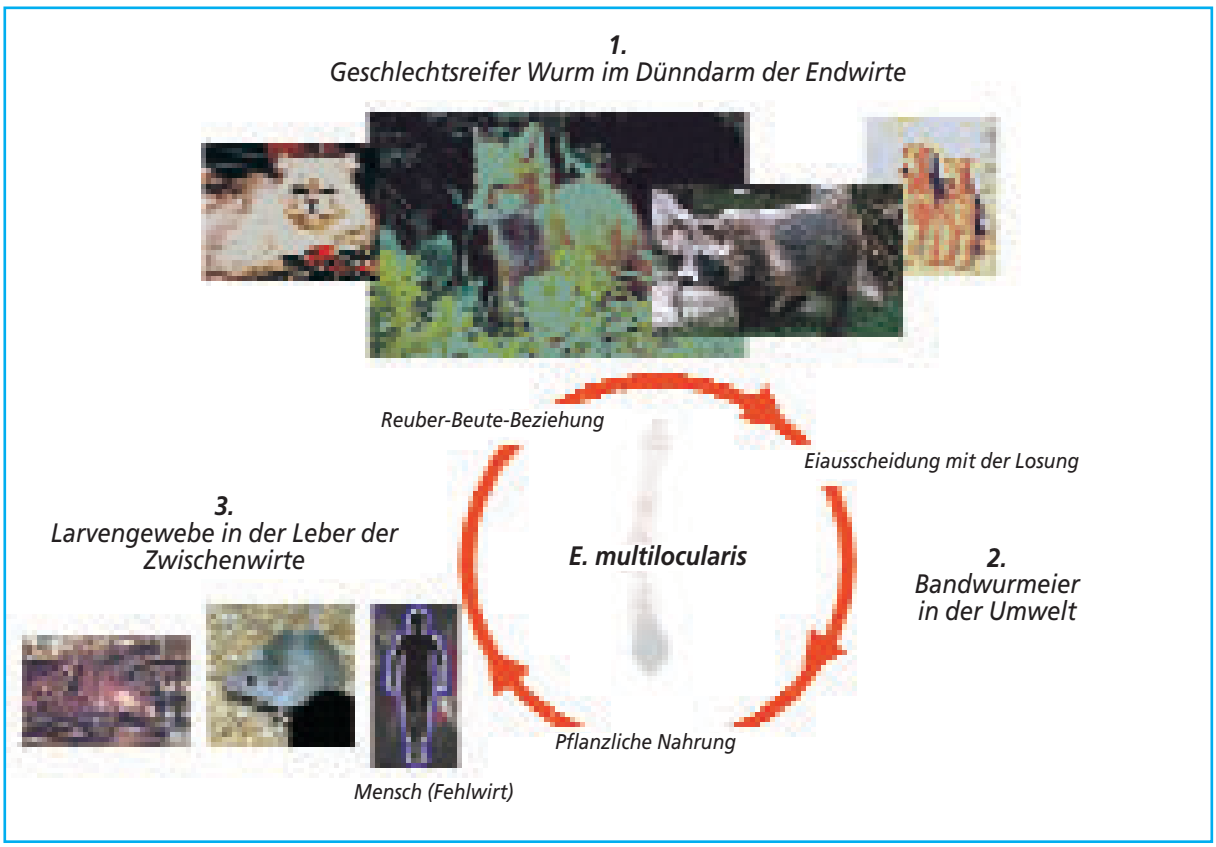
Der Marderhund, ein hundeartiger Beutegreifer, ist ursprünglich in Südostasien beheimatet. Nach umfangreichen gezielten wie auch ungewollten Freisetzungen Mitte des vergangenen Jahrhun-

derts im europäischen Teil der damaligen Sowjetunion wanderte er sehr schnell weiter nach Westen und wurde bereits ab Anfang der 1960er Jahre gelegentlich auch in Ostdeutschland beobachtet. Es blieb jedoch über einige Jahrzehnte bei sporadischen Auftritten. Erst in den letzten Jahren änderte sich diese Situation grundlegend.

Die behördlich gemeldeten Streckenzahlen (= Anzahl der geschossenen und tot aufgefundenen Tiere) erhöhen sich in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg dramatisch (Abb. 2). In einigen östlichen Landkreisen können sie durchaus schon die Hälfte der gemeldeten Fuchsstrecken erreichen oder sogar deutlich überschreiten. Das ist eine erstaunliche Entwicklung, da schon die Fuchsbesätze in diesen Regionen aktuell historische Höchststände erreicht haben. Mit dem Marderhund hat sich eine weitere Population etabliert, die zwar vermutlich keine identische, aber doch eine ähnliche Nahrungsstrategie haben dürfte. Die ökologischen Auswirkungen dieser Entwicklung sind zurzeit ebenso unklar wie die Antwort auf die Frage, welches Risiko von Marderhunden als Träger des Kleinen Fuchsbandwurms für den Menschen ausgeht.

Die Population des Marderhundes steigt in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg dramatisch an, was an der Anzahl der geschossenen und tot aufgefundenen Tieren deutlich wird.

Abb. 1: Obligater Wirtswechselzyklus von Echinococcus multilocularis in Mitteleuropa



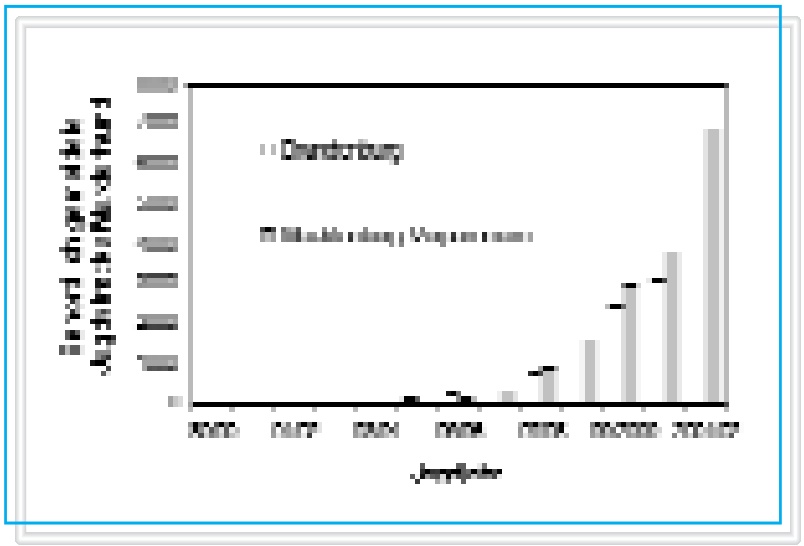


Abb. 2: Jährlich gemeldete Marderhundstrecken in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg

Erhöhtes Infektionsrisiko?

Bislang waren in Mitteleuropa am Infektionsgeschehen vor allem Füchse als Endwirte und Mäuse als Zwischenwirte beteiligt. Infektionen bei Hunden und Katzen gelten als sehr selten und setzen den Verzehr von Mäusen voraus, der bei Hunden kaum vorkommen dürfte. Katzen gelten als wenig geeignete Endwirte. Marderartige sind nicht empfänglich.

Ob und inwieweit die Etablierung des Marderhundes als zusätzliche Endwirtpopulation in Ostdeutschland die regionale epidemiologische Situation des Kleinen Fuchsbandwurms beeinflusst, hängt von Faktoren ab, die zum Teil noch unklar sind. Die Empfänglichkeit des Marderhundes für diesen Parasiten ist zwar nachgewiesen, aber möglicherweise gibt es quantitative Unterschiede zum Fuchs. Auch die Nahrungsstrategie des Marderhundes in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft ist nur teilweise bekannt. Sie beeinflusst das Infektionsrisiko des Marderhundes aber wesentlich: Grundvoraussetzung einer Infektion mit dem Kleinen Fuchsbandwurm ist der Verzehr infizierter Nagetiere. Wenn sich bestätigt, dass Marderhunde bei uns wassernahe Lebensräume bevorzugen, dann könnte dies eine Infektion wahrscheinlicher machen, da auch bei Füchsen ein erhöhtes Infektionsrisiko in der Nähe von Wasserläufen nachgewiesen wurde. Wenn der Marderhund in diesem Lebensraum andere Nahrung als Mäuse bevorzugt, reduziert sich das Infektionsrisiko wiederum.

Nur wenn wir mehr Kenntnisse zur Biologie und Ökologie des Marderhundes in Mitteleuropa haben, wird eine einigermaßen verlässliche Risikobewertung dieses Neubürgers hinsichtlich der Folgen seiner Zuwanderung und Etablierung in Ostdeutschland möglich. Bislang überwiegen noch die offenen Fragen.

Am Institut für Epidemiologie der BFAV ist in Zusammenarbeit mit Kollegen des Instituts für Forstökologie und Walderfassung der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH) ein Forschungsprojekt geplant, das klären soll, wie häufig Marderhunde in Ostdeutschland mit dem Kleinen Fuchsbandwurm infiziert sind. Dabei soll auch erforscht werden, ob die im Vergleich zum Fuchs deutlich höhere Mobilität der Marderhunde zu einer Veränderung der räumlichen Verteilungsmuster des Parasiten führt.

Abb. 3: Eröffneter Fuchsdarm mit zahlreichen E. multilocularis (kleine weißliche Flecken) in der Schleimhaut. Das Bild dokumentiert eine sehr starke Infektion, wie sie bei Füchsen in freier Wildbahn eher selten anzutreffen ist.

Epidemiologische Untersuchungen der BFAV im Nordwesten des Bundeslandes Brandenburg in den 1990er Jahren haben ergeben, dass es dort zeitlich und räumlich stabile Regionen gibt, in denen bis zu 30 % der Füchse mit dem Kleinen Fuchsbandwurm infiziert sind, während in der Umgebung dieser endemischen Herde nur etwa 5 % der Füchse Infektionen aufweisen (Abb. 3). Es wurde gezeigt, dass vor allem Habitatfaktoren wie Wasserläufe und ein hoher Anteil Wiesen das Infektionsrisiko für Endwirte erhöhen. Ob diese Situation bei Anwesenheit einer Marderhundpopulation bestehen bleibt, ist unklar.

Allerdings bedeutet eine größere Anzahl infizierter Endwirte in einer Region nicht automatisch, dass auch das regionale Infektionsrisiko für die Bevölkerung steigt. Zunächst führt dies „nur" zu einer Erhöhung der Ausscheidung der für den Menschen infektiösen Bandwurmeier. Doch steigt dadurch auch die Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes von Menschen zu dieser Ansteckungsquelle? Die Tatsache, dass der Marderhund im Gegensatz zum Fuchs so genannte Latrinen anlegt und menschliche Siedlungen meidet, könnte seinen Einfluss auf das menschliche Infektionsrisiko relativieren.

All das ist bislang eine Rechnung mit vielen Unbekannten. Da jedoch nicht ausgeschlossen werden kann, dass der Marderhund in Ostdeutschland zu einer Erhöhung des regionalen Infektionsrisikos für die Bevölkerung führt, ist eine Risikoanalyse und -bewertung auch aus infektionsmedizinischer Sicht dringend erforderlich. ■

BFAV

Dr. Kirsten Tackmann, Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Institut für Epidemiologie, Seestr. 55, 16868 Wusterhausen. E-mail: kirsten.tackmann@wus.bfav.de

Im Schiff unerkannt über die Weltmeere

Artverschleppungen – Gefahrenpotenzial und Gegenmaßnahmen im marinen Bereich

Stephan Gollasch (Hamburg) und Joachim Gröger (Rostock)

In den letzten 150 Jahren haben sich mehr als 100 neue Arten in der Nord- und Ostsee angesiedelt, von denen sich der größte Teil langfristig etablieren konnte. Ballastwasser sowie Aufwuchs an Schiffswänden sind wohl die bedeutendsten Einschleppungswege. Die Einführung gebietsfremder Arten ohne Berücksichtigung ihrer Auswirkungen auf das Nahrungsgefüge ist nicht nur ein wissenschaftliches, sondern auch ein politisches Diskussionsthema, weil sie – vor allem in Küstengemeinschaften und isolierten Binnengewässern – gravierende Veränderungen verursachen kann. Da diese negativen Auswirkungen zum Teil erst viel zu spät entdeckt werden und das Ausmaß allgemein unterschätzt wird, muss vor dem Hintergrund einer verantwortungsvollen Nutzung betroffener Ökosysteme die Einführung gebietsfremder Arten neu bewertet werden.

Seit langer Zeit werden nichtheimische Organismen im Ballastwasser von Schiffen verfrachtet. Jährlich kommen in der Nord- und Ostsee „Neuankömmlinge“ hinzu und beweisen, dass noch längst nicht alle Organismen, die hier überleben könnten, in heimische Gewässer eingetragen worden sind. Das Risiko, dass immer wieder neue Arten auftreten, ist hoch. Schiffsstudien haben gezeigt, dass jedes Schiff gebietsfremde Arten in unsere Gewässer transportieren könnte.

Im Wattenmeer der Nordsee beispielsweise liegt der Anteil exotischer Arten bei 5–10 Prozent. Untersuchungen in Küstengewässern anderer Länder ergeben ein ähnliches Bild (Tab. 1).

Was ist eine gebietsfremde Art?

Als gebietsfremd bezeichnet man eine Art, die außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets vorkommt. Man nennt diese Arten auch Neobiota oder Exoten, je nach Zugehörigkeit zum Tier- oder Pflanzenreich auch Neozoa oder Neophyta. Dabei kann nicht nur die bewusste oder beabsichtigte Einführung zu ökologisch und im Nachgang (sozio-)wirtschaftlich unerwünschten Effekten führen, sondern auch deren unbewusste Einführung. Eine besondere Gefahr geht von invasiven gebietsfremden Arten aus, denn sie bedrohen die Ökosysteme und die biologische Vielfalt des für sie neuen Lebensraumes aufgrund ihrer starken Ausbreitung. Da man aber einer Art meist nicht von vornherein ansehen kann, wie sie sich in einer neuen Umgebung verhält, muss bei jeder eingeführten Art mit möglichen Umweltschäden – oder anders ausgedrückt: mit einem gewissen Risikopotenzial – gerechnet werden.

Tab. 1: Anzahl gebietsfremder aquatischer Arten in Europa (Zusammenstellung nach Angaben aus der Fachliteratur).

Region	Anzahl
Weißes Meer	5
Norwegen (inkl. Spitzbergen)	45
Ostsee	103
Nordsee	80
Deutsche Binnengewässer	35
Rheindelta (Holland)	85
Irland & Großbritannien	79
Atlantikküste Frankreich und Ärmelkanal	104
zentrales und östliches Mittelmeer	>350
Mittelmeer (Algen)	98
Marmarameer	11
Schwarzes Meer	53
Kaspisches Meer	50

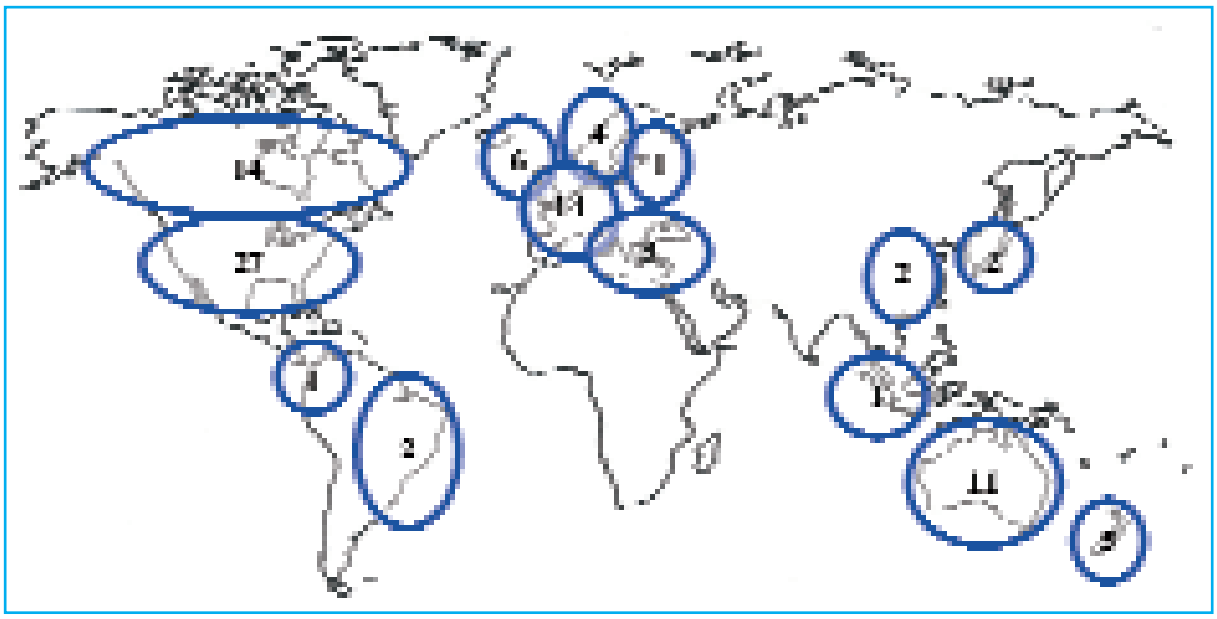
Einschleppungswege

Arten können auf sehr vielfältige Weise in marine Gebiete eingetragen werden. Dabei spielt die natürliche Verfrachtung, zum Beispiel durch Meeresströmungen oder den Transport im Gefieder von Vögeln, nur eine untergeordnete Rolle. Bedeutend ist vor allem der Schiffsverkehr.

Tiere und Pflanzen werden mit Ballast (Sand, Steine oder Wasser), im Aufwuchs der Schiffsaußenhaut oder in Verbindung mit der Ladung über teilweise sehr lange Strecken transportiert. Eine Ballastaufnahme ist notwendig, um einem Ungleichgewicht der Ladung entgegen zu wirken, Tiefgang zu erzeugen und die Schiffsstabilität zu steigern – gefüllte Ballasttanks geben Schiffen eine höhere Stabilität.

In historischen Zeiten, beginnend mit den Überfahrten der Wikinger, wurde Feststoffballast, zum Beispiel Sand oder

Abb. 1: Weltweit durchgeführte Ballastwasserstudien. Die Zahlen geben die Anzahl von Ballastwasser-Forschungsprojekten in den entsprechenden Regionen an.



Kies, in die Laderäume eingebracht. Dieser wurde mit der Einführung des Stahlschiffbaus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch leichter zu handhabendes Ballastwasser ersetzt. Ballastwasser wird durch einige Meter unter der Wasserlinie liegende Einströmöffnungen in Ballasttanks aufgenommen. Nach realistischen Schätzungen werden weltweit jährlich 3 bis 10 Milliarden Tonnen Ballastwasser im Schiffsverkehr transportiert.

Bis heute sind etwa 100 Ballastwasserstudien durchführt worden (Abb. 1). Dabei hat man mehr als 1.000 Arten in Ballasttanks festgestellt. Die Artenvielfalt reicht von einzelligen Algen über zahlreiche Wirbellose (häufig Muscheln, Schnecken, Krebse) bis zu Fischen. Beim Abpumpen des Ballastwassers (Abb. 2) gelangen die Organismen in eine neue Umgebung.

Außer durch den Transport im Ballastwasser werden Organismen auch im Bewuchs an der Schiffsaußenhaut verschleppt. Die Schichtstärke des Schiffsaufwuchses kann 30 cm erreichen. Im Aufwuchs können vielerlei Arten transportiert werden, die in Ballasttanks nicht überlebensfähig sind.

Ein weiterer Eintragsweg ist die Ladung der Schiffe, mit der auch terrestrische Arten verfrachtet werden können.

Aquakultur

Der weltweit zunehmende Bedarf an Nahrungsmitteln aus dem Meer fördert die Aquakultur. Dort werden vor allem robuste Arten verwendet, die schnell heranwachsen und einen hohen Marktwert besitzen. Geeignete Arten, wie beispielsweise Austern, Lachse und Krebse wurden in viele Regionen zur Aufzucht importiert. Durch unzureichende Quarantänemaßnahmen wurden so auch viele Parasiten und Krankheitserreger verschleppt, zum Teil mit drastischen Auswirkungen. Dieser Trend könnte sich durch einen Anstieg der Aquakulturproduktion – mit dem vor allem im ostasiatischen Bereich zu rechnen ist – noch verstärken.

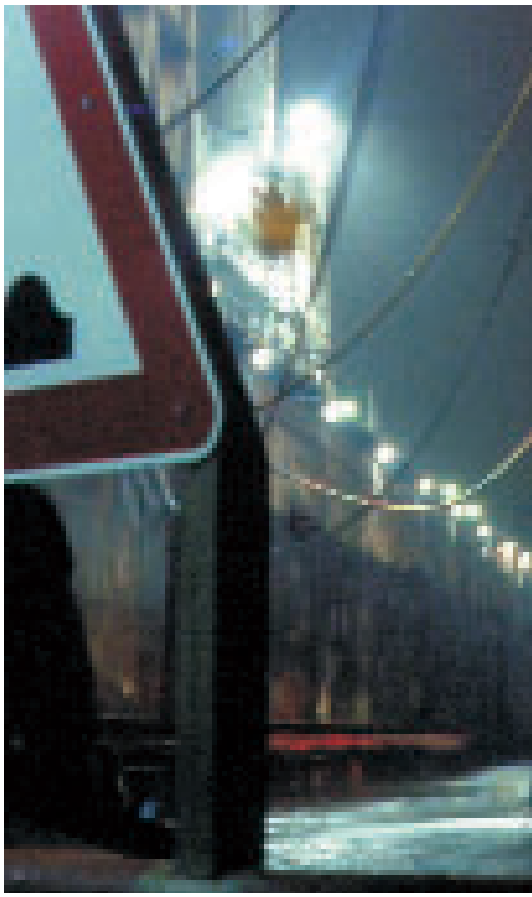
Einfluss gebietsfremder Arten

Eingeschleppte gebietsfremde Arten werden in der Regel dann zum Problem, wenn sie konkurrenzstärker als entsprechende heimische Arten sind, als Parasiten heimische Arten schädigen oder zu Genvermischungen und Krankheiten führen. Im Extremfall werden heimische Arten völlig verdrängt. Dies geschieht insbesondere, wenn die eingewanderten Arten eine Massenvermehrung durchführen. Einige Beispiele:

Sandklaffmuschel

Die Sandklaffmuschel *(Mya arenaria)* zählt heute zu den am häufigsten anzutreffenden Arten im Wattenmeer. Sie ist vermutlich die erste mit Schiffen in unsere Breiten verschleppte Art. Auf das Jahr 1250 datierte Funde in Dänemark deuten darauf hin, dass die von der Ostküste Nordamerikas stammende Muschel mit Schiffen der Wikinger in die Nordsee eingeschleppt wurde. Mittlerweile ist sie in fast allen Meeren der Nordhalbkugel verbreitet.

Abb. 3: Austernzucht in Frankreich



Schiffsbohrwurm

In Zeiten des Holzschiffbaus wurde der Schiffsbohrwurm *(Teredo navalis),* der Grabgänge in Holz bohrt, nahezu weltweit verbreitet. Heute können Larvenstadien dieser zu den Muscheln gehörenden Art auch im Ballastwasser transportiert werden. Der Befall von Holzanlagen an der deutschen Nord- und Ostseeküste hat Schäden in Millionenhöhe verursacht.

Austern

Überfischung, Krankheiten und außerordentlich kalte Winter wirkten sich in den letzten beiden Jahrhunderten bestandsschädigend auf die heimische Auster aus. Portugal und Frankreich importierten daraufhin pazifische Austern, die heute die Majorität der Austernanlandungen ausmachen. Die pazifische Auster konnte sich auch in der Nordsee etablieren. Mit Austernimporten für Aquakulturzwecke (Abb. 3) wurden über 100 Arten oder Parasiten eingeschleppt, zum Teil mit gravierenden Auswirkungen für die Kulturaustern selbst. Auch Erreger von Hepatitis und Cholera sowie Salmonellen wurden gefunden.

Abb. 2: Abpumpen von Ballastwasser im Dock

Plankton

Der weltweite Anstieg von Planktonblüten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wird mit dem Transport von Phytoplankton (= pflanzliches Plankton) im Ballastwasser in Verbindung gebracht.

Einzellige Dinoflagellaten der Gattungen *Gymnodinium* und *Alexandrium* wurden aus Ihrem Ursprungsgebiet Südostasien mit Ballastwasser nahezu weltweit verschleppt. Sie produzieren Giftstoffe, die Aquakultur-Organismen schädigen und über deren Verzehr auch auf den Menschen einwirken können.

Gegenmaßnahmen

Die International Maritime Organization (IMO) der Vereinten Nationen hat eine „Richtlinie zur Verhinderung oder Minimierung der Einschleppung aquatischer Organismen und Krankheitserreger durch Schiffsballastwasser und Sediment" entwickelt. Danach soll in bestimmten Regionen oder unter bestimmten Bedingungen kein Ballastwasser aufgenommen oder abgepumpt werden. Die Richtlinie führt unter anderem auf:

- Regionen mit Vorkommen von kritischen Organismen oder Krankheitserregern,
- während Phytoplanktonblüten,
- Gebiete in der Nähe von Kläranlagen,
- in sehr flachen Gewässern,
- im Dunkeln, wenn Organismen in der Wassersäule aufsteigen.

Zusätzlich wird bei günstigen Wetterverhältnissen ein Wechsel des Ballastwassers auf hoher See (mindestens 200 Nautische Meilen von der Küste und bei einer Wassertiefe von >200m) vorgeschlagen. Es wird angenommen, dass hier aufgenommenes Hochseeplankton nach Abgabe des Ballastwassers in Küstengewässern nicht überlebt, wodurch ein mögliches Risiko reduziert werden kann. Die Ballastwasser-Arbeitsgruppe der IMO arbeitet zurzeit an einer weltweit verbindlichen Ballastwasser-Konvention.

Eine weitere Möglichkeit ist die Behandlung von Ballastwasser. Über 30 Methoden werden diskutiert: mechanische Techniken (z.B. Filtration, Rotation), physikalische Möglichkeiten (z.B. Erwärmung, UV, Ultraschall) und der Zusatz von Chemikalien. Vier Forschungsprojekte in Deutschland bewerten verschiedenste Methoden und versuchen diese zu optimieren.

Für die Aquakultur hat eine Arbeitsgruppe des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) Quarantänemaßnahmen entwickelt, um das Einschleppungsrisiko und die unkontrollierte Ausbreitung von Aquakultur-Organismen zu verringern. Der Umgang mit Artimporten für die Aquakultur soll durch Quarantänemaßnahmen sowohl im Export- als auch im Importland sicherer werden.

Handlungsbedarf

Die Globalisierung des Welthandels wird durch die Weiterentwicklung der Transportsysteme vermutlich noch weiter voranschreiten. Heute transportieren Schiffe bereits über 90 % aller Güter. Da jedes Schiff potenziell in der Lage ist, eine nichtheimische Art in ausreichend großer Individuenanzahl (Gründerpopulation) für eine Ansiedlung in unseren Gewässern zu transportieren, besteht Handlungsbedarf, um das damit verbundene Gefahrenpotenzial zu mindern. So sollten die Voraussetzungen geschaffen werden, die von der IMO derzeit entwickelte Ballastwasser-Konvention zeitnah umsetzen zu können. Darüber hinaus sollten bei Artimporten für Aquakulturzwecke geeignete Quarantänemaßnahmen, wie der ICES Code of Practice, zur Anwendung kommen. ■

Dr. Stephan Gollasch, GoConsult, Bahrenfelder Straße 73 a, 22765 Hamburg. E-mail: sgollasch@aol.com, Website: www.gollaschconsulting.de

PD Dr. Joachim Gröger, Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Ostseefischerei, An der Jägerbäk 2, 18069 Rostock. E-mail: joachim.groeger@gmx.de

Handel ohne Geld: Was kostet Barterhandel die ukrainischen Agrarbetriebe?

Hohe Transaktionskosten belasten landwirtschaftliche Produzenten

Olena Dolud (Halle)

Der Übergang von der Plan- zur Marktwirtschaft in den Staaten Mittel- und Osteuropas ist mit grundlegenden politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Änderungen verbunden. Besonders in den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion wird der Handel vielfach auf nichtmonetäre Weise abgewickelt, zum Beispiel durch direkten Gütertausch (Barterhandel), gegenseitige Schuldenverrechnungen sowie Naturalentlohnung. Dieses Phänomen und seine Auswirkungen auf den Agrarsektor werden in einem Forschungsprojekt am Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) am Beispiel der Ukraine untersucht.

„Barter", begrifflich aus dem Englischen stammend, bedeutet tauschen. Unter dem Begriff „Bartergeschäft" versteht man einen direkten Tausch von Gütern bzw. Dienstleistungen. Ein Bartergeschäft ist demzufolge eine Handelstransaktion, die ohne Geld als Tausch- bzw. Zahlungsmittel abgewickelt wird. Im Gegensatz zum älteren Tauschhandel werden jedoch die Güter bzw. Dienstleistungen in der Gegenwart zunächst mit einem Währungsäquivalent bewertet, das heißt die Funktion des Geldes als Rechnungseinheit ist bei modernen Bartergeschäften in der Regel erfüllt.

Entwicklung des Barterhandels in der Ukraine

Die erste Welle des Barterhandels war in der Ukraine in den Jahren 1991–1993 zu beobachten. Sie wurde vor allem durch die Abwertung der nationalen Währung „Karbowanez" vor dem Hintergrund eines allgemeinen Güterdefizits verursacht. So führten Preisliberalisierungen und expansive Geldpolitik zu Beginn des politischen und wirtschaftlichen Umgestaltungsprozesses schnell in eine Hyperinflation, was den Gebrauch von Geld ökonomisch riskant werden ließ. Denn durch die Zeitdifferenz, die zwischen Warentausch, Zahlung und Weiterleitung der Mittel bzw. deren Nutzung für den Einkauf anderer Güter entsteht, ergeben sich während einer Hyperinflation hohe reale Verluste. Deshalb war es für den Verkäufer günstiger, für sein Gut ein anderes „Ersatzgut" mit gleichem Wert zu finden. Darüber hinaus favorisierten die Unternehmen wegen des Waren- und Ressourcendefizits den Naturaltausch bzw. sie investierten zur Verfügung stehende Geldmittel sofort (Immobilien, Devisen bzw. Rohstoffe). Barterhandel stellte also eine kurzfristig rationale Reaktion auf eine hyperinflative Umwelt dar.

Aber auch nach Abklingen der Hyperinflation blieb Barter eine verbreitete Transaktionsform und erlebte 1995–1996 einen neuen Schub. Diesmal wurde diese Entwicklung vor allem durch die Zahlungsunfähigkeit einer großen Zahl von Unternehmen bestimmt. Die Zentralbank der Ukraine versuchte seit 1996, durch eine restriktive Geldpolitik Geld zu ver-

knappen. Diese Politik führte zu einer gewissen Geldwertstabilität. Die Währungsstabilisierung forderte von den Produzenten eine marktwirtschaftliche Anpassung, Nachfrageorientierung, Effizienzsteigerung und neue marktfähige Produkte. Viele Betriebe konnten sich jedoch – bedingt duch Kapitalmangel, unprofessionelles Management oder soziale Probleme – nicht entsprechend anpassen. Sie setzten ihre bisherigen Aktivitäten unverändert fort, indem sie ihre Erzeugnisse gegen notwendige Produktionsmittel eintauschten und dadurch weiterproduzieren konnten. Dabei unterstützte der Staat unrentable Betriebe, um Arbeitsplätze zu erhalten und Härten des Transformationsprozesses abzufedern. So wurden häufig Schulden und Steuern erlassen, neue Finanzmittel trotz unzureichender Sicherheiten vergeben und somit die Budgetrestriktion gegenüber diesen Betrieben aufgeweicht.

Der Barter konnte sich während dieser Zeit so stark etablieren, dass sich neben Bartergeschäften im engeren Sinne eine große Vielfalt sonstiger nichtmonetären Transaktionen entwickelte. Dazu zählten zum Beispiel Schuldenverrechnungen, gegenseitiger Tausch von Wechseln zwischen Tauschpartnern ohne nachfolgenden Geldeingang auf Bankenkonten oder von der Regionalverwaltung und Großbetrieben im Umlauf gebrachte Quasigeldscheine, die für einen bestimmten wirtschaftlichen Raum galten. Unternehmen tauschten nicht nur Waren, sondern auch Schulden, zahlten Steuern und Löhne in Form von Naturalien – es kam zu einer Naturalisierung der Wirtschaft. Der Höhepunkt der Barterausdehnung war 1998 erreicht, als rund 70 % der Transaktionen in der ukrainischen Wirtschaft in nichtmonetärer Form abgewickelt wurden.

Diese Ausweitung der nichtmonetären Transaktionen hat aber die wirtschaftlichen Probleme nicht gelöst, sondern weiter verschärft. Die Zahl der unrentablen Betriebe stieg in allen Branchen, vor allem in der Landwirtschaft, rapide an (1998 wirtschafteten 90 % aller Agrarbetriebe in der Ukraine mit Verlust). Im Laufe der Zeit erkannte der ukrainische Staat die durch den Barterhandel verursachten wirtschaftlichen Schwierigkeiten, fand aber trotz einiger in sich widersprüchlicher Ansätze keine Lösung des Problems.

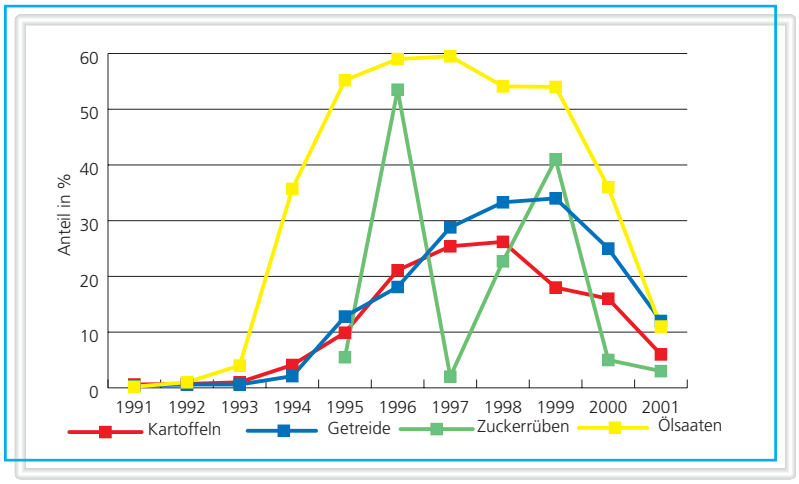


Abb. 1: Anteil der Bartergeschäfte am Absatz ausgewählter Pflanzenprodukte durch landwirtschaftliche Betriebe in der Ukraine (Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der offiziellen Statistik der Ukraine DERZKOMSTAT 1991–2002)

Seit dem Jahr 2000 hat die ukrainische Regierung verstärkt Anstrengungen unternommen, die Wirtschaft auf „monetäre Gleise" zurückzuführen. In diesem Zusammenhang ist vor allem der Verzicht des Staates auf eigene Bartergeschäfte und Schuldenverrechnungen zu nennen. Tatsächlich ist seit 2000 mit der Verbesserung der wirtschaftlichen Situation eine monetäre Stabilisierung und Eindämmung des Barter in der Ukraine zu beobachten. Allerdings ist das Barterproblem bei weitem noch nicht endgültig gelöst.

Bartergeschäfte im Agrarsektor

Im Agrarsektor sind folgende Arten von Bartergeschäften verbreitet: Bartergeschäfte zwischen Betrieben, zwischen Betrieben und Staat sowie zwischen Betrieben und natürlichen Personen. Die Agrarbetriebe tauschen meistens ihre landwirtschaftlichen Produkte gegen Betriebsmittel (Diesel, Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel, Technik und Saatgut).

Laut ukrainischer Gesetzgebung sollen Bartergeschäfte über Barterverträge gestaltet werden. Beim Abschluss eines Bartervertrages mit natürlichen bzw. juristischen Personen können die Landwirtschaftsbetriebe über Umtauschkoeffizienten (sog. „Preise der getauschten Güter") und sonstige Vertragsbedingungen frei verhandeln. Bei Bartergeschäften mit dem Staat, die zwischen 1996 und 1999 weit verbreitet waren, wurden die Vertragsbedingungen in der Regel vom Staat diktiert.

Bartergeschäfte können auch – teils mit Hilfe von professionellen Handelsvermittlern – über lange Tauschketten abgewickelt werden, die eine geringe Transparenz aufweisen und einen erheblichen Zeitaufwand für die Suche der Kettenmitglieder und für die Abstimmung aller Details der Lieferungen benötigen.

Abbildung 1 zeigt, wie sich der Anteil der Bartergeschäfte am gesamten Absatz ausgewählter pflanzlicher Produkte durch landwirtschaftliche Großbetriebe entwickelt hat. Demnach war Barterhandel besonders in den Jahren 1995–1999 verbreitet – so wurden Ölsaaten (vor allem Sonnenblumen) 1997 zu fast 60 % durch Bartergeschäfte gehandelt, der Barteranteil beim Absatz von Zuckerrüben war 1996 besonders hoch. Bei Getreide stieg der Barteranteil kontinuierlich an und erreichte im Jahr 1998 das Maximum mit 33 %. In den Jahren 2000 und 2001 ist ein starker Rückgang der Bartergeschäfte bei allen Produkten zu beobachten: Lediglich bei Ölsaaten und Getreide lag der Anteil der Bartergeschäfte noch geringfügig über 10 %.

In der Tierproduktion erreichen Bartergeschäfte keinen so großen Umfang wie in der Pflanzenproduktion (Abb. 2). Grund dafür sind vor allem technische Gesichtspunkte (z.B. schlechte Lager-

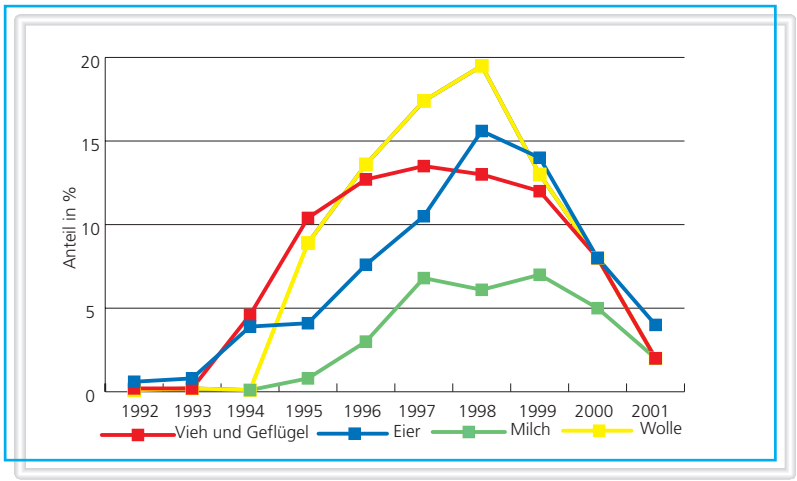


Abb. 2: Anteil der Bartergeschäfte am Absatz ausgewählter Tierprodukte durch landwirtschaftliche Unternehmen in der Ukraine (Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf DERZKOMSTAT 1991–2002)

fähigkeit tierischer Produkte). Es ist aber die gleiche Entwicklungstendenz zu beobachten – eine Steigerung des Anteils der Bartergeschäfte beim Absatz von Vieh und Geflügel (13 %), Eiern (15,6 %) und Wolle (19,5 %) bis 1998 und beim Absatz von Milch (7 %) bis 1999. In den Jahren 2000–2001 geht der Barteranteil ebenso wie bei den Pflanzenprodukten stark zurück: bis auf ca. 2 % bei Vieh, Geflügel, Wolle und Mich und auf ca. 4 % bei Eiern.

Innerhalb der Ukraine ist eine relativ starke „regionale Konzentration" der Bartergeschäfte festzustellen (Abb. 3 und 4). Bartergeschäfte sind vor allem im Osten und im Süden des Landes verbreitet. So erreichte der Anteil der Bartergeschäfte beim Absatz von Getreide 1999 in südlichen Regionen 40 % und beim Absatz von Ölsaaten sogar 70 %. Der zentrale Teil der Ukraine liegt ungefähr im Landesdurchschnitt, westliche Regionen weisen einen niedrigen Anteil der Bartergeschäfte auf.

Ökonomische Auswirkungen des Barterhandels

Eine im Rahmen des IAMO-Projekts durchgeführte Befragung der Manager landwirtschaftlicher Betriebe im Oblast Kherson ergab, dass Bartergeschäfte und sonstige nichtmonetäre Transaktionen hauptsächlich wegen mangelnder Liquidität der landwirtschaftlichen Unternehmen abgewickelt werden. Weitere wichtige Motive für Bartergeschäfte sind mangelnde Kreditangebote und hohe Kreditzinsen.

Bartergeschäfte weisen allerdings gegenüber monetären Transaktionen einige gravierende Nachteile auf: Sie sind wenig transparent und weisen große Unsicherheiten bei der Erfüllung von Vertragsbedingungen auf, besonders wenn fehlende Sanktionsmechanismen bei Vernachlässigung der Vertragspflichten zu opportunistischem Verhalten der Vertragsparteien beitragen.

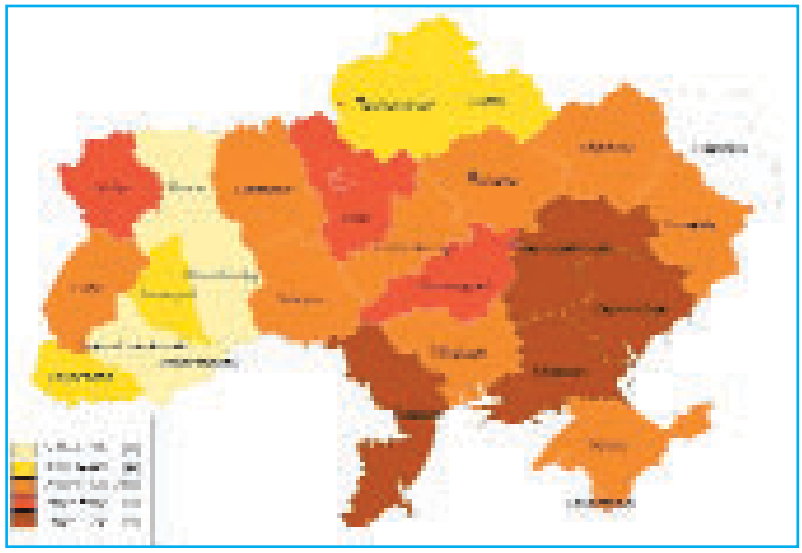
Aus der Geld- und Transaktionskosten-Theorie geht hervor, dass nichtmonetäre Transaktionen mit hohen Transaktionskosten verbunden sind. Der Tausch über ein allgemeines Äquivalent wie Geld ist im Vergleich zu direktem Tausch effizienter, weil sich dabei das Suchproblem nach geeigneten Tauschpartnern sowie das Problem der wechselseitigen Übereinstimmung der Tauschwünsche reduziert und dadurch die Transaktionskosten sinken.

Diese Hypothese der hohen Transaktionskosten beim direkten Tausch lässt sich für die ukrainische landwirtschaftliche Betriebe empirisch bestätigen. Laut Schätzergebnissen verschiedener Modelle können die Erlösverluste der Agrarbetriebe bei nichtmonetären Transaktionen im Vergleich zu monetären bis zu 30 % betragen. Mit Hilfe empirischer Schätzungen ließ sich weiterhin zeigen, dass mit einer Verbesserung der wirtschaftlichen Situation und der Zahlungsfähigkeit der Umfang nichtmonetärer Transaktionen in landwirtschaftlichen Betrieben sinkt. Wirtschaftlich stabile, gesunde Unternehmen verzichten auf Barter.

Was ist zu tun?

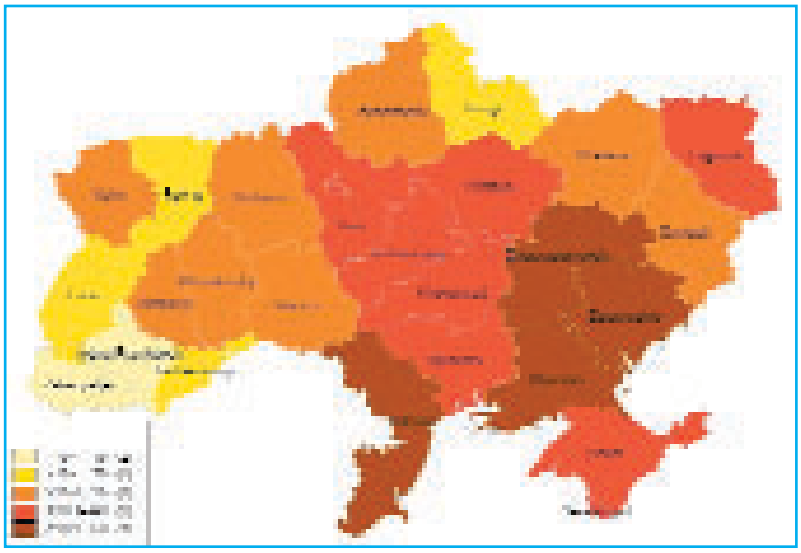
Unter den Bedingungen weicher Budgetschranken erlaubt Barterhandel den zahlungsunfähigen Unternehmen – trotz großer Schulden, hoher Produktionskos-

Abb. 3: Anteil der Bartergeschäfte beim Absatz von Ölsaaten in der Ukraine 1999 nach Oblasts (Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf DERZHKOMSTAT 2000)



ten und faktischem Konkurs – zu existieren und im Markt zu bleiben. Langfristig gesehen trägt Barter jedoch zum weiteren wirtschaftlichen Niedergang bei: Da die Betriebe nicht über Geld verfügen, steigen die Steuerschulden gegenüber dem Staat sowie andere Verbindlichkeiten kontinuierlich an, das Illiquiditätsproblem verschärft sich. Außerdem führt Barterhandel im Vergleich zu monetären Transaktionen zu Erlöseinbußen der Agrarbetriebe und beeinflusst ihre Wirtschaftlichkeit negativ.

Abb. 4: Anteil der Bartergeschäfte beim Absatz von Getreide in der Ukraine 1999 nach Oblasts (Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf DERZHKOMSTAT 2000)



Um aus dieser Spirale herauszukommen, müssen verlässliche institutionelle Rahmenbedingungen geschaffen werden. Die Entwicklung des Kreditsystems und die Politik harter Budgetschranken sind wichtige Voraussetzungen für die Rückkehr der Wirtschaftssubjekte zu monetären Transaktionen. Die landwirtschaftlichen Unternehmen, insbesondere ihre Manager, müssen erkennen, dass eine Verbesserung von Liquidität und Wirtschaftlichkeit nur durch Rückkehr zur Geldwirtschaft möglich wird.

M. Agr. Sc. Olena Dolud, Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa, Theodor-Lieser Straße 2, 06120 Halle (Saale). E-mail: dolud@iamo.de

Die Positivliste für Futtermittel

Ein Beitrag zur Futtermittelsicherheit und Lebensmittelqualität

Edgar Schulz, Gerhard Flachowsky und Hartwig Böhme (Braunschweig)

Die Fütterung von Nutztieren hat eine sehr große Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit. Deshalb müssen Futtermittel nicht nur nach ihrem Nährstoff- und Energiegehalt bewertet werden, sondern auch nach dem Vorliegen unerwünschter Stoffe, nach ihrer Herkunft, der Art ihrer Erzeugung und Aufbereitung. Hier setzt die Positivliste an: Erzeuger, die auf der Basis dieser Liste wirtschaften, dürfen in der Fütterung nur Einzelfuttermittel verwenden, die dort aufgeführt sind.

In Deutschland werden jährlich rund 154 Mio. t Futtermittel an landwirtschaftliche Nutztiere verfüttert. Davon kommen aus den eigenen landwirtschaftlichen Betrieben fast alle Grün- und Grobfutterprodukte (ca. 111 Mio. t) und etwa zwei Drittel des Futtergetreides (ca. 15 Mio. t). Die übrigen Mengen bzw. die damit verbundenen Komponenten werden einzeln oder in unterschiedlichen Mischungen über den Markt gehandelt.

Verschiedene Regelungen im Bereich der Fütterung sollen – neben der tierischen Leistung – die Tiergesundheit und vor allem die gesundheitliche Unbedenklichkeit tierischer Lebensmittel sicherstellen. Doch trotz strenger gesetzlicher Vorgaben und Überwachung kommt es zuweilen zu fahrlässigen oder auch bewusst vorgenommenen Kontaminationen mit unerwünschten Stoffen, zum Beispiel Dioxin in Backwaren und Trockengrünfutter oder MPA (Medroxy-Progesteron-Acetat) in Melasse.

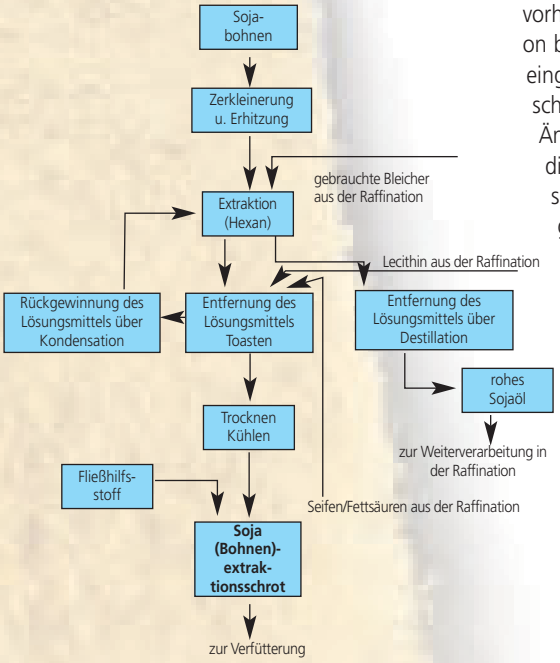
Unabhängig von der Frage, inwieweit solche Verunreinigungen die tierischen Lebensmittel und damit die Gesundheit des Menschen real belasten bzw. gefährden, zeigen die genannten Vorfälle, dass Futtermittel bzw. Ausgangserzeugnisse, die für die Ernährung von Nutztieren verwendet werden, stärker im Blickpunkt stehen müssen. Vor diesem Hintergrund hat die Normenkommission beim Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft eine so genannte Positivliste für Einzelfuttermittel erarbeitet. Eine erste Version wurde im Dezember 2001, eine überarbeitete Fassung im März 2003 der Öffentlichkeit vorgestellt. Das Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) ist Mitglied der Normenkommission.

Anforderungen

In der Positivliste sind alle Futtermittel-Ausgangserzeugnisse (FMA) festgelegt, die für die Herstellung von Futtermischungen verwendet werden dürfen. Die einzelnen Bestandteile werden nicht nur gelistet, sondern exakt beschrieben. Dazu gehören auch – und das ist von besonderer Bedeutung – die Herkunft und der Herstellungsweg.

Voraussetzung für die Aufnahme in die Positivliste ist ein erkennbarer Futterwert; zum Teil müssen bestimmte Gehaltswerte eingehalten werden. Ausgangsstoffe, die sich ähneln oder aus unterschiedlichen Herstellungsprozessesen stammen, müssen sich mit Hilfe charakteristischer Inhaltsstoffe voneinander abgrenzen lassen. Selbstverständlich dürfen

Fließschema zur Herstellung von Soja(bohnen)extraktionsschrot in kombinierten Ölmühlen/Raffinations-Anlagen



Erzeugnisse, die in der Positivliste aufgeführt sind, nicht gegen das Futtermittelrecht verstoßen. Es ist also nicht möglich, mit Hilfe der Liste geltende Bestimmungen auszuhebeln oder zu umgehen.

Zur Beurteilung der jeweiligen FMA und deren Inhaltsstoffe werden Analysendaten, Versuchsergebnisse und persönliche Erfahrungen herangezogen. In seltenen Fällen müssen entsprechende Daten vor einer abschließenden Beurteilung noch beschafft werden.

Für die Beurteilung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit eines Ausgangsstoffes müssen vom jeweiligen Antragsteller Ergebnisse über unerwünschte Stoffe zusammengetragen oder entsprechende Untersuchungen durchgeführt worden sein. Dies trifft insbesondere für FMA aus der Verarbeitung oder nicht eindeutiger Herkunft zu. Die Angaben sind in einem Datenblatt (sh. Beispiel auf der nächsten Seite) und einem Fließschema über die Herstellung (sh. Abbildung) zusammengestellt. Daraus sind die wichtigsten Prozessschritte, die Verwendung von Hilfs- und/oder Zuschlagstoffen und deren Verwendungsort bzw. -stelle sowie die Warenströme zu ersehen. Außerdem werden Angaben gefordert zu unerwünschten Stoffen, die entweder originär vorhanden sind oder durch Kontamination bzw. durch den Verarbeitungsprozess eingebracht werden. Das Verfahrensschema gibt auch Hinweise auf etwaige Änderungen im Herstellungsverfahren, die mit Kontaminationen verbunden sein könnten. Beispiel: Werden Ausgangsstoffe getrocknet, können sie mit Schadstoffen (Dioxine etc.) kontaminiert werden, wenn für die Erhitzung ungeeignete Brennstoffe verwendet werden.

Die Positivliste bildet einen guten Rahmen für die Risikobewertung. Erzeuger und Händler sind aufgefordert, aktuelle Datenblätter für den Bezieher bzw. Anwender von Futtermitteln bereitzustellen. Dies dürfte allgemein zu einer Sensibilisierung für eine Kontrolle etwaiger Risiken beitragen. Das Datenblatt dient darüber hinaus einer besseren Transparenz.

In der Positivliste sind ebenfalls die im Betrieb erzeugten und überwiegend verbleibenden Futtermittel, wie Grobfuttermittel und Grünfutterprodukte, angesprochen, da auch hier Risiken bestehen. Die Futtermittel aus dem eigenen Betrieb können zum Beispiel mit Toxin bildenden Mikroorganismen besiedelt sein oder Giftpflanzen bzw. deren Samen aufweisen. Damit wird auf die Sorgfaltspflicht der Landwirte bei der Erzeugung, Futterwerbung und -lagerung hingewirkt.

In die Positivliste sind auch die „zulassungsbedürftigen Einzelfuttermittel" aufgenommen worden, da diese erst nach einem von der EU festgelegten Prüfverfahren zugelassen worden sind.

Lebensmittel in den Futtertrog?

Äußerst schwierig gestaltet sich die Einbeziehung von Lebensmitteln. Viele Stoffe, zum Beispiel bestimmte Enzyme, Mikroorganismen, Konservierungs- oder Geschmacksstoffe sind im Lebensmittelbereich zugelassen, während sie in der Tierernährung nicht eingesetzt werden dürfen. Es wäre aber im Sinne der Ressourcenschonung nicht zu verantworten, Erzeugnisse, die eindeutig für die menschliche Ernährung verwendet werden, einer sinnvollen Verwertung durch das Nutztier zu entziehen. Das gleiche gilt für Fehlchargen der Lebensmittelproduktion (z.B. falsche Verpackung, Größe, Form), sofern sie hygienisch einwandfrei sind. Daher sind Lebensmittel und Nebenerzeugnisse der Lebensmittelproduktion zu Gruppen zusammengefasst worden, die eine Reihe bestimmter Anforderungen erfüllen müssen.

Ausgeschlossen von der Aufnahme in die Positivliste sind Lebensmittel von warmblütigen Landtieren, für die gegenwärtig ein Verfütterungsverbot besteht. Produkte mit Bestandteilen vom Schwein und/oder Rind – also das Schnitzel, der Schinken u. Ä. – dürfen nicht verfüttert werden. Daneben gibt es noch weitere Einschränkungen.

Beitrag zur Qualitätssicherung

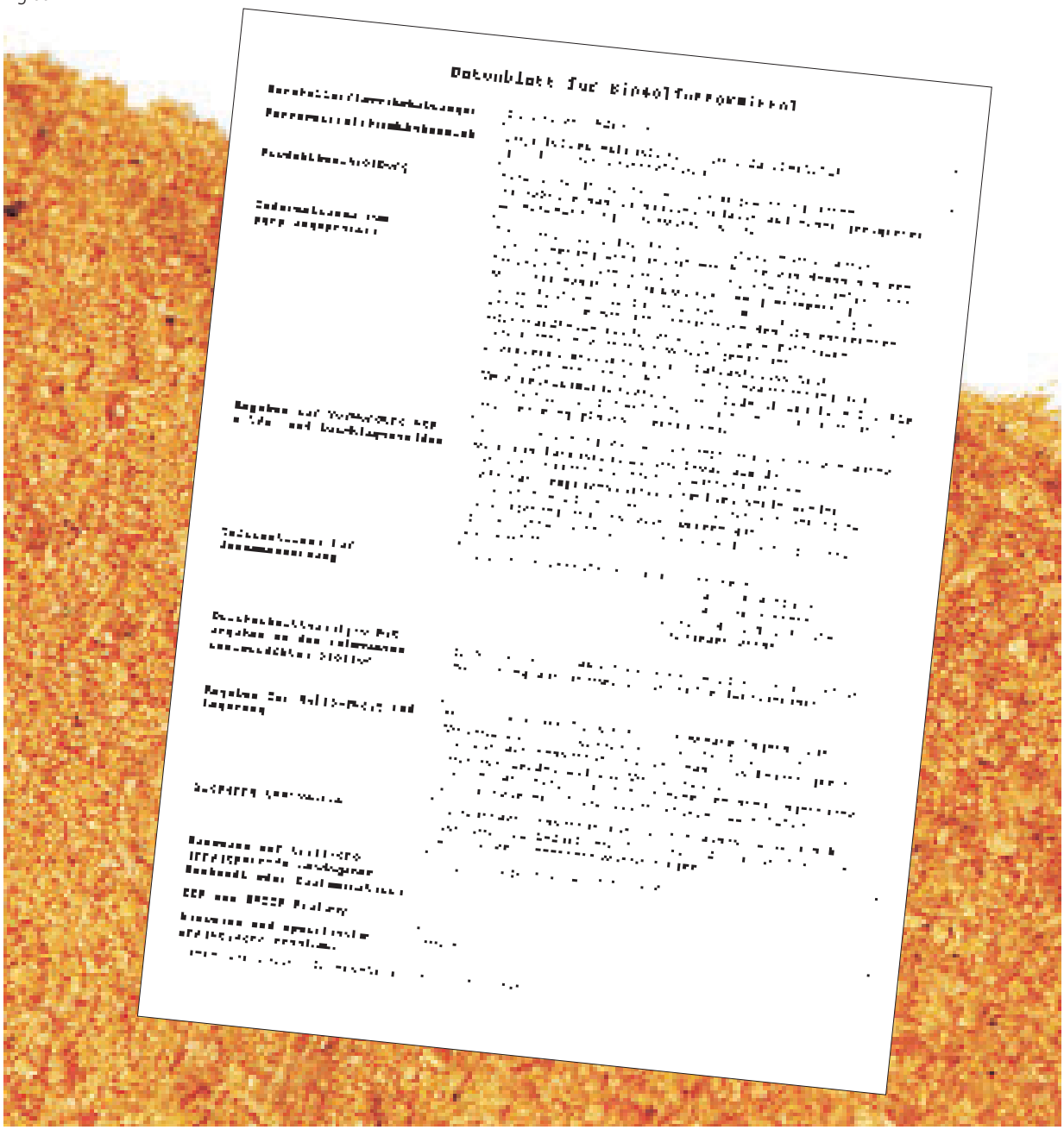
In der aktuellen Positivliste sind mehr als 300 einzelne Futtermittel erfasst.

Produzenten von Schweinefleisch nach den QS-Richtlinien müssen sich nach der Positivliste richten

Im Gegensatz zu der futtermittelrechtlich gültigen „offenen Liste“ ist die Positivliste „geschlossen“, das heißt es finden sich in ihr nur Erzeugnisse, die nach entsprechendem Antrag aufgenommen worden sind. Die Positivliste ist allerdings kein statisches Gebilde. Es ist durchaus möglich, dass nach Prüfung weitere Futtermittel-Ausgangsstoffe aufgenommen werden. Ebenso können bereits gelistete FMA herausgenommen werden, wenn sich – beispielsweise durch Änderungen im Herstellungsprozess – ein Risikopotenzial ergibt.

Die Positivliste ist gegenwärtig futtermittelrechtlich nicht verbindlich. Sie hat aber schon jetzt zu einer Intensivierung der Diskussion über Maßnahmen zur Futtermittelsicherheit und damit Qualitätssicherung in der Lebensmittelkette beigetragen. Einige Wirtschaftsverbände bzw. -einrichtungen haben die Positivliste als freiwillige Vereinbarung in ihre Produktionsverfahren aufgenommen. So ist sie zum Beispiel Bestandteil des Qualitätsprogramms für Schweinefleisch, das bundesweit von der QS-Qualität und Sicherheit GmbH organisiert wird: Alle Erzeuger, die unter dem QS-Siegel Schweinefleisch produzieren, müssen ihre Fütterung an der Positivliste ausrichten. ■

Dr. Edgar Schulz, Prof. Dr. Gerhard Flachowsky, Dr. Hartwig Böhme, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Tierernährung, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig. E-mail: te@fal.de



Nachweis probiotischer Eigenschaften von Milchsäurebakterien

Antibiotika-assoziierte Durchfälle als Untersuchungsmodell

Michael de Vrese, Franziska Feindt, Holger Kristen, Susanne Fenselau, Sonja Lick, Wilhelm Bockelmann, Günter Engel, Knut J. Heller, Jürgen Schrezenmeir (Kiel), Christiane Laue (Krusendorf)

Aus dem Lebensmittelbereich „Functional Food" (d.h. Lebensmittel mit gesundheitsförderndem Zusatznutzen) sind Probiotika wohl das bislang erfolgreichste Segment. Doch obwohl in den meisten Definitionen von Probiotika ein wissenschaftlicher Beweis für Gesundheitswirkungen gefordert wird, und obwohl eine Suche in medizinischen Datenbanken unter dem Suchwort „probiotic" rund 1000 Fundstellen allein für die letzten anderthalb Jahre erbringt, wird über Sinn und Unsinn von Probiotika seit 20 Jahren kontrovers diskutiert. Eine Humanstudie der Bundesanstalt für Milchforschung (BAfM) in Kiel zeigte jetzt, dass bestimmte probiotische Bakterien Magen/Darm-Beschwerden lindern können.

In Deutschland werden Probiotika nach einem Vorschlag des damaligen Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) aus dem Jahr 1999 wie folgt definiert:

„Probiotika sind definierte lebende Mikroorganismen, die in ausreichender Menge in aktiver Form in den Darm gelangen und dadurch positive gesundheitliche Wirkungen erzielen."

Probiotische Lebensmittel enthalten Probiotika in einer Menge, bei der die probiotischen Wirkungen nach dem Verzehr erzielt werden.

Die gesundheitsfördernden Eigenschaften zahlreicher Bakterien haben erst seit rund hundert Jahren verstärkt das Interesse der Wissenschaft gefunden, der Begriff „probiotisch" ist noch viel jüngeren Datums. Er stammt aus dem Bereich der Nutztierhaltung, wo in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts nach Alternativen zum verbreiteten Antibiotikaeinsatz gesucht wurde.

Präventiver und therapeutischer Einsatz

Von Anfang an wurde sowohl über präventive als auch über therapeutische Einsatzmöglichkeiten von probiotischen Mikroorganismen nachgedacht. Der russisch-ukrainische Nobelpreisträger Ilja Iljitsch (Elias) Metchnikoff, der häufig als Vater der Vorstellung von den gesunderhaltenden Bakterien angesehen wird, propagierte zu Beginn des 20. Jahrhunderts als vorbeugende Maßnahme den Verzehr gesunder Bakterien in fermentierten Milchprodukten (Joghurt, Kefir) zur „Verbesserung" der Darmflora, zur Unterdrückung von „Darmfäulnis" und insgesamt zur Lebensverlängerung. Der spanische Apotheker und „Erfinder" des neuzeitlichen, industriell hergestellten Joghurts, Daniel Carasso, stellte diesen ganz bewusst mit den von Metchnikoff propagierten Kulturen her, speziell mit *Lactobacillus delbrückii ssp. bulgaricus*. Sein Ziel war es, ein billiges Produkt zur Bekämpfung der bei kleinen Kindern verbreiteten und teilweise lebensbedrohenden Durchfälle zur Verfügung zu stellen. Und in der Tat wurde Joghurt zuerst in Apotheken verkauft.

Gesundheitsfördernde Eigenschaften und Wirkmechanismen

Bei vielen probiotischen Bakterienstämmen wurde nicht nur gezeigt, dass sie Durchfallerkrankungen und andere Magen/Darm-Beschwerden lindern oder gar verhindern können, auch immunstimulierende Eigenschaften und damit möglicherweise eine Stärkung der Körperabwehr wurden nachgewiesen. Außerdem besitzen einige Stämme die Fähigkeit, die Konzentration verschiedener gesundheitsschädigender und zum Teil sogar krebsfördernder Metabolite und Enzyme im Darm herabzusetzen.

Etwas weniger gut erforscht sind die Vorbeugung oder Linderung verschiedener Infektionskrankheiten, die Förderung der Darmmotilität (Linderung von Verstopfung) oder die vorübergehende Senkung überhöhter Serumcholesterolspiegel. In jüngster Zeit wird verstärkt untersucht, ob sich probiotische Bakterien

auch bei entzündlichen Darmerkrankungen, Nahrungsmittelallergien und atopischen Beschwerden (Neurodermitis bei Kindern) positiv auswirken.

Unter anderem werden folgende Probiotika-Effekte diskutiert:

- Beeinflussung der Darmflora und ihrer Stoffwechselaktivitäten, Hemmung potenziell krankmachender Bakterien;
- Modulation, Stimulation oder Regulation immunologischer Mechanismen durch Wechselbeziehungen mit dem intestinalen Immunsystem;
- Stabilisierung der Barrierefunktion der Darmwand (u.a. durch Regulation der Schleimproduktion), Hemmung des Austritts pathogener Mikroorganismen aus dem Darm und deren Ausbreitung im Körper;
- Stoffwechselleistungen der probiotischen Bakterien wie: Aufnahme und Verstoffwechselung schädigender Substanzen im Darm, Freisetzung antimikrobieller oder regulatorisch wirkender Stoffe, Ansäuerung des Darmmilieus mit der Folge einer verbesserten Mineralstoff-Resorption.

Beweise gefordert

Um probiotische Eigenschaften zu beweisen, reicht es im Allgemeinen nicht aus zu zeigen, dass das interessierende Bakterium zu einer oder mehrerer der oben genannten Leistungen befähigt ist. Vielmehr wird ein Nachweis gesundheitsfördernder Wirkungen durch Placebo-kontrollierte, doppelblinde Studien an Menschen gefordert. Denn in der Praxis ist nicht die Leistung eines Bakteriums von Belang, sondern die Auswirkungen auf den Menschen.

Darüber hinaus muss sichergestellt sein, dass ein probiotisches Lebensmittel bis zum Verzehr bzw. während der Mindesthaltbarkeitsfrist so viele probiotische Bakterien enthält, wie in Humanstudien zum Erzielen probiotischer Effekte notwendig waren.

Helicobacter pylori

Im Verlauf einer Antibiotika-Therapie kommt es bei Patienten häufig zu Durchfällen (Diarrhöen), wenn die Antibiotika

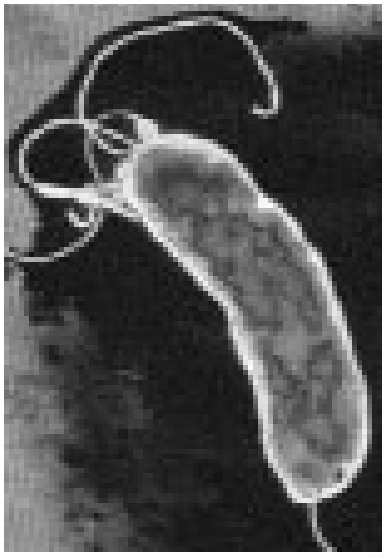


Abb. 1: Helicobacter pylori

die Darmflora ungünstig beeinflussen. Uns interessierte, ob in solchen Fällen probiotische Laktobazillen und Bifidobakterien Linderung verschaffen können. Dazu haben wir Personen untersucht, die mit dem Magenbakterium *Helicobacter pylori* infiziert waren und sich zu seiner Beseitigung einer Antibiotikabehandlung unterziehen wollten.

H. pylori ist ein gekrümmtes, 2–6 µm großes, begeißeltes Bakterium, das den Magen und den Zwölffingerdarm besiedelt (Abb. 1). Zum Schutz vor der Magensäure nistet es sich in die Schleimschicht der Mukosa ein und besitzt die Fähigkeit, aus Harnstoff Ammoniak abzuspalten, um damit die Magensäure in seiner unmittelbaren Umgebung zu neutralisieren. In Deutschland sind über 40 % der älteren Erwachsenen mit *H. pylori* infiziert, bei Kindern weniger als 10 %. In Entwicklungsländern sind bis zu 90 % der Bevölkerung *Helicobacter*-positiv. Infektionen mit *H. pylori* gelten als eine der weltweit häufigsten Ursachen von akuter und chronischer Magenschleimhautentzündung, und 95 % der Zwölffingerdarmgeschwüre und 70 % der Magengeschwüre werden als Folge einer Infektion mit *Helicobacter* interpretiert. Schließlich wird *H. pylori* auch mit bösartigen Magentumoren, Arteriosklerose und Diarrhöen bei Kindern in Verbindung gebracht.

Die Eradikation (Ausmerzung) von *H. pylori* durch eine Antibiotikabehandlung erscheint daher zumindest beim Vorliegen weiterer Symptome gerechtfertigt. Sie erfolgt heute recht schonend durch eine „Tripel-Therapie", in der neben einem so genannten Protonenpumpenhemmer zwei Antibiotika (hier: Amoxicillin und Clarythromycin) 7 Tage lang gegeben werden. Der Erfolg der Eradikation liegt bei 80–90 %.

Klinische Studien

Wir haben zwei randomisierte, Placebo-kontrollierte Doppelblindstudien mit *Helicobacter*-infizierten Personen durchgeführt, um eine Reihe von Fragen und mögliche Gesundheitsaussagen zu prüfen:

- Können die hier untersuchten Laktobazillen- und Bifidobakterienstämme das Risiko von Durchfällen nach Einnahme von Antibiotika reduzieren?
- Lassen sich präventiv unspezifische und unregelmäßige Magen/Darm-Beschwerden von Personen, die sich ansonsten als gesund bezeichnen, durch Probiotika verringern?
- Können Probiotika *H. pylori*-Infektionen günstig beeinflussen?
- Welche Rolle spielt das als Matrix dienende Milchprodukt dabei?

In jeder unserer Versuchsgruppen befanden sich 30 bis 37 *Helicobacter pylori*-infizierte Erwachsene im Alter zwischen 18 und 65 Jahren. Sie verzehrten acht Wochen lang zusätzlich zur Normalkost (ohne fermentierte Milchprodukte und

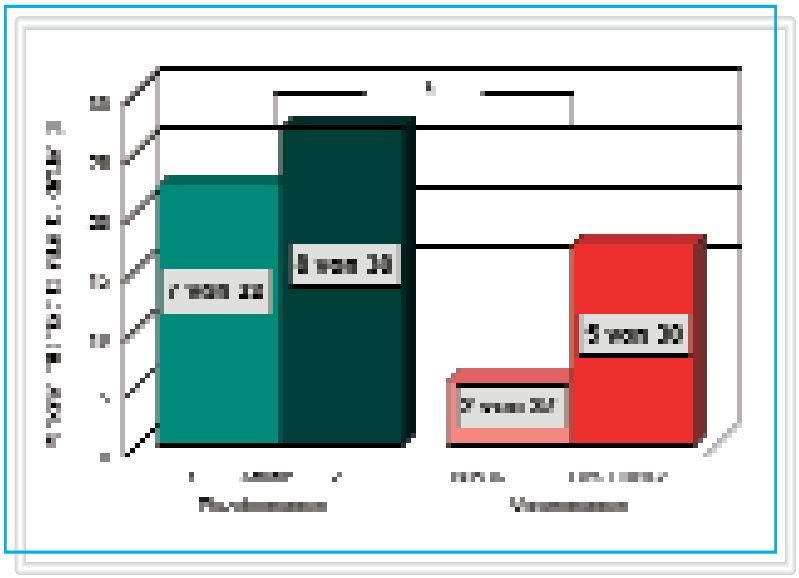


*Abb. 2: Einfluss probiotischer Bakterien auf die Häufigkeit von Antibiotika-induzierten Diarrhöen während einer H. pylori-Eradikationstherapie, Studie 1+2; * p<0,05. Diarrhöe bedeutet gemäß WHO: mindest. 2 aufeinanderfolgende wässrige Stühle*

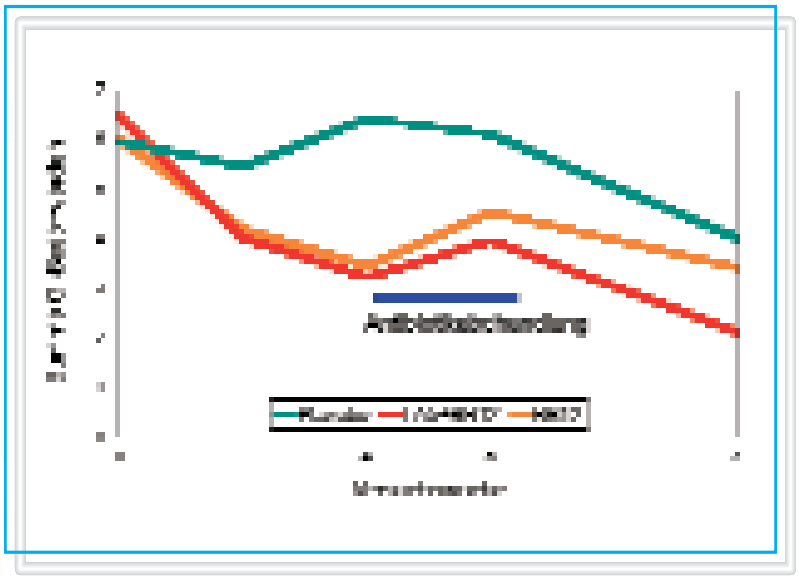


*Abb. 3: Einfluss von Probiotika auf gastrointestinale Beschwerden, Studie 2. Einzelsymptome (Häufigkeit, Dauer und Stärke abdomineller Schmerzen, „Winde", Aufstoßen, Übelkeit und Sodbrennen) wurden auf einer Skala von 1–6 erfasst und aufsummiert; * p<0,05*

probiotische Lebensmittel) täglich zweimal 125 ml fermentierte Milch, die ~10^6 kbE/g probiotische Bakterien *(Bifidobacterium longum* BB536 in Studie 1, *B. animalis* BB12 plus *Lactobacillus acidophilus* LA5 in Studie 2) oder ein Placebo (nach der Fermentation pasteurisierte Milch) enthielt. In Studie 2 waren die gesäuerten Milchprodukte mit Fruchtzusatz versehen, und es wurde eine zusätzliche Placebogruppe untersucht, in der chemisch mit Milchsäure gesäuerte Milch verzehrt wurde.

In der fünften Versuchswoche wurde *H. pylori* mittels der Antibiotika Amoxicillin und Clarithromycin plus dem Protonenpumpenhemmer Omeprazol mit 94 %iger Erfolgsquote eradiziert.

In Studie 1 reduzierten die probiotischen Bakterien die Durchfallhäufigkeit während der Antibiotikabehandlung signifikant von 22 auf 5,4 %, in Studie 2 von

27 auf 17 % (Abb. 2). In beiden Studien waren Häufigkeit und Stärke von Leibschmerzen und anderen Symptomen (Blähungen und „Winde", Aufstoßen, Übelkeit und Sodbrennen) in den Probiotikagruppen während und nach der Antibiotikabehandlung reduziert ($p<0,05$), so dass sich durch Probiotikaverzehr die Darmflora und das gastrointestinale Befinden rascher wieder zu normalisieren schienen (Abb. 3).

Außerdem bewirkte in beiden Studien der Verzehr der probiotischen Milchprodukte sowie des pasteurisierten Produkts in Studie 2 bereits vor der Antibiotika-Therapie einen signifikanten Rückgang unregelmäßiger und unspezifischer gastrointestinaler Beschwerden. Dies wurde nicht mit dem pasteurisierten fermentierten Milchprodukt in Studie 1 und mit dem chemisch gesäuerten Placebo (Studie 2) beobachtet.

Alle untersuchten gesäuerten Milchprodukte verringerten bereits vor der Antibiotikatherapie signifikant die mittels des ^{13}C-Harnstoff-Atemtests gemessene *H. pylori*-Aktivität im Magen der Versuchsteilnehmer (Abb. 4). Da dieser Effekt auch bei dem chemisch gesäuerten Milchprodukt auftrat, scheint er nicht (ausschließlich) durch probiotische Bakterien bzw. ihre Stoffwechselprodukte oder Zellwandbestandteile verursacht worden

zu sein, sondern durch andere Milchbestandteile oder Milchsäure.

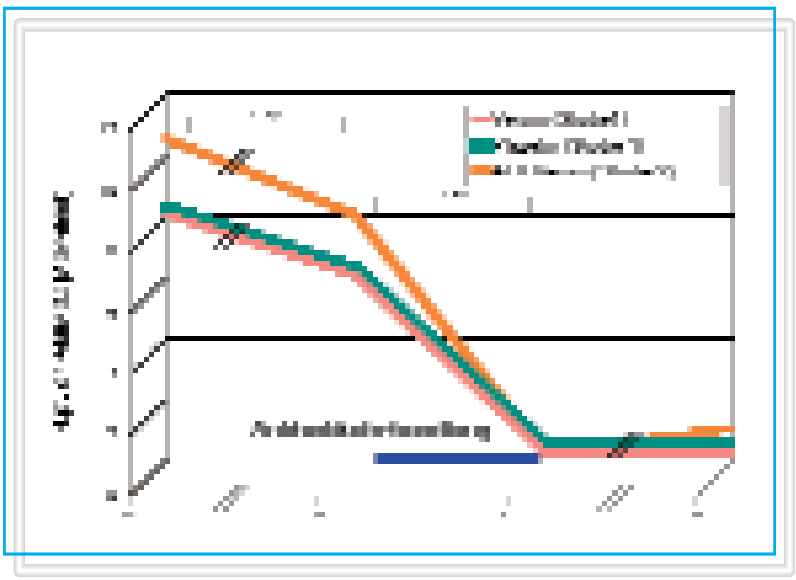
Schlussfolgerungen

Welche Schlussfolgerung lässt sich aus den Ergebnissen ziehen? Sicher nicht die, dass sich durch regelmäßigen Verzehr von gesäuerten Milchprodukten und probiotischen Bakterien von Kindheit an *Helicobacter*-Infektionen verhindern ließen. Dies wird auch durch die Erfahrung widerlegt. Die Verringerung der *H. pylori*-Aktivität könnte möglicherweise aber langfristig dazu beitragen, die Folgerisiken einer *H. pylori*-Infektion zu senken. Zudem ist dies ein Hinweis für eine Stimulation des Immunsystems durch probiotische Bakterien.

Die Reduktion Antibiotika-induzierter Durchfälle stellt für den gesunden Verbraucher keine besonders attraktive Werbebotschaft dar und ist außerdem als solche bei Lebensmitteln verboten, da es sich um krankheitsbezogene Werbung handeln würde. Dagegen stellt die Schlussfolgerung, probiotische Bakterien mit Durchfall-verhindernden Eigenschaften könnten auch unspezifische, unregelmäßige Magen/Darm-Beschwerden bei ansonsten gesunden Personen lindern, eine positive Botschaft für gesunde Konsumenten dar, die auch durch die weiteren Studienergebnisse untermauert wurde. Weiterhin wurde erstmalig gezeigt, dass Fruchtjoghurt-artige Milchprodukte keine schlechtere Matrix für Probiotika darstellen als die bislang untersuchten „weißen" Produkte („Naturjoghurt").

Auf die Frage, wie gesichert probiotische Eigenschaften sind, deren Signifikanz in klinischen Studien wie den oben genannten gezeigt worden ist, lautet die Antwort: Sie gelten nur für die Bakterienstämme, die Personengruppen und die Verabreichungsformen, mit denen auch die Wirkungsnachweise durchgeführt worden sind. Eine Garantie, dass jedes Individuum vom Probiotikaverzehr profitiert, lässt sich aus klinischen Studien prinzipiell nicht ableiten. ■

*Abb. 4: Einfluss von gesäuerter Milch mit und ohne Probiotika auf die im ^{13}C-Harnstoff-Atemtest gemessene H. pylori-Aktivität 4 Wochen vor und während einer Antibiotika-Therapie (Studie 1 und 2). * $p<0,05$*



Dr. Michael de Vrese, Franziska Feindt, Holger Kristen, Dr. Susanne Fenselau, Prof. Dr. Jürgen Schrezenmeir, Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung; Dr. Sonja Lick, Dr. Wilhelm Bockelmann, Dr. Günter Engel, Prof. Dr. Knut J. Heller, Institut für Mikrobiologie, Bundesanstalt für Milchforschung, Hermann-Weigmann-Str. 1, 24103 Kiel. E-mail: devrese@bafm.de

Dr. Christiane Laue, Zentrum für Biotechnologie und Ernährung e.V., Kirchstraße 28 b, 24229 Krusendorf

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen

Grundstein für BAZ-Neubau in Quedlinburg gelegt

Thalheim: Forschung von heute sichert Qualität von morgen

Am 25. September 2003 war es endlich soweit: Der Grundstein für den Neubau eines Instituts- und Verwaltungsgebäudes, einschließlich Forschungsgewächshaus und Versorgungsgebäude, wurde auf dem Quedlinburger Moorberg gelegt. Dr. Manfred Neumann, Leiter der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ), konnte aus diesem Anlass zahlreiche Gäste aus Politik, Forschung und Wirtschaft begrüßen.

Bei dem Vorhaben handelt es sich um eine der größten in nächster Zeit umzusetzenden Neubaumaßnahmen des Bundes in den neuen Bundesländern. In seiner Festrede machte Dr. Gerald Thalheim, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesverbraucherministerium, deutlich, warum in die Agrarforschung weiter investiert wird. „Wir brauchen die Forschung dringend, um die gesellschaftlichen Anforderungen der Zukunft meistern zu können. Die Forschung von heute sichert die Qualität von morgen", erklärte er. Die Züchtungsforschung stelle Weichen für Qualität und Lebensmittelsicherheit. Daher sei die BAZ auch künftig als sachkundiger Berater für die Politik gefordert.

Die neuen Gebäude sollen in mehreren Bauabschnitten entstehen. Mit dem Bau der Gewächshausanlage ist jetzt begonnen worden. Anfang 2004 folgt das Versorgungsgebäude, das die betriebstechnische Ver- und Entsorgung des Gewächshauses sichert. Mit der dritten und größten Baumaßnahme, dem Instituts- und Verwaltungsgebäude, soll der Ausbau der Liegenschaft bis Ende 2006 abgeschlossen sein.

Die BAZ erhält mit dem Neubau beste Arbeitsbedingungen für rund 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Es ist vorgesehen, die Bundesanstalt in Quedlinburg weiter zu konzentrieren. So werden die BAZ-Institute aus Aschersleben sowie die Arbeitsgruppe Genbank aus Braunschweig in die Stadt am Ostharz verlegt.

(BAZ, BMVEL)

Ressortübergreifende Kooperation: Der sachsen-anhaltinische Bauminister Dr. Karl-Heinz Daehre, BAZ-Leiter Dr. Manfred Neumann, Staatssekretär Tilo Braune vom Bundesbauministerium und Staatssekretär Dr. Gerald Thalheim vom Bundesverbraucherministerium (v.l.n.r.) legen gemeinsam den Grundstein für den neuen Gebäudekomplex der BAZ.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Phytophthora ramorum: ein neuer Schaderreger an Gehölzen

Mitte der neunziger Jahre wurde in den Niederlanden und in Deutschland ein bis dahin unbekannter pilzähnlicher Mikroorganismus aus der Gattung *Phytophthora* aus erkrankten Rhododendron und später auch aus Viburnum (Schneeball-Gewächse) isoliert und als neue Art beschrieben. Etwa zeitgleich wurde in den USA entlang der kalifornischen Westküste ein gravierendes Eichensterben (Sudden Oak Death) beobachtet. Als Ursache stellte sich ebenfalls eine unbekannte *Phytophthora*-Art heraus. Die guten Kontakte unter den Wissenschaftlern ermöglichten einen schnellen Austausch von europäischen und amerikanischen Isolaten der jeweils neuen Erreger. Dabei zeigte sich schnell, dass auf beiden Kontinenten derselbe Erreger, nämlich die neue Art *Phytophthora ramorum* die Schäden verursacht.

In den vergangenen Jahren hat sich der Erreger weiter verbreitet: In Europa ist *P. ramorum* inzwischen in mehreren Ländern nachgewiesen worden. Betroffen sind vor allem Baumschulen, aber auch das Öffentliche Grün sowie Haus- und Kleingärten. In Waldgebieten und Naturlandschaften wurde *P. ramorum* bisher nicht nachgewiesen. Zum europäischen Wirtspflanzenkreis gehören bisher nur wenige Ziergehölze, besonders Rhododendron und Viburnum. In den USA dagegen sind besonders die Naturparks entlang der Westküste sowie Baumschulen betroffen. In diesen Gebieten ist der Wirtspflanzenkreis sehr groß und umfasst viele der dort heimischen Laubbäume, aber auch Nadelgehölze und eine krautige Pflanzenart.

Zur Zeit wird intensiv am Vergleich der europäischen und der amerikanischen *P. ramorum*-Populationen geforscht. Molekularbiologische Untersuchungen lassen vermuten, dass es verschiedene Typen gibt. Außerdem ergaben Versuche, dass in Europa und in den USA zunächst nur

Durch Phytophthora ramorum abgestorbene Eiche (Quercus kelloggii) in Kalifornien

jeweils ein Geschlechtstyp verbreitet war. Inzwischen wurde aber sowohl in Europa als auch in den USA der jeweilig andere Geschlechtstyp gefunden. Kreuzungsversuche zeigten, dass sich die *P. ramorum*-Isolate nicht nur mit der eigenen Art, sondern auch mit verwandten, in Europa heimischen *Phytophthora*-Arten kreuzen können. Ob mit den Kreuzungen ein genetischer Austausch verbunden ist, ist bisher nicht bekannt.

Zum Schutz vor Verschleppung hat die EU inzwischen Vorschriften erlassen. Ausführliche Informationen zu dem neuen Erreger, zu Schadsymptomen und zur Diagnose finden sich u.a. im Internet-Angebot der BBA unter www.bba.de/inst/g/pramorumneu/pramorumstart.pdf.

(S. Werres, BBA)

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft

Infos über holzzerstörende Pilze und Insekten

Nicht nur Bewohner von Altbauten und Fachwerkhäusern haben des Öfteren Probleme mit Pilz- oder Insektenbefall am Holz. Das Institut für Holzbiologie und Holzschutz der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH) hat jetzt Informationskarten über holzzerstörende Pilze und Insekten herausgegeben. Die verursachten Schäden werden in Bildern dargestellt und im Text genau beschrieben. Derzeit gibt es Material über sechs Pilze (Echter Hausschwamm, Gelber Hausschwamm, Brauner Kellerschwamm, Balkenblättling, Hausporling, Breitsporiger Porenschwamm) und sechs Insekten (Hausbockkäfer, Brauner Splintholzkäfer, Möbelkäfer, Totenuhr, Scheibenböcke, Holzwespen).

Die Infokarten können über das Informationszentrum der BFH, Postfach 800209, 21002 Hamburg, gegen Einsendung von 1,00 € in Briefmarken bestellt werden. *(BFH)*

Bundesforschungsanstalt für Fischerei

Ostsee: Weniger Sprotten, mehr Dorsch

Das Vorkommen der Sprotten im Bornholmbecken der Ostsee (zwischen Gotland und Rügen) hat sich gegenüber dem Vorjahr mehr als halbiert. Das haben Bestandsuntersuchungen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei mit dem Forschungschiff „Walther Herwig III" ergeben. Ein Grund dafür ist das im vergangenen Winter in die Ostsee eingedrungene Kattegattwasser, das nicht nur den Sauerstoffgehalt erhöhte, sondern auch zu einem deutlichen Temperaturabfall im Tiefenwasser führte. Dort halten sich die Sprotten in den Winter- und Frühjahrsmonaten bevorzugt auf. Da die Sprotte tiefe Temperaturen meidet, vermuten die Wissenschaftler, dass ein großer Teil der Sprottpopulation in weiter östlich gelegene Gebiete abgewandert ist.

Die Sprotte ist eine wichtige Komponente im Ökosystem der Ostsee. Viele Salzwasserfischarten leben in diesem Brackwassermeer an ihrer Verbreitungsgrenze. Neben dem Salzgehalt war die seit über 10 Jahren anhaltend geringe Konzentration des lebensnotwendigen Sauerstoffs in den tiefen Becken der Ostsee ein weiterer begrenzender Faktor. Da es zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser in der Ostsee nur einen geringen Austausch gibt, gelangt neuer Sauerstoff nur mit dem Einstrom von salzreichem und daher „schwerem" Wasser in die tiefen Becken. Dies ist im letzten Winter durch den massiven Salzwassereinstrom aus dem Kattegatt (Nordseewasser) in die Ostsee geschehen.

Salzwassereinbrüche beeinflussen auch die Entwicklung der Dorschvorkommen in den Ostseebecken. Die Dorscheier

Fischereiforschungsschiff „Walther Herwig III"

benötigen das salzreiche, sauerstoffhaltige Wasser für ihre Entwicklung. Die ungünstigen Bedingungen des vergangenen Jahrzehnts hatten – verstärkt durch einen hohen Fischereidruck – den Dorsch-Bestand zusammenbrechen lassen. Davon konnte anscheinend die Ostseesprotte profitieren: Als einer der Beutefische des räuberischen Dorsches war ihr Vorkommen in den letzten Jahren auf einem hohen und relativ stabilem Niveau. Da Sprotten wiederum Dorscheier als Nahrungsquelle nutzen, verstärkten sie zusätzlich den Abwärtstrend bei dieser Art.

Durch den Salzwasserzufluss und die vermutete Abwanderung der Sprotten bestehen nun für den Dorsch im Bornholmbecken die seit Jahren besten Bedingungen für eine Bestandserholung. In ihrem eigenen Interesse sollte die Fischerei diese Entwicklung durch konsequente Einhaltung von Schonmaßnahmen unterstützen. *(BFAFi)*

Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere

MKS-Forschung kehrt an ihren Ursprungsort zurück

Neues Hochsicherheits-Gebäude nimmt Betrieb auf

Nach einjährigem Umbau wurde auf der Insel Riems das Hochsicherheits-Isolierstallgebäude der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (BFAV) wieder in Betrieb genommen. Die Umrüstung des 1990 fertig gestellten Gebäudes war notwendig geworden, um die Sicherheitseinrichtungen für Arbeiten mit hochansteckenden Erregern – insbesondere dem Virus der Maul- und Klauenseuche (MKS) – auf den neuesten Stand zu bringen. Hierzu wurden die Lüftung erneuert, eine moderne Abwasser-Desinfektionsanlage installiert sowie doppelte Hochleistungs-Schwebstofffilter eingebaut, die das Austreten von Viren verhindern.

Die Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten mit derart gefährlichen Erregern schreiben vor, dass die Labor- und Stalleinheiten unter permanentem Unterdruck betrieben werden müssen, um jegliches Entweichen von Erregern zu verhindern. Personen, die diese Bereiche betreten, müssen sich komplett entkleiden und gelangen dann durch eine Schleuse in den Infektionsbereich, wo Arbeitskleidung angelegt wird. Beim Verlassen des Isolierteiles ist eine Zwangsdusche obligatorisch. Material wird aus diesem Bereich nur nach Desinfektion ausgeschleust. Kein Versuchstier verlässt lebend diesen Sicherheitsbereich, alle Tiere werden in der institutseigenen Tierkörperbeseitigungsanlage unschädlich entsorgt.

„Nach diesen Umbauten kann an der BFAV auf der Insel Riems auch mit den gefährlichsten Tierseuchenerregern gearbeitet werden", erklärte der Präsident der Bundesforschungsanstalt, Professor Thomas C. Mettenleiter. Damit seien die Voraussetzungen geschaffen, das nationale Referenzlabor für Maul- und Klauenseuche, das bisher am Standort Tübingen angesiedelt war, auf die Insel Riems zu verlagern. So gelangt die MKS-Forschung wieder an den Ort zurück, an dem ihre Geschichte begann: Am 10. Oktober 1910 hatte der Entdecker des MKS-Virus, Friedrich Loeffler, auf der Insel das weltweit erste Virusforschungsinstitut gegründet. *(BFAV)*

Außen sachlich, innen HighTech: Das Hochsicherheits-Stallgebäude auf der Insel Riems und ein Blick auf die neue thermische Abwasser-Desinfektionsanlage.

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)

Biodiesel im Emissionsvergleich

Nachdem die schwedische Chalmers-Universität in Göteborg verbreitet hatte, dass Biodiesel gegenüber dem schwedischen Dieselkraftstoff MK1 erheblich ungünstigere Emissionswerte insbesondere bei Benzol und Ozonvorläufersubstanzen habe, untersuchte eine Arbeitsgruppe an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig die Emissionen von vier verschiedenen Dieselkraftstoffen in dieselmotorischer Verbrennung.

Das Projekt wurde zusammen mit dem Steinbeis-Transferzentrum Biokraftstoffe und Umweltmesstechnik Coburg und der Georg-August-Universität Göttingen durchgeführt.

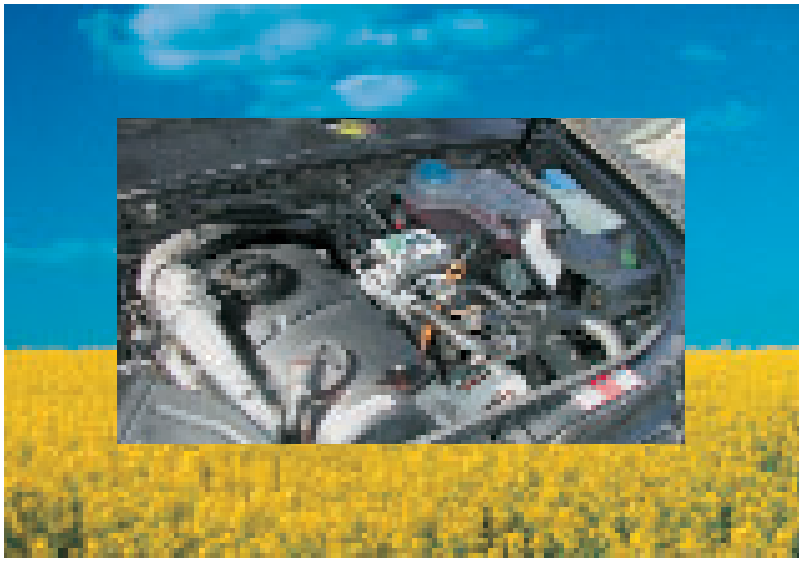
Neben herkömmlichem Dieselkraftstoff kamen ein schwefelarmer Dieselkraftstoff mit abgesenkter Siedelinie (DK05), Biodiesel sowie schwedischer Diesel (MK1) in einem modernen direkteinspritzenden Motor des Typs Mercedes Benz OM 904 LA zum Einsatz.

Bei den Untersuchungen konnte die Behauptung aus der Chalmers-Universität experimentell widerlegt werden. Biodiesel zeigte im Vergleich zu schwedischem Dieselkraftstoff MK1 eine sehr deutliche Absenkung von Benzol, Alkenen und Aldehyden. Dieser Trend bestätigte sich auch im Vergleich mit normalem Diesel und (mit Ausnahme der Aldehyde) DK05.

Allerdings wurden bei der Verbrennung von Biodiesel etwas mehr Stickoxide frei, darüber hinaus wurde ein höherer Ausstoß von ultrafeinen Partikeln registriert. Bei diesen Partikeln könnte es sich teilweise um unverbrannten Kraftstoff ohne Kohlenstoffkern handeln. Dieser Frage wird in anschließenden Untersuchungen nachgegangen.

Der Abschlussbericht zu dem Forschungsvorhaben ist als Sonderheft 252 der Landbauforschung Völkenrode bei der FAL, Informations- und Datenzentrum, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, erhältlich. *(FAL)*

Bei der Verbrennung in modernen Motoren zeigt Biodiesel ein günstiges Emissionsverhalten

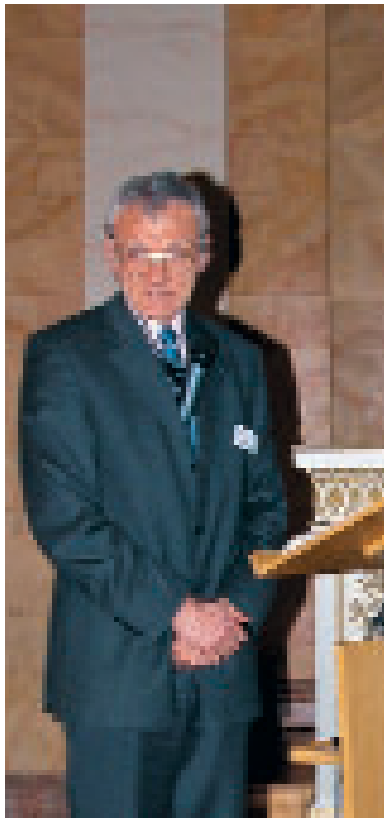


Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)

Auszeichnung für Professor Gerhard Flachowsky

FAL-Präsident erhielt Henneberg-Lehmann-Preis

Prof. Dr. Gerhard Flachowsky, Leiter des Instituts für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), amtierender FAL-Präsident und designierter Präsident des Senats der Bundesforschungsanstalten, ist in Göttingen mit dem Henneberg-Lehmann-Hauptpreis für das Jahr 2003 ausgezeichnet worden. Professor Flachowsky erhielt den Preis in Anerkennung seiner grundlegenden Forschungen über den Stoff- und Energieansatz sowie den Vitaminbedarf bei Rindern. Gewürdigt wurden auch seine Arbeiten zur ernährungsphysiologischen Gleichwertigkeit transgener Futterpflanzen sowie zum Stärke- und Fettumsatz von Kühen.



Gerhard Flachowsky, diesjähriger Träger des Henneberg-Lehmann-Preises.

Die Preisverleihung fand im Rahmen einer gemeinsamen Festveranstaltung der Göttinger Agrarfakultät und der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie statt.

Der vom Deutschen Verband Tiernahrung gestiftete Henneberg-Lehmann-Preis wird von der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen für herausragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Tierernährung und Futtermittelkunde verliehen. Die Bezeichnung des Preises erfolgte in Anerkennung der Leistungen von Wil-

helm Henneberg (1825–1890), Begründer der wissenschaftlichen Tierernährung, und seinem Schüler und Nachfolger Franz Lehmann (1860–1942). *(FAL)*

Bundesanstalt für Milchforschung

Professor Friedrich Hülsemeyer gestorben

Am 3. Januar 2003 verstarb überraschend im Alter von 66 Jahren der langjährige Leiter des Instituts für Ökonomie der Ernährungswirtschaft an der Bundesanstalt für Milchforschung (BAfM), Professor Dr. Friedrich Hülsemeyer.

Jeder in der Milch- und Ernährungswirtschaft und weit darüber hinaus kannte den international anerkannten Wissenschaftler, der auch nach seiner Pensionierung ein viel gefragter Referent und Ansprechpartner blieb.

Der berufliche Lebensweg des gebürtigen Delmenhorsters begann 1956 in der Landwirtschaft. Nach der Lehre folgte das Studium der Landwirtschaft an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel. 1964 promovierte Friedrich Hülsemeyer, vier Jahre später habilitierte er sich an der Kieler Agrarwissenschaftlichen Fakultät und wurde 1973 zum Professor berufen. Es folgten neun Jahre Hochschultätigkeit an der Technischen Universität München-Weihenstephan. 1982 kehrte er als Leiter des BAfM-Instituts für Ökonomie der Ernährungswirtschaft nach Kiel zurück. 1988 erhielt er die Honorarprofessur für Ernährungswirtschaft an der Christian-Albrechts-Universität. Als Präsident des Senats der Bundesforschungsanstalten (1991–1994) hat er die Integration der Agrarforschung in den neuen Bundesländern vorangebracht und geholfen, eine ausgewogene Forschungslandschaft zu erhalten.

Anlässlich der Verabschiedung von Prof. Hülsemeyer aus dem aktiven Berufsleben Ende Oktober 2001 wurde ihm mit der „Professor-Niklas-Medaille in Gold" die höchste und nur sehr selten vergebene Auszeichnung der Bundesrepublik Deutschland im landwirtschaftlichen Bereich verliehen.

Prof. Hülsemeyer war mit Leib und Seele Hochschullehrer. Für sein Engagement wurde er 2002 von der Christian-Albrechts-Universität in Kiel mit der silbernen Ehrennadel geehrt.

Neben seinem Fachwissen besaß Friedrich Hülsemeyer eine große soziale Kompetenz, mit der er das Institut 19 Jahre leitete und dabei nach innen wie nach außen als Vorbild wirkte. Ehemalige und aktive Mitglieder seines Instituts wie auch der Senat der Bundesforschungsanstalten werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren. *(BAfM, Senat)*

Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere

FBN mit neuem Vorstand

Am 1. Mai 2003 wurde Professor Dr. Manfred Schwerin auf den Lehrstuhl für Tierzucht der Universität Rostock und gleichzeitig zum Vorstand und Präsidenten des Forschungsinstituts für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere (FBN) in Dummerstorf bei Rostock berufen. Der 53-jährige Molekularbiologe ist seit rund 15 Jahren auf dem Gebiet der molekularen Tierzucht tätig.

„Als Leibnizinstitut sind wir problemlösungsorientiert im Bereich der Nutztierbiologie tätig", erläuterte Professor Schwerin das Profil des FBN. Ziel der Forschung seien innovative Beiträge zur ökonomisch effizienten Erzeugung verbrauchergerechter tierischer Produkte. Dabei würde die Produktqualität ebenso berücksichtigt wie die ökologischer Verträglichkeit, tiergerechte Haltung sowie die Gesundheit und das Wohlbefinden der Nutztiere.

Gerade 14 Tage nach seinem Amtsantritt konnte der neue FBN-Vorstand zusammen mit den rund 240 Mitarbeitern und weiteren geladenen Gästen das 10-jährige Bestehen des Forschungsinstituts begehen. „Wir feiern 10 Jahre FBN, sind aber besonders stolz auf die kontinuierliche Dummerstorfer Tradition in der Nutztierforschung, die bis zur Gründung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Tierzuchtforschung im Jahr 1939 zurückreicht", so Professor Schwerin. *(FBN)*

Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung

75 Jahre Forschung in Müncheberg

Ein dreiviertel Jahrhundert ist das ostbrandenburgische Müncheberg Forschungsstandort. Die heute größte örtliche Forschungseinrichtung, das Zentrum

Seit 75 Jahren Forschungsstandort: Das ZALF in Müncheberg, gegründet als Kaiser-Wilhelm-Institut für Pflanzenzüchtung.

für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF) e.V., geht direkt auf die Gründungseinrichtung im Jahre 1928 zurück. Am 22. August 2003 feierte das ZALF dieses Jubiläum mit hohen Gästen sowie mit einem Tag der Offenen Tür. Verbunden wurde dies mit dem Richtfest für das neue Gebäude des Deutschen Entomologischen Instituts, das in das ZALF eingegliedert worden ist und von Eberswalde nach Müncheberg umziehen wird.

An der offiziellen Festveranstaltung nahmen Ministerpräsident Platzeck, der brandenburgische Landwirtschaftsminister Birthler, die brandenburgische Wissenschaftsministerin Wanka, der Parlamentarische Staatssekretär Thalheim vom BMVEL und der Landrat des Kreises Märkisch-Oderland Reinking teil. Als Festredner schlugen Minister Birthler, ZALF-Direktor Prof. Wiggering sowie der langjährige Direktor des früheren Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit, Prof. Kundler, einen Bogen von 1928 bis in die Zukunft.

Seit der Gründung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Pflanzenzüchtung in Müncheberg durch den Vererbungsforscher Prof. Erwin Baur ist die Geschichte des Forschungsstandorts ungeachtet vieler Umbrüche immer den spezifischen Herausforderungen der nährstoffarmen, trockenen Standorte Nordosteuropas verbunden geblieben – eine Ausrichtung, die angesichts der EU-Osterweiterung höchste Aktualität behält. *(ZALF)*

Senat der Bundesforschungsanstalten

Konventionell und alternativ erzeugte Lebensmittel im Qualitätsvergleich

Senatsarbeitsgruppe legt Statusbericht vor

Eine Arbeitsgruppe des Senats der Bundesforschungsanstalten hat im Juni 2003 einen umfassenden Statusbericht vorgelegt mit dem Titel „Bewertung von Lebensmitteln verschiedener Produktionsverfahren". Ziel der Literaturstudie, an der namhafte Experten aus den Forschungseinrichtungen des BMVEL, aus Universitäten sowie Vertreter von Forschungsinstituten des Ökologischen Landbaus mitgewirkt haben, war eine vergleichende Bewertung von Lebensmitteln aus alternativer und konventioneller Produktion. Dabei wurden sowohl die Qualität der landwirtschaftlichen Erzeugung von Lebensmitteln (Prozessqualität) als auch die Qualität der Produkte selbst betrachtet und sozioökonomische Aspekte mit berücksichtigt.

„Der jetzt vorgelegte Bericht ist die umfassendste Studie, die bislang zu diesem Thema in Deutschland erarbeitet wurde", erklärte Professor Bernhard Tauscher, Sprecher der Senatsarbeitsgruppe und Leiter der Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE) in Karlsruhe.

Der Anspruch des Ökolandbaus, weitgehend in geschlossenen Kreisläufen zu wirtschaften, wirkt sich günstig auf den Naturhaushalt aus. So ist die Artenvielfalt an Ackerwildkräutern und Insekten auf Ökoflächen meist höher als auf konventionell bewirtschafteten Äckern. Die Eutrophierung von Gewässern und Böden durch Stickstoff und Phosphat wird bei ökologischer Wirtschaftsweise deutlich vermindert. Auch werden flächenbezogen weniger fossile Energieträger verbraucht. Dagegen ist der Flächenbedarf im Ökolandbau wegen des geringeren Ertragsniveaus größer. Unübersichtlich ist die Datenlage zu den Auswirkungen der verschiedenen Produktionsformen auf den Treibhauseffekt. Durch intensive Düngung mit mineralischem Stickstoff, wie sie bei konventioneller Landwirtschaft möglich ist, kann das Treibhausgas Distickstoffoxid (N_2O, Lachgas) verstärkt freigesetzt werden. Dem steht eine mögliche höhere N_2O-Emission im Ökologischen Landbau infolge des umfangreicheren Anbaus von Leguminosen gegenüber. In der Rinderhaltung ist die Methanbilanz – also die Menge freigesetzten Methans pro kg Milch bzw. kg Fleischmasse – bei intensiveren Haltungssystemen günstiger.

Pflanzliche Lebensmittel werden regelmäßig auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände untersucht. Generell ist bei Ökoprodukten mit wesentlich weniger Rückständen zu rechnen, gänzlich frei – so haben verschiedene Untersuchungen ergeben – sind auch sie nicht. Doch auch die Qualität konventionell erzeugter Produkte ist in dieser Hinsicht gut: Weizen und Roggen aus konventioneller Erzeugung sind praktisch frei von Pflanzenschutzmittel-Rückständen, Obst und Gemüse weisen zwar häufiger Rückstände auf, aber selten werden die zulässigen

Rückstands-Höchstmengen überschritten. Die Studie zitiert eine aktuelle Untersuchung, in der 1.041 Obst- und Gemüseproben aus ökologischem und 1.836 Proben aus nicht-ökologischem Anbau geprüft wurden. In 0,1 % der Proben aus ökologischem Anbau waren die Höchstmengen überschritten, bei konventionell erzeugten Produkten lag der Wert bei 1,7 %.

Zur Belastung von Getreide mit Mykotoxinen ergibt sich kein klares Bild. Verschiedene Vergleichsuntersuchungen von alternativ und konventionell erzeugtem Getreide kamen zu widersprüchlichen Ergebnissen. Das lässt den Schluss zu, dass die Produktionsweise in diesem Punkt von untergeordneter Bedeutung ist und von anderen Einflussgrößen überlagert wird. Nicht nur hier zeigt sich: Äußere Faktoren wie Witterung, Sortenwahl im Pflanzenbau und Standortverhältnisse erschweren einen direkten Vergleich der Produktionsverfahren, da sich diese Faktoren erheblich stärker auf die Qualität der Ernteprodukte auswirken können als die Produktionsweise. So hängt beispielsweise die Schwermetallbelastung pflanzlicher Produkte wesentlich vom Standort und der früheren Landnutzung ab.

Bei Obst und Gemüse sowie bei Getreide lassen die bislang vorliegenden Daten keine markanten anbauspezifischen Unterschiede beim Energie-, Nährstoff- und Vitamingehalt erkennen. Einige ernährungsphysiologisch wertvolle sekundäre Pflanzenstoffe können bei Obst und Gemüse aus Ökoanbau in höheren Konzentrationen vorliegen. Der Gehalt an Ballaststoffen ist vom Anbauverfahren unabhängig. Bei der Milch kann die begrenzte Fütterungsintensität der Kühe im Ökolandbau zu geringeren Eiweißgehalten führen, die Gehalte an Vitaminen und Calcium werden durch die Produktionsweise nicht beeinflusst.

Die bisher vorliegenden Erkenntnisse erlauben aus wissenschaftlicher Sicht nicht den Schluss, dass der ausschließliche oder überwiegende Verzehr von Öko-Lebensmitteln die Gesundheit des Menschen direkt fördern würde. Die Autoren der Studie betonen, dass für die Gesundheit des Menschen in erster Linie eine ausgewogene Ernährung wichtig ist, also insgesamt eine geringere Verzehrsmenge und dabei weniger Fett, jedoch mehr Gemüse und Obst. Angesicht der hohen Kosten im Gesundheitswesen, die in Deutschland alljährlich durch ernährungsbedingte Krankheiten verursacht werden – die Studie nennt einen Betrag von mehr als 50 Milliarden Euro pro Jahr – wäre es zu begrüßen, wenn die Verbraucherinnen und Verbraucher mehr Wert auf einen gesunden Lebensstil legen würden, der mit bewusster Ernährung und viel körperlicher Bewegung einher geht.

Die Studie ist im Internet zu finden unter www.bmvel-forschung.de in der Rubrik „Senat der Bundesforschungsanstalten / Senatsarbeitsgruppen". Sie wird auch in der BMVEL-Schriftenreihe „Angewandte Wissenschaft" als Heft 499 veröffentlicht. *(M. Welling, Senat)*

Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa

Reformbedarf bei Sozialversicherungen auch in Mittel- und Osteuropa

Eine jetzt von der Europäischen Kommission veröffentlichte und vom Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) koordinierte Studie befasst sich mit den Sozialversicherungssystemen und den demographischen Entwicklungen in der Landwirtschaft in Mittel- und Osteuropa.

Die im Agrarsektor Beschäftigten in diesen Ländern sind generell in die allgemeinen Sozialversicherungssysteme einbezogen. Eine eigenständige landwirtschaftliche Rentenversicherung wie in Deutschland gibt es in den zehn untersuchten Beitrittsländern nur in Polen. Allerdings scheinen – insbesondere in den Ländern mit einer Vielzahl kleiner Familienbetriebe wie Polen, Rumänien und Bulgarien – viele nicht ausreichend durch die Sozialversicherung abgesichert zu sein. Dies ist ein Grund dafür, dass in vielen Ländern insbesondere ältere Personen sich gezwungen sehen, durch Subsistenzlandwirtschaft ihren Lebensunterhalt zu sichern.

Die versteckte Arbeitslosigkeit in der Landwirtschaft Mittel- und Osteuropas und der notwendige Strukturwandel stellen große politische Herausforderungen in den Beitrittsländern dar. Vorruhestandsregelungen könnten einen Beitrag leisten, die Umstrukturierung der Landwirtschaft zu beschleunigen.

Wie in Deutschland und anderen EU-Staaten, so befinden sich auch in den Kandidatenländern die Sozialversicherungssysteme in einem Reformprozess. Im Zuge der Reformen in Mittel- und Osteuropa sollen das Rentenalter erhöht und die individuellen Rentenansprüche stärker an die geleisteten Beitragszahlungen gekoppelt werden. Außerdem sollen die Bedeutung der privaten Altersvorsorge gestärkt und die in der Landwirtschaft Beschäftigten vollständig in die allgemeine Rentenversicherung einbezogen werden. *(IAMO)*

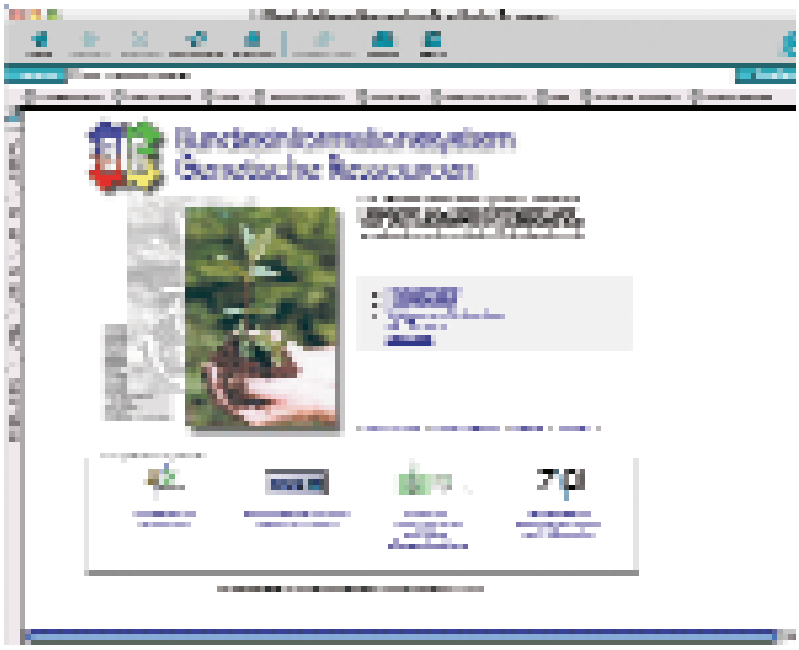
Zentralstelle für Agrardokumentation und -information

BIG ist riesig

Datenbank mit mehr als 150.000 Pflanzen online geschaltet

Welche Pflanze ist das? Wo wächst Sie? Steht sie auf der Roten Liste? Diese und viele weitere Fragen zu über 150.000 Pflanzenarten beantwortet das „Bundesinformationssystem genetische Ressourcen (BIG)". In dieser Datenbank, die seit Mitte 2003 online ist, sind die Informationsbestände aus vier Institutionen zusammengefasst. Das Bundesamt für Naturschutz, das Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben, der Botanische Garten der Ruhr-Universität Bochum als Mitglied des Verbandes Botanischer Gärten und das Informationszentrum Biologische Vielfalt der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) haben sich zusammengeschlossen und machen das bisher getrennt erfasste Wissen in einer Datenbank der breiten Öffentlichkeit zugänglich.

Unter www.big-flora.de kann nun jeder Interessierte Informationen über Pflanzennamen, Biologie/Ökologie, Verbreitung, erhaltende Einrichtungen, Nutzung und Züchtung sowie viele weitere Einzelheiten abrufen. *(ZADI)*



Dr. Edgar Schulz

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)

Bundesverdienstkreuz für Edgar Schulz

In Anerkennung seiner hervorragenden Leistungen wurde Herrn Dir. und Prof. i.R. Dr. Edgar Schulz am 31.10.2003 vom Bundespräsidenten Johannes Rau das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen.

Auch nach seiner Pensionierung vor fünf Jahren hat sich Herr Dr. Schulz ehrenamtlich in verschiedenen Gremien der Fachgebiete Futtermittelkunde und Tierernährung gestaltend eingebracht. Besonders erwähnenswert sind seine Beiträge in der Normenkommission im Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft bei der Erarbeitung der Positivliste für Futtermittel (vgl. Artikel auf S. 40) und sein großer Einsatz im Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie.

Durch diese Arbeiten, die weit über Deutschland hinaus Bedeutung haben, leistete Dr. Schulz wesentliche Beiträge zum effektiven Ressourceneinsatz in der Tierernährung, zur umweltschonenden Tierproduktion und zur weiteren Verbesserung der Lebensmittelsicherheit. *(FAL)*

Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere

Neuer MKS-Test entwickelt

Wissenschaftler der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (BFAV) haben einen Test für die Maul- und Klauenseuche entwickelt, mit dem es möglich ist, zwischen infizierten und geimpften Tieren zu unterscheiden. Bisherige Tests melden sowohl bei infizierten als auch bei geimpften Tieren ein positives Ergebnis. Viele Staaten verweigern daher den Import von geimpften Tieren oder deren Fleisch, da so ein Einschleppen der Krankheit nicht ausgeschlossen werden kann. Dies ist ein wesentlicher Grund dafür, dass bei uns auf MKS-Impfungen generell verzichtet wird. Der neue Test könnte die Voraussetzung dafür schaffen, im Falle eines Ausbruchs der Krankheit Tiere zu impfen und Infektionen dennoch überprüfbar zu machen.

Der von Forschern des BFAV-Instituts für Immunologie in Tübingen entwickelte Bluttest spricht nur auf die Antikörper an, die das Immunsystem gegen lebende Erreger der Krankheit gebildet hat. Auf Antikörper, wie sie bei einer Impfung mit inaktivierten Viren entstehen, reagiert er nicht. In ersten Probereihen mit 1.200 Tieren hat sich der Test bewährt. *(BFAV)*

Institut für Agrartechnik Bornim

HighTech in der Agrarproduktion

Statusseminar stellt Innovationen in Pflanzenbau, Tierhaltung und Nachernte vor

Welche technischen Innovationen im Pflanzenbau, bei Nachernteverfahren und in der Tierhaltung können dazu beitragen, die Umwelt zu entlasten und die Agrarproduktion sicherer und effizienter zu gestalten? Auf einem Statusseminar Ende September 2003 in Potsdam wurden neueste HighTech-Verfahren vorgestellt und diskutiert. Zu der Veranstaltung eingeladen hatte das Institut für Agrartechnik Bornim (ATB).

Die präsentierten, im Rahmen des BMBF-Programms „Forschung für die Umwelt" geförderten Vorhaben stellen Lösungen für die Umweltentlastung sowohl in den klassischen Bereichen der Landwirtschaft als auch in neueren Bereichen wie der Bioverfahrenstechnik und der Mikrobiologie vor. Charakteristisch für die einzelnen Projekte ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und kleinen und mittleren Unternehmen.

Motor vieler Entwicklungen ist der Quantensprung in der Informationstechnologie, die es erlaubt, hochkomplexe Daten zu erfassen und zu verrechnen. Das führt zu dynamischen Leistungssteigerungen zum Beispiel bei Sensorsystemen. Sensoren erfassen vor Ort auf dem Feld die Pflanzenmasse, den Stickstoffstatus, den Bodenbedeckungsgrad und geben die Daten an Bordrechner weiter, die bei der Feldbearbeitung Prozessparameter, z.B. die Ausbringung von Pflanzenschutz- oder Düngemitteln, bedarfsgerecht steuern. Sensoren erfassen mechanische Belastungen durch Ernte- und Nacherntever-fahren, optimieren die Prozesssteuerung bei Biogasanlagen und regeln wichtige Parameter in der Tierproduktion.

Prototypen, die im Rahmen des BMBF-Förderprogramms entstanden sind, wurden auf dem Seminar vorgestellt und erläutert, zum Beispiel ein Gerät für die Erkennung von Unkräutern im Keimblattstadium.

Ihre besondere Bedeutung erhalten diese Entwicklungen angesichts der aktuellen Neuausrichtung der Agrarpolitik. Die steigenden Anforderungen an Qualität und Produktsicherheit werden sich ohne agrartechnische Innovationen kaum umsetzen lassen. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist die Rückverfolgbarkeit. Hier hat die EU hohe Standards für eine durchgängige Prozesstufenkontrolle vorgegeben. Zum anderen nehmen im Zuge der WTO-Verhandlungen die Agrarsubventionen weiter ab. Vor diesem Hintergrund kann ein Wettbewerbsvorteil deutscher Produkte nur auf der hohen Qualität der Erzeugnisse sowie auf dem Nachweis integrierter Produkt- und Sicherheitsketten basieren. Welche technischen Wege beschritten werden können, um Aspekte der Qualität und Sicherheit schon während des Produktionsprozesses zu erfassen, wurde am Beispiel eines Mähdreschers verdeutlicht, der die Getreide-Inhaltsstoffe bereits während der Ernte online analysiert.

Prozessstufenübergreifende Fragestellungen lassen sich am besten im Rahmen eines Netzwerks anpacken. Dies wurde in einer abschließenden Podiumsdiskussion aufgegriffen, die sich mit der Konzeption einer Forschungsplattform mit dem Arbeitstitel „AgrartechnikPLUS" befasste.

Eine ausführliche Dokumentation des Statusseminars „HighTech-Innovationen für Verfahrensketten der Agrarproduktion" kann beim ATB in Potsdam-Bornim bestellt werden (atb@atb-potsdam.de).

(ATB, Senat)

Auf dem ATB-Seminar in Potsdam wurden auch in den Pausen und bei der Posterdemonstration neue technische Entwicklungen rege diskutiert.

Bundesforschungsanstalten

25. Mykotoxin-Workshop in Gießen

Vom 19.–21. Mai 2003 fand in Gießen der 25. Mykotoxin-Workshop statt. Der Ursprung dieses Workshops geht auf eine Initiative der Bundesforschungsanstalten des damaligen Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zurück. 1979 trafen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich mit dem noch jungen Gebiet der Mykotoxine beschäftigten, zum ersten Mal. Heute stellt der Workshop mit einer Teilnehmerzahl von rund 200 Personen die weltweit größte jährliche Fachtagung im Bereich der Schimmelpilz- und Mykotoxinforschung dar.

Schwerpunkte des 25. Workshops bildeten wissenschaftliche Ergebnisse zu Vorkommen, Wirkungen und Analyse von Deoxynivalenol, Zearalenon und

Ochratoxin A in Lebens- und Futtermitteln. Für Deoxynivalenol und Zearalenon in Getreide sowie Ochratoxin A in Kaffe zeichnet sich ab, dass die vorgesehenen nationalen Höchstmengen eingehalten werden können. Die Deoxynivalenol-Belastung von Hartweizen und den daraus hergestellten Erzeugnissen ist deutlich zurückgegangen. Erfreulich, da solche Produkte, zum Beispiel Nudeln, häufig von Kindern verzehrt werden, die besonders empfindlich auf Mykotoxine reagieren. Diese positive Entwicklung wird unter anderem auf das gestiegene Bewusstsein der Mühlenbetreiber und Teigwarenhersteller zurückgeführt, die vor dem Hintergrund der vom Bundesverbraucherministerium geplanten nationalen Höchstmengenfestsetzung schon jetzt verstärkt Qualitätskontrollen durchführen. *(Senat)*

Bundesforschungsanstalt für Ernährung

Phytoöstrogene im Blickpunkt

8. Karlsruher Ernährungskongress

Fachübergreifende Diskussionen gab es auf dem 8. Internationalen Karlsruher Ernährungskongress, den die Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE) vom 12.-14. Oktober 2003 ausrichtete. Im Mittelpunkt standen Phytoöstrogene, eine Stoffklasse, von der angenommen wird, dass sie das Risiko für Herz/Kreislauf-Erkrankungen, hormonell bedingten Krebs und Osteoporose senken kann. Zumindest legen das epidemiologische und klinische Studien mit Probanden mit Phytoöstrogen-reicher Ernährung nahe. Andererseits gibt es auch Hinweise auf negative Effekte von Phytoöstrogenen. Darüber informierten Bernhard Watzl von der BFE und die US-Amerikaner Retha Newbold und William Helferich in ihren Referaten über Auswirkungen von Phytoöstrogenen auf das Immunsystem, das Reproduktionssystem und auf Brustkrebs.

Wissenschaftler aus den USA, den Niederlanden, Italien, Griechenland, Frankreich und Finnland waren der Einladung der Karlsruher Bundesforschungsanstalt gefolgt. *(Senat)*

Bundesanstalt für Fleischforschung

Chemie einmal praktisch gesehen

26. Fortbildungstage im Zeichen der gesunden Ernährung

Die 26. Fortbildungstage, von der Bundesanstalt für Fleischforschung (BAFF) am 14./15. Oktober 2003 in Kulmbach veranstaltet, standen ganz im Zeichen des „Jahres der Chemie 2003". Mehr als 100 Teilnehmer informierten sich bei der Veranstaltung mit dem Thema „Chemie des Lebensmittels Fleisch" über neueste Forschungsergebnisse.

Das Rahmenthema wurde in neun aufeinander aufbauenden Einzelvorträgen aufgearbeitet.

In drei Grundlagenreferaten wurden Aufbau und Funktion der Proteine, die Chemie von Fetten und Fettbegleitstoffen sowie die Struktur und Funktion des Muskelgewebes dargestellt. Der Muskel ist das Organ, das aus chemischer Energie mechanische Kraft erzeugt und überträgt. Festigkeit ist hier ein Grundanspruch, Zartheit und Genuss des Fleisches stehen dadurch jedoch in Frage. Doch mit modernen Schlacht- und Kühlmethoden lassen sich heute Abweichungen in der Fleischqualität verhindern.

Die gesundheitlichen Risiken von bestimmten Umweltkontaminanten, die vom Tier aufgenommen werden und über das Fleisch auf den Teller der Verbraucher gelangen, sind heute weitgehend gebannt. „Cadmium, Blei und polychlorierte Kohlenwasserstoffe sind für Fleisch kein Problem mehr", erklärte der Kulmbacher Fleischforscher Dr. Karl-Heinz Schwind. Die vom Gesetzgeber erlassenen rechtlichen Regelungen hätten sich als zielführend erwiesen und zu einem deutlichen Rückgang dieser unerwünschten Stoffe geführt.

Mit einem umfassenden Überblick auf die ernährungsphysiologische Bedeutung von Fleisch fand die Tagung ihren Abschluss. Fleisch bietet wie kaum ein anderes Lebensmittel eine große Vielfalt an essentiellen, das heißt unbedingt mit der Nahrung zuzuführenden Komponenten. Dr. Karl-Otto Honikel, amtierender Leiter der BAFF, fasste in diesem Sinne zusammen: „Vorbehalte gegen Fleisch sind Mode, sie finden aber in den chemischen Hintergründen keine Unterstützung".

Es ist ein besonderes Verdienst der Kulmbacher Fleischforscher, dies auf ihrer wohl letzten Tagung noch einmal deutlich gemacht zu haben. Es ist vorgesehen, die BAFF Anfang 2004 zusammen mit drei anderen Einrichtungen zu einer Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel zusammenzulegen. *(BAFF, Senat)*

BAFF-Leiter Dr. Karl-Otto Honikel brach eine Lanze für das Lebensmittel Fleisch

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)

Fachbeirat Tiergenetische Ressourcen tagte zum ersten Mal

Spermareserve für heimische Schafrassen gefordert

Im Juli 2003 fand am Institut für Tierzucht der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Mariensee die erste Sitzung des Nationalen Fachbeirats Tiergenetische Ressourcen statt. Zu diesem neu gegründeten 12-köpfigen Gremium gehören neben Wissenschaftlern auch Vertreter von Bund und Ländern, von Zuchtverbänden und von Erhaltungszuchtorganisationen für gefährdete Nutztierrassen.

Wichtige Themen der ersten Sitzung waren die Verbesserung der Beobachtung der Tierbestände in Bezug auf die Gefährdung der genetischen Varianz sowie der Aufbau einer Langzeit-Spermareserve in der Schafzucht. Die Anlage einer Spermareserve für heimische Schafrassen als sog. Kryoreserve muss nach Ansicht der Beiratsmitglieder zügig erfolgen, weil mit der von vielen Züchtern bereits praktizierten Selektion auf Scrapie-Resistenz erhebliche irreversible Veränderungen der Population eintreten. *(Senat)*

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Tierschutzgerechter Fallenfang

Symposium in Münster

Am Institut für Nematologie und Wirbeltierkun der der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) in Münster kamen im März 2003 Wissenschaftler, Behördenvertreter und Vertreter von Tierschutz- und Jagdverbänden zusammen, um über Tierschutzaspekte beim Fallenfang zu diskutieren. Hintergrund ist die so genannte EU-Tellereisen-Verordnung, mit der die Anwendung bestimmter Fallentypen verboten

Bisam (Foto: BBA)

wird. Mit dem „Übereinkommen über internationale humane Fangnormen", das 1998 von der Europäischen Union, Kanada und der Russischen Föderation abgeschlossen wurde, sollen Standards festgesetzt werden, um ein ausreichendes Schutzniveau für in Fallen gefangene Säugetiere sicherzustellen.

Unter den in dem Übereinkommen aufgeführten Arten ist der Bisam mit mehr als 900.000 gefangenen Individuen pro Jahr in Europa die am häufigsten gefangene Tierart, gefolgt von Marderhund (85.000), Baummarder (50.000), Dachs (50.000), Hermelin (30.000) und Waschbär (7.000).

Die Bekämpfung des Bisams dient vor allem der öffentlichen Sicherheit. Der Bisam gräbt seine Bauten in Hochwasserschutzanlagen und beeinträchtigt so deren Funktion. Gerade in Gebieten, die unter dem Meeresspiegel liegen, sind intakte Dämme für die dortigen Menschen und Tiere lebensnotwendig.

Andere Arten, wie Marderhund und Waschbär, sind in Mitteleuropa gebietsfremd und breiten sich dynamisch aus. In das Übereinkommen nicht mit eingeschlossen sind Kleinsäuger wie Hausmäuse, Ratten oder Wühlmäuse.

Der Einsatz von Fallen bei der Jagd und bei der Bisambekämpfung ist in Deutschland derzeit Ländersache. Eine Bestandsaufnahme auf dem Symposium ergab, dass die Prüf- und Zulassungsbestimmungen uneinheitlich und die Anforderungen in der Regel sehr allgemein gehalten sind. Die Symposiumsteilnehmer diskutierten, wie Säugetierfallen künftig geprüft und bewertet werden können. Oberstes Ziel ist es, nur solche Fallen anzuwenden, die die Tiere möglichst schmerz- und angstfrei töten. Werden Tiere lebend gefangen, soll die Belastung ebenfalls gering gehalten werden.

In diesem Rahmen führt das Münsteraner BBA-Institut zusammen mit dem Central Science Laboratory in York (Großbritannien) ein Modellvorhaben durch, bei dem ein in York entwickeltes Testverfahren in Münster am Bisam geprüft und bewertet wird. An den Tieren sollen die Herzfrequenz und Hormonschwankungen während der Gefangenschaft in einer Lebendfalle gemessen, das Verhalten der Tiere beobachtet und Prüfkriterien für verschiedene Fallentypen entwickelt werden. Die Forschungsarbeiten dienen dem Ziel, Schmerzen bzw. Belastungen von Säugetieren beim Fallenfang auf ein Minimum zu reduzieren. *(BBA)*

Senat der Bundesforschungsanstalten

Statusseminar „Welternährung" in der FAL

Beiträge der Ressortforschung zur globalen Ernährungssicherung

Die Erdbevölkerung wird in den nächsten Jahren weiter ansteigen, sodass je Einwohner weniger Ressourcen zur Verfügung stehen. Neben landwirtschaftlicher Fläche gehören auch fossile Energie, Wasser und begrenzt verfügbare Rohstoffe (z. B. Phosphor) zu den knapper werdenden Ressourcen.

Diesen Inputs zur Erzeugung von Lebensmitteln und Agrarrohstoffen stehen auch Outputs, wie Kohlendioxid, Methan und verschiedene Stickstoffverbindungen gegenüber, die erhebliche ökologische Konsequenzen haben können.

In vielen Einrichtungen der Ressortforschung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) werden Beiträge zur effektiven Nutzung der Ressourcen und zur Minimierung der Austräge geleistet. Umfangreiche Untersuchungen erfolgen auch zur weiteren Erhöhung von Lebensmittelsicherheit und -qualität. Diese Arbeiten wurden bisher nicht hinreichend bezüglich ihrer Beiträge zur globalen Ernährungssicherung strukturiert und bewertet.

Aus diesem Grund hat der Senat der Bundesforschungsanstalten im November 2003 an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig ein Statusseminar durchgeführt, das einen Überblick über die entsprechenden Arbeiten gab. Senatspräsident Dr. Meinolf Lindhauer stellte in seinem Einleitungsvortrag heraus, dass der Hunger in der Welt nicht in erster Linie in einem Mangel an Nahrungsmitteln begründet liegt. Derzeit würde weltweit durchaus genügend Nahrung, auch tierischen Ursprungs, produziert, um die gesamte Weltbevölkerung ausreichend ernähren zu können. Ein wesentliches Problem sei aber die Verteilung: Überfluss hier, Mangel dort. Strukturprobleme und Armut seien für die Unterernährung von hunderten Millionen Menschen maßgeblich verantwortlich. Die Agrarforschung und damit auch die Ressortforschung des BMVEL könne allerdings einen Beitrag leisten, die Qualität der produzierten Lebensmittel zu erhöhen, die Produktion nachhaltiger und effizienter zu gestalten und eine Produktion auch auf wenig geeigneten Agrarstandorten wie trockenen oder versalzten Böden zu ermöglichen.

Insgesamt wurden auf dem Statusseminar 44 Beiträge präsentiert. Ein Tagungsband mit den Abstracts liegt als Sonderheft 258 der FAL-Schriftenreihe „Landbauforschung Völkenrode" vor und kann auf der FAL-Homepage (www.fal.de) als pdf-Datei herunter geladen werden. Das Thema Welternährung soll künftig weiter vertieft werden.

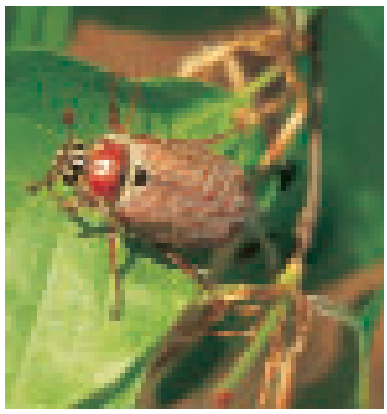
(Senat, FAL)

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Bekämpfung der Maikäfer bleibt problematisch

Fachgespräch in Darmstadt

Im November 2003 fand am Institut für biologischen Pflanzenschutz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) in Darmstadt das zweite Fachgespräch zum biologischen Pflanzenschutz statt. Thema waren Maikäfer und verwandte Scarabaeiden. Seit einigen Jahren häufen sich Meldungen in verschiedenen Gegenden Deutschlands über das Vorkommen von Feld- und Waldmaikäfern, verbunden mit den entsprechenden Engerlingsschäden.



Maikäfer verursachen in verschiedenen Teilen Deutschlands zunehmend Schäden

Auf der Veranstaltung wurden Erfahrungen zum Vorkommen, zu den Monitoring-Verfahren sowie zu bereits im Ausland bewährten Bekämpfungsstrategien ausgetauscht. Berichtet wurde auch über neue, noch in der Entwicklung befindliche Verfahren wie dem Einsatz von Neem-Produkten, insektenpathogenen Pilzen, der Catch & Infect-Methode sowie einem neu aus Amerika beschriebenen Nematoden (*Steinernema scarabaei*). Im Falle der Maikäfer ist in Deutschland weder gegen die Engerlinge noch gegen die Käfer ein Pflanzenschutzmittel zugelassen (auch biologische Präparate, die Mikroorganismen wie Pilze, Viren etc. enthalten, müssen eine Zulassung als Pflanzenschutzmittel besitzen).

Angesichts einer zunehmenden Ausbreitung der Schädlinge in Deutschland und der damit verbundenen Bekämpfungsproblematik wurde der bestehende Forschungsbedarf deutlich. Alternative Lösungsansätze sind dringend erforderlich. *(Senat)*

IMPRESSUM

FORSCHUNGSREPORT
Verbraucherschutz – Ernährung – Landwirtschaft
2/2003 (Heft 28)

Herausgeber:
Senat der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft

Schriftleitung & Redaktion:
Dr. Michael Welling
Geschäftsstelle des Senats der Bundesforschungsanstalten
c/o Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Messeweg 11/12,
38104 Braunschweig
Tel.: 0531 / 299-3396
Fax: 0531 / 299-3001
E-mail: senat@bba.de

Redaktionsbeirat:
Dr. Stefan Kühne, BBA

Konzeption, Satz und Druck:
AgroConcept GmbH
Clemens-August-Str. 12–14
53115 Bonn
Tel.: 0228 / 969426-0
Fax: 0228 / 630311

Internet-Adresse:
http://www.bmvel-forschung.de

Bildnachweis:
AgroConcept GmbH, blickwinkel, CMA, dpa, Deutscher Jagdschutz-Verband, Forestry Images, I. Kranodebski, M. Welling, Th. Schröder, Syngenta

Erscheinungsweise:
Der ForschungsReport erscheint zweimal jährlich

Nachdruck, auch auszugsweise, mit Quellenangabe zulässig
(Belegexemplar erbeten)

ISSN 0931-2277

Druck auf Papier mit Recyclinganteil

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft

Das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) unterhält einen Forschungsbereich, um wissenschaftliche Entscheidungshilfen für die Verbraucherschutz-, Ernährungs-, und Landwirtschaftspolitik der Bundesregierung zu erarbeiten und damit zugleich die Erkenntnisse auf diesen Gebieten zum Nutzen des Gemeinwohls zu erweitern (Rochusstr. 1, 53123 Bonn, Tel.: 0228/529-0, http://www.verbraucherministerium.de).Dieser Forschungsbereich wird von 10 Bundesforschungsanstalten und der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) gebildet und hat folgende Aufgaben:

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL):

Forschung auf dem Gebiet der Landbauwissenschaften und verwandter Wissenschaften schwerpunktmäßig zu naturwissenschaftlichen, technischen, ökonomischen und sozialen Fragen der umweltschonenden Erzeugung hochwertiger Nahrungsmittel und Rohstoffe, des Schutzes und der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere, des Ökolandbaus, der Wettbewerbsfähigkeit der Agrarproduktion, der Agrarmärkte, der Erhaltung natürlicher Ressourcen und der Pflege der Kulturlandschaft sowie der Entwicklung ländlicher Räume (Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Tel.: 0531/596-0, www.fal.de).

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA):

Eine selbstständige Bundesoberbehörde und Bundesforschungsanstalt mit im Pflanzenschutz- und Gentechnik festgelegten Aufgaben. Beratung der Bundesregierung und Forschung auf dem Gesamtgebiet des Pflanzen- und Vorratsschutzes; wissenschaftliche Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und Mitwirkung bei deren Zulassung; Eintragung und Prüfung von Pflanzenschutzgeräten, Beteiligung bei pflanzengesundheitlichen Regelungen für Deutschland und die EU, Mitwirkung bei der Genehmigung zur Freisetzung und zum Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen (Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Tel.: 0531/299-5, www.bba.de).

Bundesforschungsanstalt für Fischerei (BFAFi):

Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Wahrnehmung deutscher Verpflichtungen und Interessen in der Gemeinsamen Europäischen Fischereipolitik, in den internationalen Meeresnutzungs- und Schutzabkommen sowie im Lebensmittelrecht (Palmaille 9, 22767 Hamburg, Tel.: 040/38905-0, www.bfa-fisch.de).

Bundesanstalt für Milchforschung (BAfM):

Erarbeitung von Grundlagen für die Erzeugung von Milch, die Herstellung von Milchprodukten und anderen Lebensmitteln und die ökonomische Bewertung der Verarbeitungsprozesse sowie den Verzehr von Lebensmitteln mit dem Ziel einer gesunden Ernährung (Hermann-Weigmann-Str. 1, 24103 Kiel, Tel.: 0431/609-1, www.bafm.de).

Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF):

Forschungsarbeiten mit dem Ziel der Verbesserung von Qualität und Sicherheit von Getreide, Mehl, Brot und anderen Getreideerzeugnissen, von Kartoffeln und deren Veredelungsprodukten sowie der Lösung wissenschaftlicher und technologischer Fragen im Zusammenhang mit Ölsaaten und -früchten und daraus gewonnenen Nahrungsfetten und -ölen sowie Eiweißstoffen (Schützenberg 12, 32756 Detmold, Tel.: 05231/741-0, www.bagkf.de).

Bundesanstalt für Fleischforschung (BAFF):

Erforschung der Voraussetzungen, unter denen die Versorgung mit qualitativ hochwertigem Fleisch sowie einwandfreien Fleischerzeugnissen einschließlich Schlachtfetten und Geflügelerzeugnissen sichergestellt ist (E.-C.-Baumann-Str. 20, 95326 Kulmbach, Tel.: 09221/803-1, www.bfa-fleisch.de).

Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE):

Horizontale, das gesamte Gebiet der Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften umfassende Aufgabenstellungen mit dem Schwerpunkt auf Obst und Gemüse (Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe, Tel.: 0721/6625-0, www.bfa-ernaehrung.de).

Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere (BFAV):

Eine selbstständige Bundesoberbehörde mit im Tierseuchengesetz und Gentechnikgesetz festgelegten Aufgaben. Erforschung und Erarbeitung von Grundlagen für die Bekämpfung viraler Tierseuchen (Boddenblick 5a, 17493 Greifswald Insel Riems, Tel.: 038351/7-0, www.bfav.de).

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH):

Wissenschaftliche Untersuchungen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung des Waldes, zur Erweiterung der Einsatzbereiche des erneuerbaren Rohstoffes Holz sowie zur Verbesserung der Produkteigenschaften und der Prozessqualität (Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg, 040/73962-0, www.bfafh.de).

Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ):

Forschung auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung und angrenzender Gebiete. Beratung der Bundesregierung insbesondere zu den Schwerpunkten Genetische Ressourcen, Erweiterung des Kulturartenspektrums, Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Kulturpflanzen sowie Verbesserung wichtiger Eigenschaften und Inhaltsstoffe. Die Arbeiten der BAZ schaffen Grundlagen zur Erzeugung hochwertiger Agrarprodukte, zur Ressourcenschonung und zur Entlastung der Umwelt durch die Verringerung des Pflanzenschutzmittelaufwandes (Neuer Weg 22/23, 06484 Quedlinburg, Tel.: 03946/47-0, www.bafz.de).

Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI):

Konzeption, Entwicklung und Betrieb von Internet-Portalen, Online-Angebot nationaler und internationaler Datenbanken, Beratung in allen Fragen des Informationsmanagements, Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Agrardokumentation und Informatik sowie Koordinierung der Dokumentation im Fachinformationssystem Ernährung, Land- und Forstwirtschaft (FIS-ELF) (Villichgasse 17, 53177 Bonn, Tel.: 0228/9548-0, www.zadi.de).

Forschungseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft G. W. Leibniz

Darüber hinaus sind sechs Forschungseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft G. W. Leibniz dem Geschäftsbereich des BMVEL zugeordnet: Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA) (Lichtenbergstr. 4, 85748 Garching, Tel.: 089/28914170, dfa.leb.chemie.tu-muenchen.de); Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung e. V. (ZALF) (Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Tel.: 033432/82-0, www.zalf.de); Institut für Agrartechnik Bornim e. V. (ATB) (Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam-Bornim, Tel.: 0331/5699-0, www.atb-potsdam.de); Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. (IGZ) (Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren, Tel.: 033701/78-0, www.igzev.de); Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere (FBN) (Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196 Dummerstorf, Tel.: 038208/68-5, www.fbn-dummerstorf.de); Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) (Theodor-Lieser-Straße 2, 06120 Halle/S., Tel.: 0345/5008-111, www.iamo.de).

Anstaltsübergreifende wissenschaftliche Aktivitäten des Forschungsbereiches werden durch den **Senat der Bundesforschungsanstalten** koordiniert, dem die Leiter der Bundesforschungsanstalten, der Leiter der ZADI und sieben zusätzlich aus dem Forschungsbereich gewählte Wissenschaftler angehören. Der Senat wird von einem auf zwei Jahre gewählten Präsidium geleitet, das die Geschäfte des Senats führt und den Forschungsbereich gegenüber anderen wissenschaftlichen Institutionen und dem BMVEL vertritt (Geschäftsstelle des Senats der Bundesforschungsanstalten, c/o BBA, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Tel.: 0531/299-3396, **www.bmvel-forschung.de**).

Senat der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich
des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft