DIE ZEITSCHRIFT DES SENATS DER BUNDESFORSCHUNGSINSTITUTE

FORSCHUNGS Report

ERNÄHRUNG · LANDWIRTSCHAFT · VERBRAUCHERSCHUTZ

Schwerpunkt: Internationale Vernetzung

Pflanzen grenzüberschreitend gesund erhalten

MycoRed – Mykotoxine reduzieren!

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

2/2009

Die deutsche Agrarforschung international handlungsfähiger machen

Guten Tag!

Klimawandel, Globalisierung in Reise- und Warenverkehr, pandemische Ausbreitung von Seuchen – all dies zeigt, dass sich Forschungsanstrengungen nicht auf den nationalen Rahmen beschränken können. Dies gilt auch für die Ressortforschung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), die schon lange über Ländergrenzen hinweg kooperiert und zunehmend international sichtbar wird. Einige dieser Aktivitäten exemplarisch vorzustellen ist Ziel des Themenschwerpunkts in der aktuellen Ausgabe des ForschungsReports.

In einer zunehmend globalisierten Welt, in der Entwicklungen sich schnell über den ganzen Globus ausbreiten können, müssen sich Europas wissenschaftliche Institutionen den daraus resultierenden Herausforderungen stellen. Von der europäischen Forschung – gerade auch der Agrarforschung im weiteren Sinne – wird ein entscheidender Beitrag zur Lösung dieser weltweiten Probleme erwartet.

Hierbei ist auch die deutsche Agrarforschung einschließlich der Ressortforschung gefordert. Zwar gab und gibt es umfangreiche Einbindungen deutscher Agrarforschungsinstitutionen in europaweite Forschungskonsortien, die Forschungsarbeiten waren aber weitgehend auf europäische Fragestellungen konzentriert. Mit der Etablierung des Bioökonomierats unter dem Dach der Akademie der Technikwissenschaften acatech durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Selbstorganisation der deutschen universitären und außeruniversitären agrarwissenschaftlichen Institute in der vom BMELV unterstützten ‚Allianz für Agrarforschung' sind nunmehr auch national Strukturen geschaffen worden, die eine bessere internationale Handlungsfähigkeit und Repräsentanz der deutschen Agrarforschung sicherstellen sollen. Der Senat der Bundesforschungsinstitute im BMELV ist dabei Vorbild und Partner. Es liegt nun an uns, diese Chancen wahrzunehmen und die deutsche Agrarforschung international entsprechend zu positionieren.

Dies ist von besonderer Bedeutung, da sich international immer weitreichendere Forschungsverbünde bilden, um den wachsenden Aufgaben gerecht zu werden. So haben die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten und zahlreiche Initiativen ergriffen, die Effizienz der mit öffentlichen Geldern finanzierten Forschung zu steigern, um so die großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Klimawandel, Lebensmittelsicherheit, tierische und menschliche Gesundheit, nachhaltige Entwicklung oder zukünftige Energieversorgung besser bewältigen zu können. Trotz dieser Bemühungen entfallen immer noch etwa 85 % der öffentlichen Forschungsausgaben in Europa auf nationale Forschungsprogramme und nur 5 % auf das Rahmenprogramm der EU. Als ergänzendes Konzept für die Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten in der Forschung wurde in der Sitzung des Ministerrates vom 3. Dezember 2008 das Konzept der gemeinsamen Programmplanung verabschiedet, das ab 2010 realisiert werden soll. Die deutsche Agrarforschung ist dabei, sich diesen neuen Herausforderungen in adäquater Weise zu stellen.

Mit besten Grüßen

Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas C. Mettenleiter
Präsident des Senats der Bundesforschungsinstitute

S. 4

S. 12

S. 18

S. 22

S. 26

S. 36

Berichte aus der Forschung

Strukturwandel im Land der Mitte – die Bauern halten nicht Schritt 4

ENDURE – Auf dem Weg zur europäischen Pflanzenschutzforschung 8

EPIZONE – Internationales Netzwerk in der Tierseuchenbekämpfung 12

Zoonosen gemeinsam bekämpfen 15

Die Erholung übernutzter Fischbestände
Erste Ergebnisse eines europäischen Verbundprojektes 18

MycoRed – Mykotoxine reduzieren! 22

Risikobewertung zum Tierschutz beim Transport 26

Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte wird Pflicht in der EU
JKI organisiert dritten europäischen Workshop 30

Die globale Landwirtschaft besser verstehen 33

Pflanzen grenzüberschreitend gesund erhalten 36

Kleine Bakterien – große Wirkung?
Endophytische Bakterien fördern das Wachstum von Bäumen 40

Portrait

EPPO – Pflanzenschutz in Europa 43

OIE – Weltorganisation für Tiergesundheit 44

Der Internationale Rat für Meeresforschung (ICES) 45

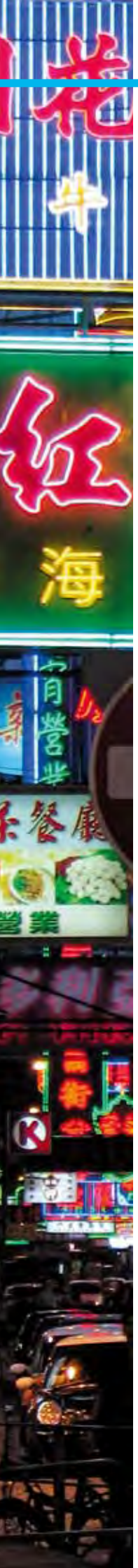
Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) 46

Grenzüberschreitendes Forschungsnetzwerk „nutrhi.net“ 47

Schlaglichter 48

Impressum 50

Der Forschungsbereich 51



Strukturwandel im LAND DER MITTE – die Bauern halten nicht Schritt

Forschergruppe untersucht Zukunftsperspektiven im ländlichen China

Stephan Brosig (Halle)

Das wirtschaftliche Auseinanderdriften von Stadt und Land in China ist ein Pulverfass, vor dem nicht nur die chinesische Regierung gehörigen Respekt hat. Seine Entschärfung ist auch für die Lösung weltweiter ökonomischer und ökologischer Aufgaben von Belang. 15 Wissenschaftler der am Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) angesiedelten Forschergruppe „Economic Developent and Social Equilibrium in Rural China" forschen – gut vernetzt mit ihren internationalen Partnern – über ökonomische Wirkungszusammenhänge und Zukunftsperspektiven im ländlichen China.

Eine anerkannte Errungenschaft der chinesischen Revolution sind die Fortschritte bei der Alphabetisierung. Noch 1950 ein Privileg einer dünnen Oberschicht, besitzen heute über 90 % der Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter eine Schulbildung von mindestens neun Jahren.

Die Chancen auf mehr als neun Jahre Schulbildung liegen jedoch vor allem bei denjenigen, deren Eltern schon eine höhere Schulausbildung genossen haben. Dies zeigen Forschungsergebnisse der Entwicklungsökonomin Kelly Labar, Mitglied der Internationalen Forschergruppe „Economic Developent and Social Equilibrium in Rural China" am IAMO in Halle (Saale). Die Wissenschaftlerin untersucht die Durchlässigkeit des chinesischen Bildungssystems für die Sprösslinge bildungsferner Familien. Während in den Städten Chinas inzwischen ein differenziertes Schulsystem existiert, sind in den ländlichen Regionen weiterführende Schulen dünn gesät, und es erfordert von den Familien erhebliche Anstrengungen, ihren Kindern den Besuch einer solchen Schule zu ermöglichen.

Für ihre Analysen wertet Frau Labar Haushaltserhebungen des chinesischen Gesundheitsministeriums aus. Dabei ist es eine besondere methodische Herausforderung, zwischen den Einflüssen elterlicher Schulbildung und anderen Faktoren, wie der Beschäftigung der Eltern und ihrem Einkommen, zu differenzieren.

Zauberwort Einkommensdiversifizierung

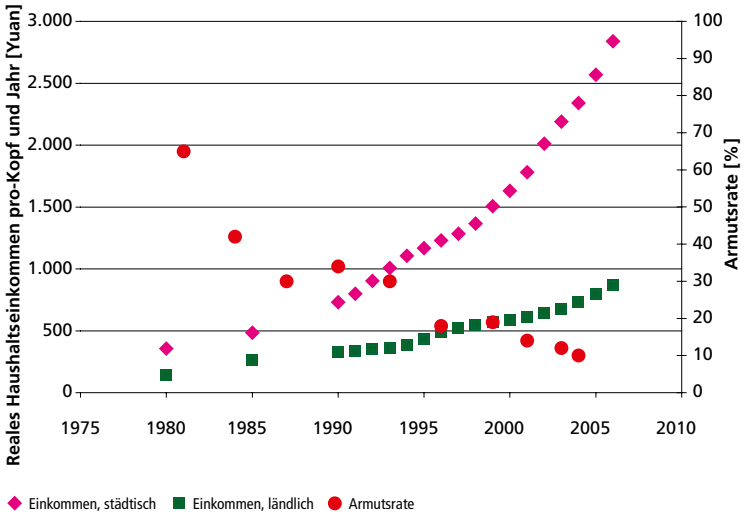
Hier liegt die Schnittstelle zu einem weiteren Forschungsprojekt innerhalb der Chinagruppe: Ein Team von drei Agrarökonomen untersucht in Zusammenarbeit mit Partnern aus China, den USA und den Niederlanden, unter welchen Voraussetzungen sich chinesische Bauern und deren Familien Erwerbsquellen außerhalb der Landwirtschaft erschließen können. Dabei wurde die Schulbildung als einer der Schlüsselfaktoren für ‚Einkommensdiversifizierung' identifiziert. Dieser Begriff zieht sich wie ein Zauberwort durch die entwicklungsökonomische Literatur. Er bezeichnet den ersten Schritt, der den ländlichen Strukturwandel von der Agrar- zur Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft einleitet.

Dieser Übergang ist in China überfällig. Noch sind 45 % der Erwerbsbevölkerung landwirtschaftlich beschäftigt, müssen sich aber einen Anteil von lediglich 11 % am Volkseinkommen teilen, das zudem

zwischen den marktnahen Agrarproduzenten in den fortschrittlichen Küstenregionen und den Subsistenzbauern der dünn besiedelten westlichen Provinzen sehr ungleich verteilt ist. So reflektiert selbst das drastische Auseinanderdriften der Pro-Kopf-Einkommen zwischen städtischer und ländlicher Bevölkerung (s. Abb. 1) nur einen Teil der Ungleichheit.

An den insgesamt beeindruckenden Erfolgen der Armutsbekämpfung in den vergangenen 30 Jahren wirtschaftlicher Liberalisierung haben viele ländliche Regionen nur wenig Anteil gehabt. Auch haben ökologische Folgen der industriellen Entwicklung und der Intensivierung der Landwirtschaft die Lebensgrundlagen und die Lebensqualität vielerorts verschlechtert. Schließlich konnte die Anpassung der Verwaltungsstrukturen nicht immer mit den sich rasant verändernden wirtschaftlichen und sozialen Verhältnissen Schritt halten, so dass Entwicklungsprogramme schlecht koordiniert und ihre Erfolge durch Einzelinteressen von Entscheidungsträgern und Korruption gefährdet wurden. Die Belastungen der ländlichen Bevölkerung haben sich in den letzten Jahren vielerorts in sozialen Unruhen entladen, und die chinesische Regierung hat, vermutlich nicht zuletzt deshalb, in ihrem aktuellen Fünfjahresplan der ländlichen Entwicklung höchste Priorität eingeräumt.

Abb 1: Bei insgesamt beeindruckendem Wirtschaftswachstum ist in China der Einkommensabstand zwischen Stadt und Land gewachsen. Der Bevölkerungsanteil mit Einkommen unterhalb der Armutsgrenze ging drastisch zurück.



Anmerkungen: Pro Kopf- Einkommen in Yuan, zu Preisen von 2005. Armutsrate: World Bank consumption head count ratio.
Quellen: Chines. Stat. Jahrbuch, 2008, World Bank: From Poor Areas to Poor People: China's Evolving Poverty Reduction Agenda, Washington, 2009.

Inhaltliches Spektrum der Forschergruppe

Kernpunkte des chinesischen Regierungsprogramms zur Schaffung des „Neuen Sozialistischen Ländlichen Raums" korrespondieren mit Forschungsthemen der Gruppe am IAMO: Effiziente, ökologisch nachhaltige Landwirtschaft, Erschließung außerlandwirtschaftlicher Erwerbsquellen in agrarisch geprägten Regionen, Verbesserung ländlicher Lebensbedingungen und der Infrastruktur. Im Einzelnen beleuchten die Forschungsarbeiten Themen wie die Einflüsse von Flurbereinigung, Grundstücksverkehrsrecht und Agrarhandelspolitik auf die landwirtschaftliche Produktion. Andere Teilprojekte untersuchen den Zugang zu Schulbildung in ländlichen Regionen und die Chancen ethnischer Minderheiten am Arbeitsmarkt. In die multidisziplinäre Forschergruppe, zu der Wirtschaftswissenschaftler,

Terrassenanbau verringert Bodenerosion beim Reisanbau auf hängigem Gelände, Yunnan

(Foto: A. Sahrbacher)

Agrarökonomen und Geographen gehören, sind neben den Wissenschaftlern des IAMO Forscher aus China, den USA, Belgien und Frankreich in das Projekt eingebunden. Weiterer Projektpartner ist das Pekinger Büro der Weltbank.

Internationale Vernetzung und field work

Von Beginn an standen die 15 Wissenschaftler am IAMO in engem Kontakt zu ihren Partnern, ohne deren Kooperation die Arbeit in dieser Qualität kaum möglich wäre. Doktorand Tursinbek Sultan befragt derzeit in den Provinzen Zhejiang und Sichuan Landwirte, Händler und Verwaltungsvertreter zu ihren Erfahrungen mit genossenschaftlicher Organisation von Kleinbauern. Überbetriebliche Zusammenarbeit gilt als einer der Schlüssel, durch die auch Kleinbauern Vorteile erzielen können, zum Beispiel durch Rationalisierung der Produktion oder beim Auftreten gegenüber Marktpartnern der zuliefernden wie der abnehmenden Seite. Sultan will herausfinden, in welchen Bereichen genossenschaftliche Zusammenarbeit besonders vorteilhaft ist und welche vertraglichen und organisatorischen Strukturen empfohlen werden können.

Für ihre ebenfalls zurzeit laufende Befragung in der Provinz Yunnan erheben Daniel Müller, Zhanli Sun und Jens Frayer Daten von 350 Haushalten, um zu analysieren, welche Auswirkungen staatliche Agrarumweltprogramme auf die Lebensbedingungen der Menschen und die Landnutzung haben.

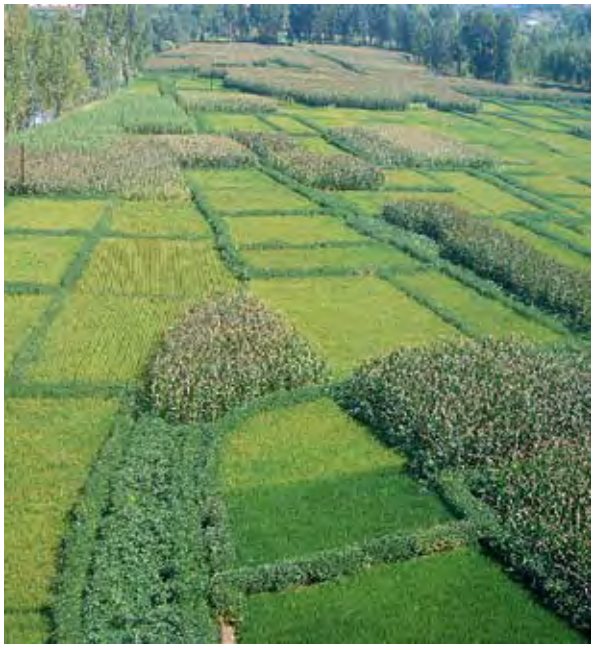
Ausgangspunkt der Untersuchungen ist eins der weltweit größten Agrarumweltprogramme. So will die chinesische Regierung bis 2010 beim „Nutzungskonversionsprogramms für hängiges Gelände" 14,7 Millionen Hektar Ackerfläche und 17,3 Millionen Hektar Brachland aufforsten. Ob diese Programme wirklich die gewünschten Effekte haben, ist dabei vor allem von der Art der Umsetzung abhängig. Misserfolge sind an der Tagesordnung, wenn die betroffene ländliche Bevölkerung nicht ausreichend informiert und in die Umsetzung einbezogen wird, wenn Subventionszahlungen ausbleiben oder die Programmkosten den wirtschaftlichen und ökologischen Nutzen übersteigen. Die Ergebnisse der Forschung sollen am Ende helfen, Hinweise zu geben, wie Agrarumweltprogramme künftig noch erfolgreicher und effizienter gestaltet werden können. Globale ökologische und wirtschaftliche Implikationen, die letztlich auch Deutschland berühren, liegen angesichts der Größe Chinas auf der Hand. Für die Befragung haben die Bearbeiter durch ihren Projektpartner Prof. Jianchu Xu und seinem Team vom Kunming Institute of Botany der Chinese Academy of Sciences wertvolle Hilfe bekommen. Gerade wenn in China sensible sozioökonomische Daten erhoben werden, ist Unterstützung durch lokale Partner in inhaltlicher sowie rechtlicher Hinsicht unverzichtbar.

Ein junges, aber dennoch bereits international sehr angesehenes agrarökonomisches Forschungsinstitut ist das Center of Chinese Agricultural Policy (CCAP) in Peking. Zwei Forschungsprojekte des CCAP werden in Kooperation mit der Forschergruppe des IAMO bearbeitet: Zum einen wendet der IAMO-Wissenschaftler Dr. Hai Lin ein am CCAP entwickeltes Modell des Weltagrarhandels an, um Auswirkungen der Europäischen Gemeinsamen Agrarpolitik auf den Agrarsektor und die Konsumentenwohlfahrt in China zu quantifizieren. Die bis 2013 anstehenden Reformschritte, im EU-Jargon als

Dr. Zhanli Sun (3.v.l.) befragt Landwirte in der Provinz Yunnan zu den Auswirkungen staatlicher Bodenschutzprogramme auf ihre Situation.

J. Frayer

Die Wirkung der Fragmentierung von Agrarflächen auf die ökonomische Effizienz wird von Frau Lili Jia untersucht. Provinz Hebei



L. Jia

Reisernte in Yunnan

Healthcheck-Reform bezeichnet, verringern Produktionsanreize für europäische Bauern. Dies entlastet die Weltmärkte, zum Beispiel für Getreide und Ölsaaten, und führt dort in der Tendenz zu höheren Preisen. Chinesische Landwirtehaushalte profitieren hiervon, weil es ihre pflanzlichen Produkte aufwertet, ihr Einkommen damit steigert. Andererseits steigt auch der Preis von Futtermitteln für ihr Vieh, was die Gewinne und damit Einkommen verringert. Auch als Konsumenten sind sie (wie die nicht landwirtschaftlich tätigen Haushalte) durch höhere Nahrungsmittelpreise tendenziell schlechter gestellt. Welcher Effekt letztlich überwiegt, ist eine Frage, die nur empirisch geklärt werden kann. Die Modellergebnisse von Herrn Lin prognostizieren einen, wenngleich geringen, negativen Gesamteffekt der Healthcheck-Reformen auf das reale Pro-Kopf Einkommen chinesischer Landwirte.

Das zweite CCAP-Projekt mit Beteiligung des IAMO ist das „Rural Education Action Project" (REAP), in das auch mehrere renommierte chinesische Universitäten sowie die Stanford Universität involviert sind. Es misst über einen Zeitraum von zunächst zehn Jahren die Effekte individueller Stipendien, bzw. finanzieller Unterstützung für Schulen und Internate auf den schulischen und späteren beruflichen Erfolg ländlicher Jugendlicher. Für diese Zwecke werden Spenden aus der Wirtschaft eingeworben und nach einem streng wissenschaftlich kontrollierten Vergabeverfahren (‚randomized intervention') in einer Weise verteilt, die im Anschluss Wirkungsanalysen von bisher in diesem Feld nicht erreichter Stringenz erlaubt. Ab Ende 2009 bekommt die Beteiligung von IAMO-Forschern durch Aufnahme des IAMO ins REAP-Konsortium auch eine formelle Grundlage. Die Ergebnisse dieses Projekts werden dazu beitragen, Investitionen ins ländliche Bildungswesen möglichst effektiv auszugestalten.

Arbeitsweise der Gruppe

Nachdem China als größtes Land, das den Übergang von der Plan- zur Marktwirtschaft vollzieht, 2005 in das Portfolio der Forschungsregionen am IAMO aufgenommen wurde, entstand schnell der Wunsch, den verschiedenen Chinaprojekten mit jeweils unterschiedlicher internationaler Anbindung einen gemeinsamen Rahmen zu geben. Diese Vernetzung kann seit 2008 dank der Förderung durch die Leibniz-Gemeinschaft im Rahmen der Initiative ‚Pakt für Innovation und Forschung' des Bundesministeriums für Bildung und Forschung realisiert werden.

Drei thematische Arbeitsgruppen ‚Socio-ecological and farm organizational dynamics', ‚Poverty and income distribution' sowie ‚Employment and land rights' werden von drei postgraduierten Wissenschaftlern geleitet. Die Arbeitsgruppe als Ganzes trifft sich dreimal jährlich zu einem eintägigen Workshop. „Dabei diskutieren wir informell und sehr offen über den aktuellen Stand und die weitere Vorgehensweise", erläutert Professor Thomas Glauben, Mitglied der Gruppe und geschäftsführender Direktor des IAMO. „Bei den Treffen kommen Forscher mit ganz unterschiedlichen thematischen und methodischen Hintergründen zusammen. Das führt nicht selten zu heftigen Diskussionen über den richtigen wissenschaftlichen Ansatz und die regionsbezogen angemessene Vorgehensweise."

Als sehr wertvoll für die einzelnen Projekte erweist sich auch der gebündelte Erfahrungsschatz der Mitglieder in den Bereichen Datenbeschaffung, Methodik und Forschungskontakte. Bei diesen Treffen bringen regelmäßig auch geladene auswärtige Gäste ihr Fachwissen ein. Nicht zuletzt das konsequente Festhalten am direkten Austausch zeichnet die Arbeit der Gruppe aus. ■

» Info:

Weitere Informationen: www.iamo.de/china-group

IAMO
LEIBNIZ-INSTITUT FÜR AGRARENTWICKLUNG IN MITTEL- UND OSTEUROPA

Dr. Stephan Brosig, Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa, Theodor-Lieser-Str. 2, 06120 Halle (S.). E-Mail: brosig@iamo.de

Auf dem Weg zur europäischen Pflanzenschutzforschung

Bernd Hommel und Silke Dachbrodt-Saaydeh (Kleinmachnow)

In der Europäischen Union wird ab 2014 der integrierte Pflanzenschutz verbindlich eingeführt. Zur wissenschaftlichen Unterstützung dieser Entwicklung fördert die Europäische Kommission seit 2007 das Netzwerk ENDURE. Das Julius Kühn-Institut (JKI) arbeitet in dem Netzwerk gemeinsam mit 17 Partnern aus neun Ländern daran, die jeweiligen Erfahrungen zum integrierten Pflanzenschutz zusammenzutragen, zu analysieren und vielversprechende Ergebnisse für die Pflanzenschutz- und Politikberatung zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus wird ein länderübergreifender Forschungsbedarf abgeleitet. Attraktive Strukturen zur Integration der Partner – wie ein virtuelles Labor, das ENDURE Informationszentrum EIC, gemeinsame Forschungsanträge oder ein Mobilitätsplan – sollen das Netzwerk auch über den eigentlichen Förderzeitraum hinaus sichern.

Parlament und Rat der Europäischen Union haben auf der Grundlage des 6. Umweltaktionsprogramms ein umfassendes Pflanzenschutz-Paket auf den Weg gebracht. Ein wesentliches Ziel ist dabei die verbindliche Einführung des integrierten Pflanzenschutzes in allen 27 Mitgliedsstaaten ab 1. Januar 2014. Der integrierte Pflanzenschutz erfordert die sorgfältige Abwägung aller verfügbaren vorbeugenden und direkten Bekämpfungsmaßnahmen, um der Entstehung von Schaderregerpopulationen entgegenzuwirken und dabei die Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt gering zu halten. Für die Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln gilt der Grundsatz „so wenig wie möglich und so viel wie nötig". Um für dieses ambitionierte Ziel die wissenschaftlichen Rahmenbedingungen zu verbessern, fördert die Europäische Kommission im 6. Forschungsrahmenprogramm seit 2007 für vier Jahre mit insgesamt 11,2 Millionen Euro das Exzellenznetzwerk ENDURE.

Diskussion zwischen Wissenschaftlern, deutschen und dänischen Beratern sowie Landwirten zum Thema „Reduzierte Aufwandmengen im Pflanzenschutz"

ENDURE ist die englischsprachige Abkürzung für „Europäisches Netzwerk für die nachhaltige Anwendung von Strategien im Pflanzenschutz". Das Netzwerk strebt an, die europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Pflanzenschutzforschung zu vertiefen und eine weltweit führende Rolle bei der Entwicklung und Verbreitung von nachhaltigen Pflanzenschutzstrategien zu erlangen. Dazu gehört, die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und die mit der Anwendung verbundenen Risiken zu reduzieren. Erreicht werden soll dies unter anderem durch eine praxisorientierte Weiterentwicklung alternativer Verfahren sowie durch die Nutzung der vorhandenen Kenntnisse über Schaderregerpopulationen für neue Bekämpfungsstrategien.

Das Julius Kühn-Institut (JKI) ist mit 30 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Netzwerk eingebunden. Die Koordination innerhalb des JKI und die Mitarbeit im Exekutivkomitee von ENDURE werden vom Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz in Kleinmachnow wahrgenommen.

Das Netzwerk ist in drei große Module gegliedert: Integration, Forschung und Wissenstransfer.

Integration der Partner – Schlüssel zum Erfolg

ENDURE hat zur Stärkung seiner Integration ein so genanntes virtuelles Labor in seinem Intranet eingerichtet. Alle Partner haben dazu beigetragen, dass man schnell Antworten auf folgende Fragen bekommt: Welche Laboratorien, Großgeräte und Versuchsstationen stehen zur Verfügung? Welche Langzeitversuche liefen in der Vergangenheit oder laufen derzeit? Welche Insektenzuchten, Stammsammlungen von Mikroorganismen etc. stehen zur Verfügung? Welche Modelle und Entscheidungshilfen werden in der Forschung oder Beratung angewandt?

Das virtuelle Labor unterstützt die Kommunikation und verbessert die Zusammenarbeit von Arbeitsgruppen sowie die Planung zukünftiger Forschungskooperationen. Die Partnerschaft mit der britischen Forschungsinstitution Rothamsted Research ermöglicht zum Beispiel einen Zugriff auf das über 300.000 Proben umfassende Archiv der bereits 1843 in Großbritannien begonnenen Langzeitversuche zur Düngung und zum Pflanzenschutz. Aber auch sehr aktuelle Forschungen zur Insektizidresistenz bei Blattläusen und Käfern werden durch das schnelle Auffinden von Referenzmaterial im virtuellen Labor unterstützt. Zurzeit arbeiten die Partner an einem weiteren Modul „QuantiPest", dessen Ziel darin besteht, das vorhandene Wissen zur Identifizierung von Schadbildern und Schaderregern, zur Quantifizierung des Schadmaßes sowie zur Datenerhebung im Pflanzenschutz zusammenzutragen und Handlungshilfen zu ihrer Nutzung zu erarbeiten. Auf diese Weise soll es möglich werden, die verschiedenen, oft teuer erhobenen Datensätze in Europa vergleichen und zusammenführen zu können.

Weitere Beispiele für die Integration der Partner sind das Mobilitätsprogramm und die Sommerschule für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. Das Mobilitätsprogramm ermöglicht einen Austausch von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zur gemeinsamen Bearbeitung von Themen. Die einwöchige Sommerschule, mit etwa 20 jungen Leuten aus der ganzen Welt, fand bisher 2007 und 2009 in Volterra (Italien) zu den Themen „Biodiversität" bzw. „Modellierung biologischer Systeme" statt. Als Lektoren wurden neben erfahrenen Wissenschaftlern aus dem ENDURE-Netzwerk auch Wissenschaftler aus anderen Forschungseinrichtungen in Europa und der USA gewonnen.

Partner in ENDURE

In ENDURE haben sich neben dem Julius Kühn-Institut (JKI) die folgenden 17 Partner aus neun Ländern organisiert:

Partner	Land
Nationales Agrarforschungsinstitut (INRA)	Frankreich
INRA, Department für Innovationstransfer (INRA-IT)	Frankreich
Agrarforschungsinstitut für Entwicklungsländer (CIRAD)	Frankreich
Verband zur Koordination der Landtechnik (ACTA)	Frankreich
Rothamsted Research	Großbritannien
Universität Århus	Dänemark
Dänischer Beratungsdienst für die Landwirtschaft (DAAS)	Dänemark
Institut für Pflanzenzüchtung und Akklimatisierung (IHAR)	Polen
Universität Pisa	Italien
Nationaler Forschungsrat (CNR)	Italien
Universität Gödöllö	Ungarn
Universität Lleida	Spanien
Pflanzenforschung International (PRI)	Niederlande
Angewandte Pflanzenforschung (PPO)	Niederlande
Institut für Ökonomie in der Landwirtschaft (LEI)	Niederlande
Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (AGROSCOPE)	Schweiz
Internationale Vereinigung der Produzenten von biologischen Pflanzenschutzmitteln (IBMA)	International

Frau Jana Bürger von der Universität Rostock über ihre Eindrücke von der ENDURE Sommerschule 2009:

„Die 2. ENDURE-Summerschool zum Thema 'Modellierung im integrierten Pflanzenschutz' fand im Juni 2009 statt. Mit sechzehn anderen Doktorandinnen und Doktoranden aus ganz Europa, Brasilien, den USA und Australien verbrachte ich dafür eine Woche mit erfahrenen Wissenschaftlern aus ENDURE im italienischen Volterra.
Das anspruchsvolle Programm wurde von Vorträgen zu Grundlagen und Anwendung von Modellen im Pflanzenschutz bestimmt. Modellierung dient dazu, Vorgänge nachzubilden, um sie besser zu verstehen. Dadurch wird es möglich, Vorhersagen zu treffen und gut vorbereitet auf das eigentliche Ereignis zu reagieren. Zum Beispiel kann an Hand von Witterungsdaten abgeschätzt werden, wie sich bestimmte Getreidekrankheiten in einer Saison entwickeln werden, und ob eine Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln ökonomisch sinnvoll ist. Praxisbeispiele wurden aus der Arbeit von INRA in Frankreich und von der Universität Aarhus vorgestellt. Wir jungen Wissenschaftler hatten einen sehr unterschiedlichen fachlichen Hintergrund, angefangen von experimentellen Arbeiten zum Keimungsverhalten von Unkräutern bis zur rein analytischen Datenauswertung zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Dadurch war die Woche für alle Teilnehmenden eine Horizonterweiterung. Ein besonderes Plus war für mich – neben dem Gedankenaustausch der Doktoranden untereinander – der enge Kontakt zu den erfahrenen Wissenschaftlern von ENDURE, die Einblicke in ihre Arbeit und in ihren wissenschaftlichen Werdegang gewährten und für die Diskussion der eigenen Forschungsthemen zur Verfügung standen."

Gemeinsame Forschung – Lernen vom Partner

Die gemeinsamen Forschungen werden vor allem über zwei Arten von Fallstudien realisiert: die eine beschäftigt sich mit einem aktuellen Pflanzenschutzproblem in einer bestimmten Kultur und die andere mit Systemlösungen auf der Ebene der Fruchtfolge.
In einer Fallstudie zum Winterweizenanbau konnte gezeigt werden, dass resistente Sorten von enormer Bedeutung für den integrierten Pflanzenschutz sind, da sie die Abhängigkeit von Pflanzenschutzmitteln reduzieren. Resistente Sorten ermöglichen den Landwirten, auf chemische Pflanzenschutzmittel zu verzichten oder deren Anwendung zeitlich flexibler zu gestalten und die Aufwandmengen von Pflanzenschutzmitteln zu verringern. Es hat sich aber gezeigt, dass die Resistenz der Sorten nachlassen kann und daher erstens jährliche Versuche zum Resistenzgrad der aktuellen Sorten notwendig sind, und zweitens die Resistenzbasis über Forschung und Züchtung verbessert werden muss. Die vom Netzwerk erstellte Internetseite www.eurowheat.org informiert über Krankheitserreger im Weizen und ihre Bekämpfung.
Auch Pflanzenschutz im Kartoffelanbau war ein Schwerpunkt der bisherigen Zusammenarbeit. Zum Hauptproblem der Kraut- und Knollenfäule, hervorgerufen durch den Pilz *Phytophthora infestans*, wurden die Erfahrungen aus mehreren Ländern analysiert und nachhaltige Strategien vorgeschlagen. Es hat sich gezeigt, dass vorbeugende Maßnahmen wie befallsfreies Pflanzgut, die Nutzung resistenter oder wenig anfälliger Sorten, weite Fruchtfolgen, Verhinderung von Durchwuchskartoffeln im Folgejahr und Vorsichtsmaßnahmen beim Öffnen von Frühkartoffeln unter Folie den Verlauf der Krankheit positiv beeinflussen können.

Viele Informationen zur Kontrolle der Kraut- und Knollenfäule aus dem ENDURE-Netzwerk stehen im Internet unter www.eucablight.org zur Verfügung.
Trotz aller vorbeugenden Maßnahmen müssen in vielen Kartoffelanbaugebieten chemische Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Kraut- und Knollenfäule durchgeführt werden. Um diese Maßnahmen auf das notwendige Maß zu beschränken, werden in vielen Ländern Modelle zur Schaderregerprognose eingesetzt. Dabei wurde in der Zusammenarbeit in ENDURE festgestellt, dass der Wirkungsgrad von Bekämpfungsmaßnahmen erhöht werden kann, wenn die Terminierung für die Anwendung der chemischen Pflan-

zenschutzmittel punktgenau erfolgt. Im Durchschnitt können mit Unterstützung durch Entscheidungshilfen ein bis zwei chemische Behandlungen der Kartoffelbestände in Europa eingespart werden. Dänemark nutzt zum Beispiel seine Erfahrungen auf diesem Gebiet und entwickelt sein System für andere Kartoffelanbauregionen im Ostseeraum weiter.

Zur Folgenabschätzung von Pflanzenschutzmaßnahmen arbeiten die Partner bei der Validierung von Modellen eng zusammen. Das am JKI entwickelte Modell SYNOPS wird zum Beispiel genutzt, um die Risiken der Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Obstanbaugebieten in Europa zu vergleichen. Die Erfahrungen anderer Länder mit alternativen Modellen unterstützen die Diskussionen in Deutschland zur Weiterentwicklung von SYNOPS.

In einer soziologischen Studie zu den Bedingungen der Akzeptanz des integrierten Pflanzenschutzes im Apfelanbau haben vier Partner aus vier Ländern interessante Schlussfolgerungen gezogen: Produzenten, die sich zu Gruppen zusammenschließen, sind offener für integrierte Pflanzenschutzverfahren als isoliert agierende Obstbauer. Die Diskussion in solchen Gruppen über Ursachen und Lösungen von Pflanzenschutzproblemen erfolgt sehr zeitnah, ist deshalb sehr effizient und stärkt das Vertrauen des Einzelnen in seine Pflanzenschutzentscheidung. Hinzu kommt, dass die Gruppenarbeit oft durch Berater und sogar Wissenschaftler wirkungsvoll unterstützt werden. Schließlich wurde festgestellt, dass die Förderung des integrierten Pflanzenschutzes durch Handelsorganisationen begrenzt ist. Das liegt vor allem daran, dass als Begründung für die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel oft auch überzogene Qualitätsanforderungen des Marktes herhalten müssen.

Wissenstransfer in die Praxis und Politik

Die Verbreitung von Wissen und praktikablen Innovationen nimmt bei ENDURE einen hohen Stellenwert ein. Der direkte Transfer von Knowhow zu Pflanzenschutzberatern oder zu Politikern erfolgt durch die Beteiligung an Feldtagen, nationalen Workshops oder Sitzungen des Europäischen Parlaments. Das ENDURE Information Centre EIC ist ein Expertensystem, das Pflanzenschutzwissen aus ganz Europa online an Berater vermittelt. Das EIC (http://eic.endure-network.eu/eic/search.xhtml) ermöglicht dem Anwender die Suche nach Pflanzenschutzmaßnahmen anhand der Kombination von Kultur – Schaderreger – Region. Das Ergebnis ist eine Auswahl von Maßnahmen für den integrierten Pflanzenschutz, einschließlich nichtchemischer Alternativen.

Das JKI hat gemeinsam mit dem dänischen Partner DAAS, zwei Landwirtschaftsbetrieben und einem privaten Beratungsunternehmen in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern Versuche angelegt, um verschiedene Entscheidungsvorschläge für ein und dasselbe Pflanzenschutzproblem demonstrieren zu können. Hierdurch lassen sich die unterschiedlichen Auswirkungen direkt vor Ort zeigen. Im Mittelpunkt der Diskussion standen dabei gegensätzliche Positionen zur Rolle reduzierter Aufwandmengen von chemischen Pflanzenschutzmitteln für die Resistenzbildung bei Schadorganismen.

Teilnehmer eines ENDURE-Treffens in Kleinmachnow

Naturgemäß war auch der Kontakt zu den politischen Entscheidungsträgern im europäischen Raum sehr eng. ENDURE hat dem Europäischen Parlament eine viel beachtete Zukunftsstudie „Pflanzenschutz in Europa 2030" vorgestellt und auf der Basis von fünf Szenarien Überlegungen zu zukünftigen Herausforderungen für die Forschung und Politik diskutiert. Gemeinsam mit der französischen Ratspräsidentschaft hat ENDURE 2008 einen internationalen Workshop zum Thema „Nachhaltige Landwirtschaft und Pflanzenschutzmittel" in Paris organisiert.

Nachhaltigkeit des Netzwerkes – Nutzen für alle Partner stärken

Die internationale Kooperation von Forschungseinrichtungen bis hin zur Netzwerkbildung ist heutzutage ein „muss", um adäquat auf nationale und internationale Herausforderungen im Pflanzenschutz reagieren zu können. Das Julius Kühn-Institut wird sich daher auch nach dem Ende der EU-Förderperiode weiter am Netzwerk ENDURE beteiligen und die dafür notwendigen Ressourcen zur Verfügung stellen. ■

» Info:
Mehr zu ENDURE findet man unter: www.endure-network.eu.

Dr. Bernd Hommel, Dipl.-Ing. agr. Silke Dachbrodt-Saaydeh, Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow. E-Mail: bernd.hommel@jki.bund.de

Internationales Netzwerk in der Tierseuchenbekämpfung

Elke Reinking (Insel Riems)

Wie geht man bei Tierseuchen wie Blauzungenkrankheit, Schweinepest oder Maul- und Klauenseuche vor, die vor Ländergrenzen nicht Halt machen? In Zeiten von globalem Handels- und Reiseverkehr überwinden Krankheitserreger innerhalb kürzester Zeit große Distanzen oder treten an neuen Orten unerwartet auf. Treffen sie auf empfängliche Nutztiere wie Rinder, Schweine, Schafe, Geflügel oder Fische, können sie sich unter Umständen schnell ausbreiten und zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen. Umso wichtiger wird die grenzüberschreitende Zusammenarbeit, denn sie eröffnet die Chance, Tierseuchen möglichst frühzeitig zu erkennen und zu bekämpfen.

Dieser Aufgabe stellt sich EPIZONE (Network of Excellence for Epizootic Disease Diagnosis and Control), ein Netzwerk aus 17 renommierten Forschungsinstituten aus Europa, der Türkei und China in Zusammenarbeit mit der Welternährungsorganisation FAO und der Weltorganisation für Tiergesundheit OIE. Über 300 Wissenschaftler haben sich das Ziel gesetzt, gemeinsam Diagnostikmethoden, Impfstoffe und Bekämpfungsstrategien zu verbessern sowie neue Überwachungsmöglichkeiten und Risikoanalysen bedeutender Tierseuchen zu entwickeln. Das Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI), ist einer der in EPIZONE aktiven Partner. Rund 20 Wissenschaftler des FLI stehen auf der Expertenliste von EPIZONE, weitere arbeiten in verschiedenen Projekten aktiv mit.

Standards schaffen

Im Sommer 2006 trat erstmals die Blauzungenkrankheit im Grenzgebiet von Belgien, Deutschland und den Niederlanden auf. Der Erreger vom Serotyp 8 des Virus der Blauzungenkrankheit (BTV-8) war bis dahin nur in Regionen südlich der Sahara sowie in Mittel- und Südamerika nachgewiesen worden. Die Tierseuche, die vor allem Wiederkäuer wie Rinder, Schafe und Ziegen befällt, breitete sich schnell aus, wobei in der Folge auch Frankreich und Großbritannien betroffen waren. „Durch die Vernetzung der nationalen Forschungslabore in EPIZONE konnten wir innerhalb kürzester Zeit Erfahrungen und bislang unveröffentlichte Diagnostikprotokolle austauschen. Dadurch konnten die betroffenen Länder schnell standardisierte Nachweismethoden einsetzen. Das ist für eine effektive Seuchenbekämpfung enorm wichtig", sagt Dr. Martin Beer, Leiter des Instituts für Virusdiagnostik am FLI. Er leitet innerhalb von EPIZONE den Themenschwerpunkt Diagnostik. Dort geht es um die Weiterentwicklung und Standardisierung von modernen, komplexen Diagnostikmethoden. Die PCR (Polymerase-Kettenreaktion: Nachweis von Teilen des Erbguts eines Erregers) und dabei besonders die sogenannte *real-time* PCR wird mittlerweile zum Nachweis zahlreicher Tierseuchenerreger eingesetzt. Allerdings arbeiten nicht alle Labore nach einheitlichen Untersuchungsprotokollen. Das FLI richtete daher einen Workshop mit Teilnehmern aus 12 EPIZONE-Instituten aus, um die Grundlagen für einheitliche PCR-Diagnostikverfahren zu legen. Mit den dabei entwickelten Richtlinien wurde ein großer Schritt in Richtung einer Harmonisierung der PCR-Diagnostik getan.

Techniken wie DNA-Chip-basierte Systeme oder moderne Schnelltests, die direkt in einem verdächtigen Tier-

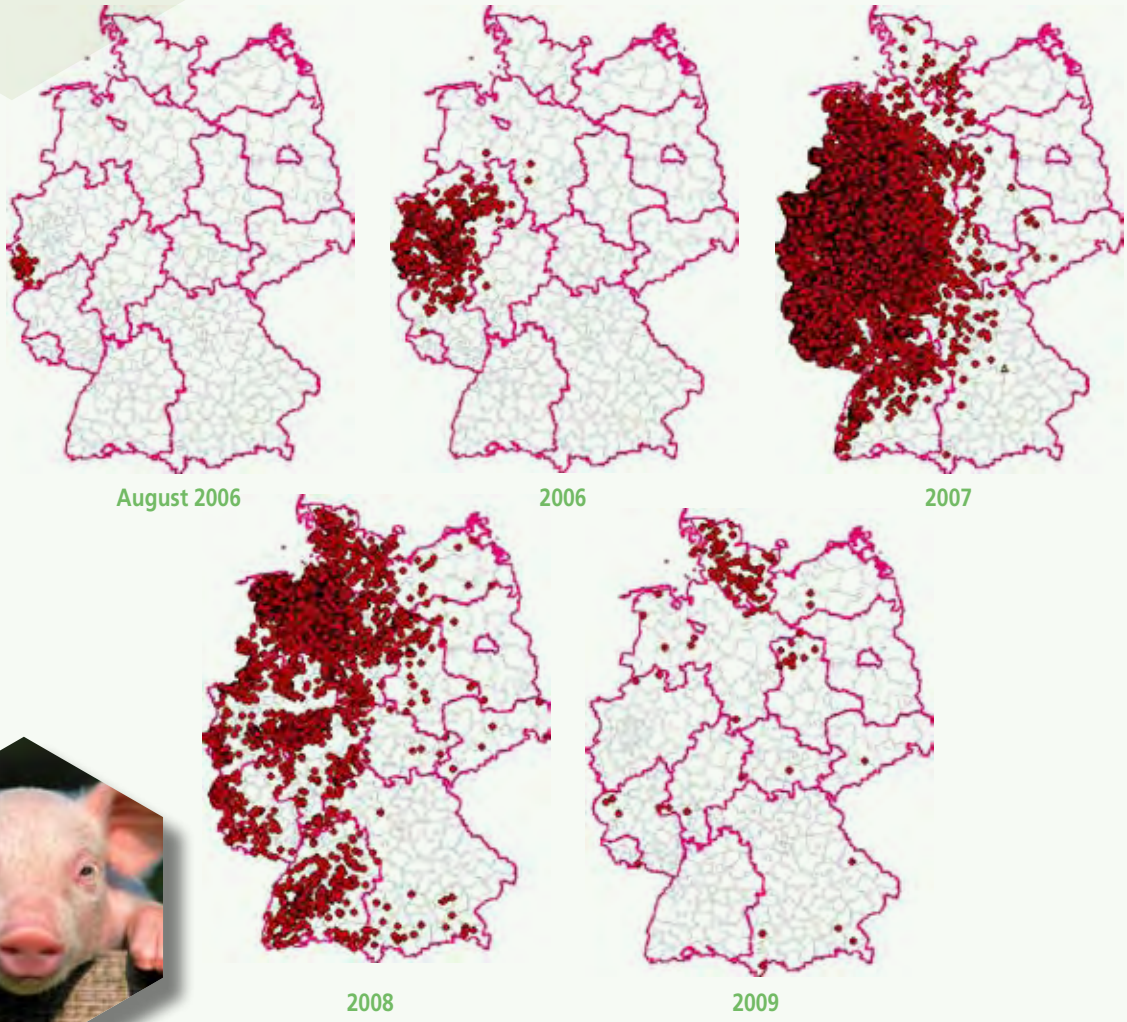
Andi Taranczuk - Fotolia.com

bestand eingesetzt werden können (sog. „*pen-side*" tests), tragen dazu bei, die Tierseuchendiagnostik schneller, effizienter und sicherer zu machen. Durch die Zusammenarbeit der Wissenschaftler in EPIZONE werden diese Entwicklungen vorangetrieben und nutzbar gemacht. So wurde ein DNA-Chip-Detektionssytem zum Nachweis aller bekannten Virusfamilien etabliert (EPIZONE-CHIP mit mehr als 8.000 virusspezifischen Fängersonden) und erstmals Nukleinsäurestandards für die Validierung des molekularen Nachweises bestimmter Tierseuchenerreger erstellt und abgegeben (EPIZONE-RNA-Panel).

Strategien entwickeln

Das Verbessern von Bekämpfungsstrategien gegen Tierseuchen wie die Afrikanische und die Klassische Schweinepest, Maul- und Klauenseuche, Blauzungenkrankheit, Geflügelpest und Rindertuberkulose bildet einen weiteren Schwerpunkt von EPIZONE. Hierbei spielt die Weiterentwicklung von Impfstoffen und antiviralen Medikamenten eine wichtige Rolle. „Beides kommt nicht ohne die Kenntnis der Wechselwirkungen von Erreger und Wirt aus. Deshalb untersuchen wir beispielsweise intensiv die Immunantwort gegen das Virus der Afrikanischen Schweinepest, für die es keinen Impfstoff gibt", erläutert Dr. Thomas Vahlenkamp, Leiter des Instituts für Infektionsmedizin am FLI und Leiter der entsprechenden Arbeitsgruppe innerhalb des Themenschwerpunkts. Die Afrikanische Schweinepest breitet sich derzeit in Gebieten östlich des Schwarzen Meeres und an den Grenzen der EU aus. Zukunftsweisend für die Ausrottung von Tierseuchen ist die gleichzeitige Entwicklung von effektiven Impfstoffen und Diagnostikmethoden, mit denen sich geimpfte und infizierte Tiere unterscheiden lassen – die sogenannten DIVA-Strategien

Die Blauzungenkrankheit breitete sich nach ihrem Ersteintrag im Jahr 2006 auch in Deutschland stark aus. Über EPIZONE stimmten verschiedene Forschungseinrichtungen ihre Diagnostikmethoden ab, so dass die betroffenen Länder Standardmethoden einsetzen konnten. Dieses Jahr wurden deutlich weniger Fälle gemeldet. Hierzu trug sicher die seit 2008 eingesetzte Schutzimpfung von Rindern, Schafen und Ziegen bei.



Lee Torrens - Fotolia.com

Fotolia VII - Fotolia.com

Network of Excellence for Epizootic Disease Diagnosis and Control – www.epizone-eu.net

Von der EU mit 14 Millionen Euro im 6. Forschungsrahmenprogramm gefördertes Netzwerk

- Start 1. Juni 2006, Laufzeit 5 Jahre
- 17 Institute, davon 14 aus der EU, 1 aus der Türkei und zwei aus China, die FAO sowie ein Unternehmen
- Themenschwerpunkte
  - Diagnostik
  - Bekämpfungsstrategien
  - Überwachung und Epidemiologie
  - Risikobewertung

(differentiate infected from vaccinated animals). Denn so lässt sich erkennen, ob Tiere mit Antikörpern im Blut wirklich mit dem Erreger in Kontakt gekommen und potenzielle Überträger sind oder „nur" dagegen geimpft wurden. Diese Unterscheidung ist notwendig, um auch beim Einsatz von Impfstoffen einen uneingeschränkten Handel mit Tieren und Fleischprodukten zu gewährleisten, was bei den immer komplexer werdenden internationalen Handelsströmen von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist.

Risiken einschätzen

Obwohl die internationale Organisation für Tiergesundheit (OIE) und die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) Richtlinien zur Durchführung von Import-Risikobewertungen herausgegeben haben, gehen verschiedene europäische Länder auf unterschiedliche Weise an die Risikobewertung bei Tierseuchen heran. Um die Ausbreitung und Auswirkung von Tierseuchen einschätzen zu können, werden geeignete Daten in ausreichender Menge und Qualität benötigt. In den Projekten des Schwerpunktthemas Risikobewertung konzentrieren sich die Wissenschaftler daher auf die Sammlung entsprechender Daten und die Abstimmung der Auswertungsmethoden. Dr. Franz J. Conraths, Leiter des Instituts für Epidemiologie am FLI, ist einer der beiden Themenleiter. „Zur Risikobewertung von Importen wurden zunächst veröffentlichte Risikobewertungen gesammelt und geprüft. Dabei stellte sich heraus, dass ein Großteil nicht den internationalen Richtlinien entsprach. Durch die Zusammenarbeit in EPIZONE haben wir die Möglichkeit, dies zu ändern und zu verbessern", berichtet er.

In einem weiteren Projekt wird eine europäische online-Datenbank für Tierseuchen aufgebaut. Die Grundlage hierfür bilden standardisierte Daten aus den nationalen Datenbanken verschiedener Länder. Hinzu kommen Informationen über Erreger und deren Erbgutanalysen. Diese sind wichtig, um die Ausbreitung von Krankheiten zu verfolgen und mögliche Eintragswege zu identifizieren. Kombiniert werden alle diese Daten mit einem Geoinformationssystem (GIS), sodass Ausbrüche genau verfolgt werden können. Diese Datenbank soll dann zunächst den Mitgliedern von EPIZONE zur Verfügung stehen, später vielleicht auch den Veterinärverwaltungen der EU-Mitgliedsstaaten.

Die Klassische Schweinepest, die in Europa immer noch vorkommt und häufig Ländergrenzen überschreitet, stellt für Hausschweine nach wie vor eine Bedrohung dar. In EPIZONE prüfen die Wissenschaftler eine elektronische Methode, mit der Befunde in Schweinebeständen gesammelt und daraufhin analysiert werden, ob der Erreger der Klassischen Schweinepest in einem geprüften Bestand vorhanden sein könnte oder ob die Befunde eher für eine andere Erkrankung sprechen.

Das Ziel: agieren statt reagieren

In Zukunft müssen wir in Europa mit neuen Tierkrankheiten und Erregern rechnen, denn nicht nur globaler Handel und Reiseverkehr haben die Risiken für deren Einschleppung erhöht, auch veränderte Umweltbedingungen können sich auf die Erreger und ihre Überträger auswirken. Die Experten aus EPIZONE versuchen, die Infektionskrankheiten zu identifizieren, bei denen das Risiko einer Einschleppung am größten ist. Die möglichen Einschleppungswege sollen über ein Geoinformationssystem aufgezeigt werden. Damit lassen sich Einschätzungen und Vorhersagen über Tierkrankheiten treffen, die in den nächsten Jahrzehnten auf uns zukommen könnten. Nicht zuletzt liegt in dem Wissen um solche Risiken auch eine Chance, die Einschleppung dieser Krankheiten zu verhindern. ■

Elke Reinking, Friedrich-Loeffler-Institut, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, unter Mitwirkung von Dr. Martin Beer, Dr. Thomas Vahlenkamp, Dr. Franz J. Conraths, Südufer 10, 17493 Greifswald-Insel Riems. E-Mail: elke.reinking@fli.bund.de

Petrischale mit Campylobacter-Kolonien

Zoonosen gemeinsam bekämpfen

Europäisches Netzwerk Med-Vet-Net erforscht Zoonosen und lebensmittelbedingte Infektionen

Karin Schlesier, Tanja Burgdorf, Heidi Spitznagel, Burkhard Malorny, Reimar Johne, Alexandra Fetsch, Angela Körner, Kasten Nöckler, Thomas Alter, Bernd Appel und Annemarie Käsbohrer (Berlin)

Hunderte von Bakterien, Viren und Parasiten werden vom Tier auf den Menschen übertragen – häufig über Lebensmittel. Die Krankheiten, die diese Erreger auslösen, nennt man Zoonosen, und die Zahl der Krankheiten ist in den letzten Jahren gestiegen. Im Forschungsnetzwerk Med-Vet-Net arbeiteten über 300 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Verhütung und Bekämpfung von Zoonosen und lebensmittelbedingten Krankheiten. Das Bundesinstitut für Risikobewertung, der deutsche Partner des Netzwerks, erforschte im Rahmen des Projektes unter anderem Bakterien in Hähnchenfleisch, Parasiten im Schweinefleisch und Viren in Wildschweinfleisch.

Bevor Med-Vet-Net im September 2004 seine Arbeit begonnen hat, arbeiteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf ihren Gebieten oft isoliert von den jeweils anderen Fachbereichen. Um die Forschung im Bereich der Verhütung und Bekämpfung von Zoonosen zu verbessern und zu verzahnen, finanzierte die Europäische Union im Rahmen des 6. Rahmenprogramms für fünf Jahre das Projekt Med-Vet-Net, das Veterinärmedizin, Humanmedizin, Lebensmittelwissenschaften, Molekularbiologie, Epidemiologie und Risikomodellierung zu einem europäischen Exzellenznetzwerk Lebensmittelsicherheit zusammengeführt hat.

Mehr als 300 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 15 wissenschaftlichen Einrichtungen in zehn europäischen Ländern begannen einen intensiven Wissensaustausch und eine enge Zusammenarbeit. In 34 verschiedenen Arbeitspaketen gewannen die Expertinnen und Experten eine Vielzahl neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse aus den Bereichen Epidemiologie, Wechselwirkung zwischen Wirt und Erreger, Diagnose und Bekämpfung sowie Risikoforschung.

Risikobewertung von Campylobacter in Hähnchenfleisch

Modelle zur Bewertung des mikrobiologischen Risikos werden für die Lebensmittelüberwachung immer wichtiger. In Europa gibt es bereits mehrere Modelle für die quantitative Risikobewertung der Bakterienart der thermophilen *Campylobacter* in Hähnchenfleisch für verschiedene Stufen der Lebensmittelkette. Einige dieser Modelle wurden von Med-Vet-Net-Partnern zum Teil unabhängig voneinander entwickelt, im Rahmen des Projekts miteinander verglichen und in ein gemeinsames Rahmenwerk zur Risikobewertung von *Campylobacter* in Hähnchenfleisch integriert.

Im Ergebnis wurde ein frei verfügbares Software-Tool ins Internet eingestellt, das Ländern, die noch keine großen Erfahrungen mit quantitativen Risikobewertungsmodellen haben, als Hilfestellung bei der Erarbeitung und Anwendung eigener Modelle dienen soll. Dieses Tool kann somit zu einer weiteren Harmonisierung der Bewertung mikrobiologischer Risiken innerhalb von Europa beitragen.

Frühe Diagnose von Infektionen mit Trichinen

Bisher musste das Fleisch von Tieren – insbesondere vom Schwein, Wildschwein oder Pferd – auf Trichinen untersucht werden. Diese Fadenwürmer verursachen Trichinellose, eine Erkrankung, die beim Menschen milde bis tödlich verlaufen kann. Die Infektion erfolgt durch den Verzehr von Fleisch oder daraus hergestellten Produkten, zum Beispiel Rohwurst, die infektiöse Larven des Parasiten enthalten.

In Deutschland sind Trichinellose-Fälle beim Menschen allerdings selten und zumeist importiert. Durch neue Rechtsvorschriften in der EU können Schweinemastbetriebe sich inzwischen als Betrieb mit vernachlässigbarem Risiko für Trichinenbefall registrieren lassen. Neben anderen Vorraussetzungen ist dafür ein geschlossenes Haltungssystem mit Barrieren notwendig, das eine Infektion der Schweine über die Umwelt weitestgehend ausschließt.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am BfR haben Schweine im Alter von sechs Wochen mit zwei verschiedenen Trichinenstämmen infiziert und mit unterschiedlichen Methoden über die gesamte Mastperiode untersucht. Mit dem hierbei verwendeten E/S-ELISA-Test können gegen Trichinellen gerichtete Antikörper im Blut der Schweine früh – ab der 4. bzw. 5. Woche nach Infektion – nachgewiesen werden. Auch über die gesamte Mastperiode und in Fleischsaftproben nach der Schlachtung ist damit ein zuverlässiger Nachweis möglich. Der Test war dabei bei Infektionen mit nur wenig Larvenbildung sensitiver als der herkömmliche Larvennachweis in Muskelfleisch. Der Nachweis mittels Western Blot, der auf einem anderen Antigen basiert, ist ebenso für den Nachweis beider Erregerstämme geeignet. Die gewonnenen Referenzmaterialien stehen nun den beteiligten Laboren zur Verfügung, so dass sie ihre Arbeit weiter harmonisieren können.

Tiere als Überträger viraler Zoonosen?

Viren, die über Lebensmittel von Tieren auf den Menschen übertragen werden können, wurden in der Vergangenheit oft wenig beachtet. Die bei Bakterien gemachten Erkenntnisse können jedoch wegen offensichtlicher Unterschiede nicht einfach auf Viren übertragen werden. So ist beispielsweise eine Kühlung von Lebensmitteln für die Verhinderung Lebensmittel-assoziierter Virusinfektionen völlig wirkungslos. Noch heute erschweren methodische Probleme wie der sichere Virusnachweis in Lebensmitteln eine intensivere Erforschung.

Eine Schweinefleischprobe wird im Labor für die Untersuchungen vorbereitet

Lebensmittelliefernde Tiere können Viren beherbergen, die auf den Menschen über daraus hergestellte Lebensmittel übertragbar sind. Hierzu gehören das Hepatitis E-Virus (HEV), das Encephalomyocarditis-Virus, das Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus und das Anellovirus. Das Hepatitis E-Virus kann beim Menschen eine akute Leberentzündung verursachen. Während in Asien, Afrika und Mittelamerika größere Epidemien der Erkrankung auftreten, wurden in Deutschland im Jahr 2008 nur rund 100 Fälle gemeldet. Die Mehrzahl dieser Fälle wird allerdings nicht bei Reisen in die betroffenen Länder, sondern in Deutschland selbst erworben.

Nach der erfolgreichen Etablierung von Nachweisverfahren haben Wissenschafterinnen und Wissenschaftler des BfR in zwei Studien erstmals gezeigt, dass HEV in deutschen Tieren, vor allem in Wildschweinen, weit verbreitet ist. In machen Gebieten wurde HEV in bis zu 25 % der untersuchten Wildschwein-Leberproben nachgewiesen. Da einige der HEV-Stämme eng verwandt mit humanen HEV-Stämmen von Erkrankungsfällen in Deutschland sind, kann man davon ausgehen, dass Wildschweine in Deutschland das Virus beherbergen und zumindest einige der Viren auch auf den Menschen übertragbar sind. Vorsicht ist deshalb beim Zerlegen und Zubereiten von Wildschweinen – natürlich auch im Hinblick auf andere Infektionserreger – geboten. Gründliches Händewaschen gilt dabei als wichtigste vorbeugende Maßnahme. Da das Virus hitzeempfindlich ist, stellt eine sichere Zubereitung, bei der das Wildschweinfleisch gut durcherhitzt wird, den besten Schutz vor einer Übertragung dar.

Die geringe Zahl an humanen Erkrankungen im Gegensatz zur starken Verbreitung des HEV in den Wildschweinen zeigt, dass entweder zusätzliche Faktoren zur Übertragung des Virus auf den Menschen nötig sind oder dass nur hohe Viruskonzentrationen zur Infektion des Menschen führen. Die beteiligten Institute planen eine weitere Zusammenarbeit, um die Verbreitung des Virus in Wild- und Hausschweinen in Europa, die Übertragungswege sowie mögliche Schutzmaßnahmen weiter zu erforschen.

Molekularbiologie hilft bei Erkennung und Begrenzung des Problems

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des BfR entwickelten auch neue molekularbiologische Techniken, zum Beispiel Genotypisierung mittels Mikroarrays, zur Charakterisierung von *Campylobacter*, *Salmonella* und Verotoxin-bildenden *E. coli* (VTEC). An ausgewählten Stammsammlungen führten sie außerdem Studien zu den Resistenzeigenschaften und den Virulenzdeterminanten der Erreger durch. Die Mikroarray-Analysen für *Salmonella* zeigten, dass die fünf bedeutendsten Serovare (=Variationen innerhalb der Subspezies von Bakterien) für den Menschen – Typhimurium, Enteritidis, Hadar, Virchow, Infantis – alle ein einzigartiges Virulenzgen-Repertoire besaßen. Innerhalb eines Serovars traten dagegen nur geringe Unterschiede in der Anwesenheit bzw. Abwesenheit der Virulenzgene auf. Bei VTEC zeigten die Mikroarray-Studien, dass die Mehrzahl der untersuchten Isolate ein typisches Virulenzgenprofil, vergleichbar mit dem des pathogenen *E. coli* O157:H7, hatten. Die erarbeiteten Ergebnisse tragen wesentlich zur Entwicklung schnellerer Diagnoseverfahren sowie zum besseren Verständnis des Infektionsgeschehens bei und unterstützen die Suche nach geeigneten Begrenzungsstrategien.

Vortrag im Rahmen eines Med-Vet-Net-Workshops

...und in Zukunft?

Obwohl das fünfjährige Projekt inzwischen erfolgreich abgeschlossen wurde, ist eine weitere Zusammenarbeit der beteiligten Institute bereits beschlossen. Die Med-Vet-Net Association, gegründet im Oktober 2009, setzt die gemeinsame Arbeit aller Partnerorganisationen mit eigenen Mitteln fort. ■

» Info:

Informationen im Internet:
Bericht des Netzwerks Med-Vet-Net:
www.medvetnet.org/cms/templates/doc.php?id=385
Nachfolgeorganisation Med-Vet-Net Association:
www.medvetnet.org/mvnassociation

Dr. Karin Schlesier, Dr. Tanja Burgdorf, Dr. Heidi Spitznagel, Dr. Burkhard Malorny, PD Dr. Reimar Johne, Dr. Alexandra Fetsch, Angela Körner, Dr. Kasten Nöckler, Prof. Dr. Thomas Alter (FU Berlin), Prof. Dr. Bernd Appel, Dr. Annemarie Käsbohrer, Bundesinstitut für Risikobewertung, Thielallee 88-92, 14195 Berlin.
E-Mail: annemarie.kaesbohrer@bfr.bund.de, karin.schlesier@bfr.bund.de

M. Johannsen - Fotolia.com

Die Erholung übernutzter Fischbestände

Erste Ergebnisse eines europäischen Verbundprojektes

Cornelius Hammer und Andreas Dänhardt (Rostock)

Gute Fischereipolitik sollte vier Hauptziele erreichen: Nachhaltigkeit in der Bewirtschaftung von Fischbeständen, Schutz der Meeresumwelt, Sicherung des wirtschaftlichen Fortbestandes der Fangflotten und nachgeschalteter Industriezweige sowie die langfristige Verfügbarkeit hochwertiger Produkte für den Verbraucher. Mit dem EU-Projekt UNCOVER wird ein neuer Ansatz verfolgt, diesen Zielen näher zu kommen.

Das Problem

Heute wird den Meeren zu viel Fisch entnommen. Nach Schätzungen der Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) sind 28 % der Fischbestände überfischt, 51 % werden an ihrer Kapazitätsgrenze bewirtschaftet. Lediglich 21 % der Bestände würden einen größeren Nutzungsdruck verkraften. Frühere Versuche, die Fischerei durch Fangquoten und technische Regularien zu kontrollieren, sind oft fehlgeschlagen. Zu dem Schaden an den Fischbeständen selbst kommen Verdiensteinbußen der Fischer, die Störung ökologischer Gleichgewichte und die Gefahr, dass die Nachfrage nach Fischprodukten nicht mehr hinreichend befriedigt werden kann.
Aus europäischen Gewässern werden pro Jahr mehr als 10 Millionen Tonnen Meeresorganismen angelandet im Wert von ca. 10 Millarden Euro (durchschnittlicher Bruttoertrag 1999–2002). Das Zusammenwirken von Überfischung und Missmanagement mit ungeeigneten Wiederaufbaustrategien bedroht diese Einkommensquelle und verringert potenzielle Gewinne.

Die nachhaltige Nutzung mariner Ökosysteme und ihrer Ressourcen in Europa ist Gegenstand zahlreicher Abkommen und Gesetzeswerke, darunter die Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt im Nordostatlantik (OSPAR) und in der Ostsee (HELCOM), die EU-Wasser-Rahmenrichtlinie, die EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und das Grünbuch zur Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) der EU-Kommission. Die GFP fordert explizit die Anwendung von Wiederaufbauplänen für Fischbestände, die außerhalb sicherer biologischer Grenzen bewirtschaftet werden.
Darüber hinaus ist die EU auch den Zielen des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg verpflichtet. Die dort gefassten Beschlüsse sehen den Wiederaufbau übernutzter Fischbestände bis zum Jahr 2015 vor.

Der Projektansatz

Manche Bestände erholen sich gemäß den Vorhersagen, andere nicht. Die Gründe dafür herauszufinden, ist das Ziel des Forschungs-

projektes „Understanding the Mechanisms of Stock Recovery", UNCOVER. Seit seinem Beginn im Jahr 2006 hat UNCOVER – eines der größten Fischereiforschungsprojekte des 6. EU-Forschungsrahmenprogrammes mit einem Fördervolumen von über 3,5 Millionen Euro – mehr als 100 Wissenschaftler aus 17 Forschungseinrichtungen in neun Ländern damit beschäftigt, Empfehlungen für den Wiederaufbau übernutzter Fischbestände in Europa und darüber hinaus zu erarbeiten. Das Projekt wird am Institut für Ostseefischerei des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) in Rostock koordiniert.

UNCOVER wurde nicht für die Sammlung neuer Daten konzipiert. Ein zentraler Ansatz ist vielmehr, bereits verfügbare Daten und Informationen sowohl aus abgeschlossenen als auch aus laufenden EU-Projekten zu nutzen und zusammenzuführen. Auf diesem Wege sollen klare Handlungsempfehlungen entwickelt werden, wie mit überfischten Beständen in europäischen Gewässern weiter verfahren werden soll. Anhand von vier Fallstudien werden Fischbestände von gleichermaßen kommerzieller wie ökologischer Bedeutung untersucht:

- arktischer Kabeljau, norwegischer Hering (Frühjahrslaicher) und Lodde in der Barentssee;
- Kabeljau, Hering und Scholle in der Nordsee;
- östlicher Dorsch und Sprotte in der Ostsee sowie
- Seehecht und Sardelle in der Biskaya.

Untersuchte Seegebiete, Zielarten und Projektpartner

Junge Heringe

Andreas Dänhardt

Die Bestandsstruktur und der Reproduktionserfolg von Fischen, ihre physikalische Umwelt und Räuber-Beute-Beziehungen sind in ihrem Zusammenwirken seit langem als treibende Kräfte der Populationsdynamik bekannt. Sie sind letztlich auch der Schlüssel zur Erholung der Bestände. Diese biologische Realität findet sich im konzeptionellen Aufbau von UNCOVER wieder.

Es werden Modelle eingesetzt, um in jedem der vier Seegebiete den Einfluss des Bestandszusammenbruchs auf die Migrationsmuster und die Verteilung der Zielarten in Zeit und Raum zu beschreiben. So kann eingeschätzt werden, welches Potenzial die betrachteten Bestände haben, sich erfolgreich fortzupflanzen und sich schließlich von der Übernutzung zu erholen.

Die vorhandenen biologischen Informationen werden genutzt, um Prozessmodelle zu entwickeln, mit deren Hilfe verglichen, getestet und bewertet werden soll, welche Management-Maßnahmen sich am besten eignen, Fischbestände nachhaltig zu bewirtschaften. Diese Modellszenarien sollen zeigen, wie robust Strategien zur Bestandserholung gegenüber veränderten Annahmen über biologische und ökologische Zusammenhänge oder bestimmten Fischereipraktiken und Management-Maßnahmen sind.

Ein Managementplan ist immer nur so gut wie seine Umsetzung, die letztlich davon abhängt, ob und wie weit die Fischer Regeln befolgen. Wie beeinflussen Vorschriften die kurzfristigen und langfristigen Entscheidungen der Fischer und damit letztlich die fischereiliche Sterblichkeit? Auch sozioökonomische Fragen stehen im Raum: Wie wirken sich Management-Maßnahmen auf die Lebensqualität von Personen in Küstenregionen aus? Ein Teilbereich von UNCOVER, der sich mit den sozialen, wirtschaftlichen und politischen Auswirkungen von Wiederaufbauplänen für Fischbestände befasst, soll hier Antworten finden.

Ein Projekt von der Größe von UNCOVER bietet den Vorteil, dass alle relevanten Themenbereiche abgedeckt werden und dadurch an ganzheitlichen Lösungen gearbeitet werden kann. Modelle werden interaktiv entwickelt und können auf reale Ökosysteme und reale Gesellschaftssysteme angewendet werden.

Ausgewählte Ergebnisse

Sechs Monate vor Projektabschluss gibt es aus jedem der vier untersuchten Seegebiete bereits interessante und bedeutsame Ergebnisse. So ist es zum Beispiel möglich, Veränderungen in der räumlichen Verteilung von Fischpopulationen zu erklären. Beim Nordseekabeljau zeigte sich ein starker, positiver Zusammenhang zwischen der Größe und dem Verbreitungsgebiet des Bestandes, woraus folgt, dass diese Art bei hoher Bestandsgröße ein größeres Gebiet nutzt als bei geringer Bestandsgröße. Die Bestandsgröße wiederum unterliegt vielfältigen Einflüssen, unter anderem der Fischerei.

Auch die Demografie wirkt sich auf die Struktur von Fischpopulationen aus. Seit langem ist bekannt, dass sich Überwinterungsgebiete großräumig verlagern können. Analysen in der Barentssee, die im Rahmen von UNCOVER durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass beim Hering räumliche Verschiebungen der Überwinterungsgebiete immer dann auftreten, wenn starke Nachwuchsjahrgänge in den Adultbestand „hineinwachsen". Es zeigte sich, dass der Quotient aus vier- bis fünfjährigen und älteren Heringen ein gutes Maß für die Wahrscheinlichkeit von Änderungen der räumlichen Verteilung ist, die allein auf Grundlage des Verhältnisses zwischen Jungheringen und ihrer älteren Artgenossen berechnet werden kann.

Die räumliche Verteilung hat weitere Facetten. Markierungsversuche haben gezeigt, dass es beim Nordsee-Kabeljau offenbar zwei verschiedene räumliche Verhaltensmuster gibt: eine begrenzte Ausbreitung während der Wandersaison und eine gerichtete und signifikante Fortbewegung vom Punkt der Freisetzung, gefolgt von einer Rückkehr zum Ort der Freisetzung zur nächsten Laichsaison.

Im Ökosystem hat die Verteilung einer Art auch Folgen für andere Arten. Sie bestimmt zum Beispiel den Grad der Überlappung zwischen Räuber und Beute. Durch Berücksichtigung dieser raum-zeitlichen Überlagerung als Voraussetzung für Räuber/Beute-Interaktionen ist es möglich geworden, mit Mehrartenmodellen die Realität besser abbilden zu können. Ein Beispiel: In älteren Lehrbüchern über Fischverhalten steht, dass Fische sich zu Schwärmen zusammenschließen, weil sich dadurch das Risiko verringert, gefressen zu werden. Wo die Räuber selbst sich in der Nähe solcher Beuteaggregationen konzentrieren, kann sich ein Schwarm schnell als Katastrophe für die Fische erweisen, die eigentlich Schutz gesucht haben. Untersuchungen im Rahmen der EU-Projekte BECAUSE und UNCOVER konnten dies demonstrieren: Eine Ansammlung von mehr als 50 Millionen junger Kabeljau wurde innerhalb von nur fünf Tagen von Wittlingen weggefressen, die sich auf einer Fläche von 18 km² um die jungen Kabeljau versammelt hatten. Rein rechnerisch würden lediglich 32 Ereignisse

Scholle

Daniel Stepputtis

Junger Kabeljau

Daniel Stepputtis

dieser Größenordnung genügen, um einen durchschnittlichen Jahrgang des Nordsee-Kabeljaus zu eliminieren. Das lässt erahnen, welche ökosystemare Tragweite hochintensive, jedoch kleinskalige Prädationsereignisse haben können. Erkenntnisse aus dieser Studie fanden Eingang in Modelle zur Nahrungsselektion und führten zu deutlich verbesserten Resultaten.

Neben der Biologie und der Ökologie ist die sozioökonomische und politische Dimension der Bestandserholung ein weiterer wichtiger Aspekt von UNCOVER. Die Analyse von Managementplänen aus verschiedenen Regionen der Welt zeigte, dass die schnelle und beherzte Verringerung der Fangmengen zu Beginn des Erholungsprozesses eine Schlüsselrolle spielt bei der Fähigkeit von Populationen, sich zu erholen. Der Wiederaufbau ist effektiver, wenn der Plan dazu in einen Verwaltungsakt integriert ist und automatisch in Kraft tritt, sobald zuvor definierte Referenzpunkte erreicht werden. Ein erfolgreicher Wiederaufbau ist auch wahrscheinlicher, wenn eine Reduktion des Fangaufwandes durch Fangzeitbeschränkungen oder die, Stilllegung von Fischereifahrzeugen erzielt werden anstatt durch Quoten und wenn die Periode reduzierten Fangaufwandes mit überdurchschnittlich guter Rekrutierung zusammenfällt.

Wie eine Wiederaufbaumaßnahme auch scheitern kann, wurde in der östlichen Ostsee durch die Rückverfolgung der Driftwege von Dorschlarven mittels hydrodynamischer Modellierung deutlich. Es zeigte sich, dass ein bestehendes Meeresschutzgebiet sich nicht mit dem Herkunftsgebiet von Dorschbrut mit hohen Überlebensraten deckte. Die erwachsenen Tiere, die Larven mit guten Überlebenschancen hervorbrachten, wurden durch das Meeresschutzgebiet nicht effektiv vor Befischung geschützt. Tatsächlich ist das bestehende Meeresschutzgebiet nicht nur ineffektiv, es könnte sich sogar als kontraproduktiv erweisen durch die Verlagerung der Fischerei an die Grenzen des Meeresschutzgebietes genau in die Laichgebiete adulter Dorsche, die „erfolgreichen" Nachwuchs erzeugen.

Die Werkzeuge

Die Modelle, die in UNCOVER entwickelt und eingesetzt wurden, können die Zukunft natürlich nicht vorhersagen. Sie können jedoch Szenarien liefern, die eine hohe Wahrscheinlichkeit haben, tatsächlich einzutreten. Hydrodynamische Modelle können potenzielle Aufwuchsgebiete vorhersagen, zum Beispiel durch die Rückverfolgung überlebender Jungfische. Diese Informationen können sich dann bei der Einrichtung von Meeresschutzgebieten und ihrer Qualitätskontrolle als nützlich erweisen. Individuenbasierte Modelle stehen zur Verfügung, um die Herkunft einzelner Larven, zum Beispiel aus Forschungsfängen, zu identifizieren, um dann für die Laichgebiete spezifische Überlebensraten der Larven angeben zu können. Räumliche Modelle können die Veränderlichkeit von Wanderbewegungen

UNCOVER-Wissenschaftler auf einem Workshop in Barcelona

unter variierenden Bestandsgrößen (z. B. bei Zusammenbruch und Regeneration) und klimatischen Bedingungen beschreiben. Operationale Modelle geben Hinweise auf das Reproduktionspotenzial, die Genetik, die Verteilung und Wanderungen eines Bestandes unter verschiedenen Bestandsgrößen und Umweltbedingungen. UNCOVER ist ein integratives Projekt – durch die Kopplung verschiedener Modelle oder den parallelen Einsatz unabhängiger Modelle mit derselben Zielsetzung wird es möglich, die Qualität und Realitätsnähe der Aussagen zu erhöhen. Die Ergebnisse müssen allerdings fortlaufend durch reale Daten überprüft werden.

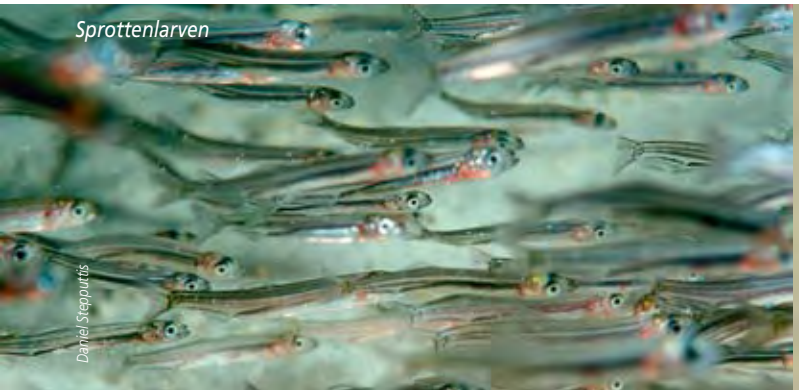
Anfang 2011 läuft das Projekt aus. Die gewonnen Einsichten und die Empfehlungen für zukünftige Regenerationsmaßnahmen sind im November 2009 auf einem internationalen Symposium in Rostock/Warnemünde vorgestellt worden. Präsentationen und darauf folgende Diskussionen haben dazu beigetragen, die wahrscheinlich schwierigste aber nichtsdestotrotz wichtigste Aufgabe zu bewältigen: Die Synthese aller Projektergebnisse und ihre Übersetzung in klare Handlungsempfehlungen.

Diese Empfehlungen müssen dann von der EU und schließlich von den Fischern umgesetzt werden, um die Situation schnell und nachhaltig zu verbessern, die ein Projekt wie UNCOVER erst erforderlich gemacht hat. ■

» Info:

Mehr Informationen unter www.uncover.eu

PD Dr. Cornelius Hammer, Dipl.-Biol. Andreas Dänhardt, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ostseefischerei, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock.
E-Mail: cornelius.hammer@vti.bund.de



Sprottenlarven

Daniel Stepputtis

Markierter Seehecht

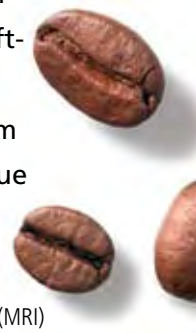
© AZTI-Tecnalia

MycoRed – Mykotoxine reduzieren!

Internationales Projekt soll Belastung in Lebens- und Futtermitteln verringern

Rolf Geisen und Markus Schmidt-Heydt (Karlsruhe)

Mykotoxine – giftige Stoffwechselprodukte von Pilzen – stellen für die Sicherheit vieler Lebens- und Futtermittel ein entscheidendes Problem dar. Bis heute existieren noch keine umfassenden Konzepte, um Mykotoxinkontaminationen in Lebensmitteln sicher vermeiden zu können. Schimmelpilze beziehungswiese ihre Sporen sind nahezu allgegenwärtig. Daher versucht man auf verschiedenen Ebenen, zum Beispiel mithilfe von Fungiziden, wissenschaftlich basierten Empfehlungen zum Erntezeitpunkt, optimierter Lagerung und verbesserter Herstellungsprozesse, die Mykotoxinbildung zu kontrollieren und zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund hat sich ein internationales Experten-Konsortium gebildet, das gemeinsam neue integrierte Konzepte der Kontrolle der Mykotoxinbildung erarbeiten will.



Schätzungsweise 25 % der jährlichen Welternte werden durch Schimmelpilze in ihrer Qualität reduziert und können mit Mykotoxinen belastet sein. Die für Lebens- und Futtermittel wichtigsten Mykotoxine werden durch Fusarien, Aspergillen oder Penicillien gebildet (Tab. 1). Aufgrund der Anpassung der Pilze an spezifische Habitate kommen Mykotoxine besonders in folgenden Produkten vor: Getreideprodukte, Kaffe, Kakao, (Ochratoxin, Trichothecene); Mais (Fumonisine); Trauben, Wein (Ochratoxin); Gewürze (Aflatoxin, Ochratoxin); Produkte aus Äpfeln (Patulin).

Die Projektstruktur

MycoRed („Novel strategies for world wide reduction of mycotoxins in foods and feed chains") ist das Synonym für ein europäisch/internationales Projekt, an dem das Max Rubner-Institut Karlsruhe (MRI) sowohl forschend als auch koordinierend beteiligt ist. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung neuer integrierter Ansätze, um die Sicherheit und Qualität von Lebens- und Futtermitteln zu gewährleisten bzw. zu erhöhen. Das Projekt wird mit einer Summe von 5,8 Millionen Euro für vier Jahre, bis 2013, von der EU gefördert. Insgesamt sind 25 internationale Partnerinstitutionen beteiligt. Darüber hinaus bestehen Kooperationen mit Instituten des USDA (USA) sowie der University of Kansas (USA).

Tab. 1: Wichtige mycotoxinbildende Pilzgattungen und ihre Produkte

Fusarium	Trichothecene, Fumonisine, Zearalenon
Aspergillus	Aflatoxin, Ochratoxin, Cyclopiazonsäure
Penicillium	Ochratoxin, Citrinin, Patulin

Im Rahmen dieses Projektes werden folgende Probleme bearbeitet:

- Reduktion von Fumonisinen in Mais (*Fusarium verticillioides*)
- Reduktion von Ochratoxin in Trauben (*Aspergillus westerdijkiae*)
- Reduktion von Ochratoxin in Weizen (*Penicillium verrucosum*)
- Reduktion von Aflatoxin in Nüssen und getrockneten Früchten (*Aspergillus flavus*)

Das Besondere an diesem Projekt ist der integrierte, umfassende Ansatz. Alle Schritte der Lebensmittelkette werden durch sogenannte Workpackages abgedeckt, die jeweils in verschiedenen europäischen Laboratorien bearbeitet werden, die auf diesen Forschungs-

gebieten Expertise haben. Abbildung 1 zeigt die beteiligten Länder. Zwischen den einzelnen Workpackages bestehen Synergien durch den Austausch von Probenmaterial, Methoden und wissenschaftlichem Personal.

Die jeweiligen Workpackages decken eine ganze Bandbreite von Aspekten ab, die von der Resistenzzüchtung über die Entwicklung mathematischer Modelle zur Vorhersage der Mykotoxinbildung bis zur Etablierung innovativer instrumenteller Analytikverfahren reichen. Sie sind untereinander stark vernetzt und aufeinander angewiesen, da Ergebnisse bzw. entwickelte Methoden des einen Workpackages Voraussetzung für die Arbeit eines anderen sein können.

Abbildung 2 zeigt die Vernetzung der jeweiligen Workpackages. Fünf vertikale Workpackages befassen sich mit der Lebens- und Futtermittelkette, während zwei horizontal organisiert sind und mit jedem der anderen Workpackages interagieren. Workpackages, die sich mit dem Projektmanagement und der Informationsverteilung befassen, sind in der Abbildung nicht aufgeführt. Das MRI koordiniert das Workpackage 6 (WP6). Innerhalb wie auch zwischen den einzelnen Workpackages gewährleisten regelmäßige Videokonferenzen den ständigen Austausch.

Die Workpackages

- **WP 1:** Das Ziel dieses Workpackages ist die Entwicklung von resistenten Pflanzenlinien und deren Registrierung zur europäischen Nutzung. Weiterhin sollen neue Ansätze zur Fungizidanwendung, sowie Pathogen/Wirt Interaktionen untersucht werden.
- **WP 2:** In diesem Teil sollen biologische Antagonisten (Bakterien, Hefen) identifiziert werden, die in der Lage sind, mykotoxinbildende Pilze zu hemmen. In Zusammenarbeit mit einem österreichischen Partner, sollen die biologischen Antagonisten zur Marktreife gebracht werden.
- **WP 3:** Hier soll ein ein modellgestütztes Entscheidungshilfesystem entwickelt werden, mit dem die Wahrscheinlichkeit der Mykotoxinbildung in Relation zu bestimmten Umweltbedingungen (z. B. die Wettersituation während der Ernte) vorausgesagt werden kann. In dieses Modell werden geographische, meteorologische und agrartechnische Daten einbezogen. Die entwickelten Modelle können daher zum Risikomanagement eingesetzt werden.
- **WP 4:** Entwicklung von innovativen Nachernte-Lagertechnologien zur Verminderung der Mykotoxinbildung während der Lagerung. In diesem Teil werden Ansätze wie Ozonisierung oder die Anwendung von Sensoren während der Lagerung pflanzlicher Produkte bearbeitet.
- **WP 5:** Anwendung verschiedener Prozesstechnologien zur Verminderung der Mykotoxinkonzentration in Lebensmitteln. Dazu gehören unter anderen der Einsatz von mykotoxinbindenden Agenzien oder der Einsatz von mykotoxinabbauenden Mikroorganismen.
- **WP 6:** Dieser Arbeitsbereich ist teilweise horizontal organisiert. Er entwickelt molekulare Nachweis- und Monitoringsysteme für mykotoxinbildende Pilze und neue Vermeidungsstrategien, basierend auf molekularen Grundlagen.

Abb. 1: Schema der Interaktion des MRI mit den Partnern des WP6 (innerer Kreis), sowie den andern Partnern des MycoRed-Projekts (äußerer Kreis).

- **WP 7:** Dieser Arbeitsbereich liefert auf horizontaler Ebene analytische Unterstützung für alle anderen Bereiche. So werden analytische Methoden entwickelt, um gleichzeitig eine Vielzahl an Mykotoxinen nachweisen zu können.
- **WP 8–10:** Die letzten Workpackages befassen sich mit dem Projektmanagement und der Verbreitung der erzielten Ergebnisse in Form von „Home Education" und der Veranstaltung von internationalen Workshops, zum Beispiel in Österreich, Malaysia, Ägypten, Südafrika, Argentinien, Russland, USA, Kanada.

WP 6: Diagnose, quantitative Bestimmung und Kontrolle toxischer Pilze

Im vom MRI koordinierten Workpackage 6 arbeiten Einrichtungen aus vier Ländern (Deutschland, Italien, Niederlande und Argentinien) zusammen. Gemeinsam sollen molekulare Marker und neue

Abb. 2: Vernetzung der einzelnen Workpackages. Das MRI ist am Workpackage 6 koordinierend beteiligt.

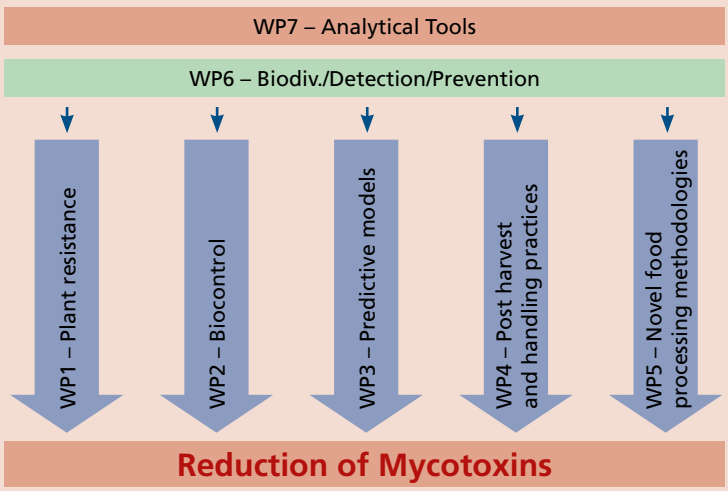


Abb. 3: Schema der Genregulation durch eine circadiane Uhr. Der hell/dunkel-Wechsel bewirkt eine Oszillation der FRQ Expression, was wiederum einen Einfluss auf die Expression und Aktivität des White Collar Complexes (WCC) hat, der seinerseits dann rhythmisch die ccg´s reguliert.

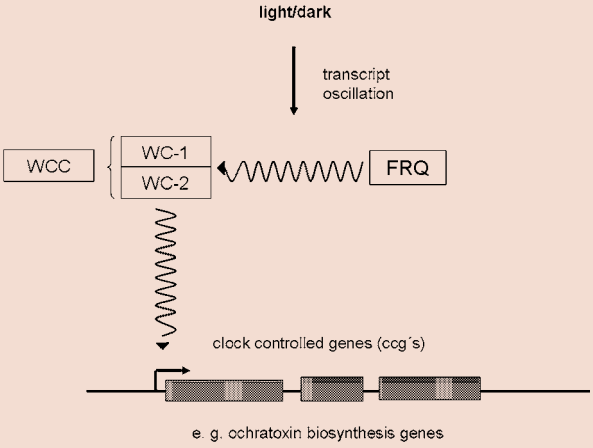
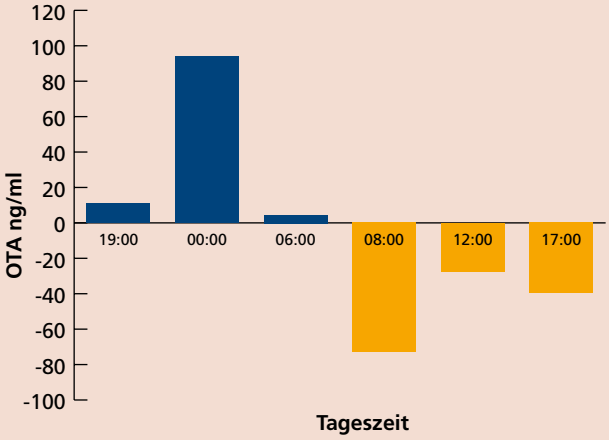


Abb. 4: Tagesrhythmische Bildung und Abbau von Ochratoxin bei Inkubation von P. verrucosum unter alternierenden hell/dunkel-Bedingungen (Inkubation im Dunkeln, blaue Balken; unter Lichtbedingungen orangefarbene Balken). Die Balken zeigen die jeweilige Zu- oder Abnahme von Ochratoxin an.



Diagnosemethoden für mykotoxinbildende Pilze entwickelt werden. Darüber hinaus konzentriert sich das MRI auf Aspekte des Einflusses von lebensmittelrelevanten Umweltstressfaktoren auf die Aktivierung der Vorgänge, die zur Bildung von Mykotoxinen führen, sowie auf neue molekulare Ansätze zur deren Kontrolle.

Stressinduktion von mykotoxinbildenden Genen

Produktrelevante Bedingungen wie die Temperatur, die Wasseraktivität oder Lebensmittelinhalts- oder -zusatzstoffe haben einen entscheidenden Einfluss auf die Aktivierung der Gene, die für die Bildung der Mykotoxine (Mykotoxinbiosynthese) verantwortlich sind. Das MRI konzentriert sich auf die Gene der Ochratoxin-A-Biosynthese, während sich ein italienischer Partner mit den Genen der Aflatoxinbiosynthese in *Aspergillus* beschäftigt.

In früheren Arbeiten am MRI konnte gezeigt werden, dass besonders beim Wachstumsoptimum, aber auch unter Bedingungen, die gerade noch ein marginales Wachstum zulassen, eine Aktivierung der Gene der Mykotoxinbiosynthese erfolgt. Die letzteren Bedingungen werden häufig während der Lagerung oder des Transports von pflanzlichen Lebensmitteln angestrebt, um dadurch das Wachstum von Mikroorganismen zu unterdrücken. Erfolgt dies aber unvollständig, kann dieser Ansatz kontraproduktiv sein und die Bildung von Mykotoxinen sogar induzieren. Für den Pilz bedeuten diese Bedingungen physiologischen Stress, der durch äußere Faktoren ausgelöst wurde.

Äußere Faktoren haben also Einfluss auf die Aktivität der mykotoxinbildenden Gene. Dieser Einfluss wird über molekulare Signalkaskadewege vermittelt, deren Rolle bei der Ochratoxin- und Aflatoxinbildung untersucht werden soll, um neue Ansatzpunkte zur Kontrolle der Mykotoxinbildung zu finden.

Neue Ansätze zur Vermeidung der Ochratoxinbildung mittels Licht

In früheren Arbeiten des MRI konnte gezeigt werden, dass Licht unter bestimmten Bedingungen einen starken Einfluss sowohl auf das Wachstum, als auch die Mykotoxinbildung verschiedener filamentöser Pilze haben kann. Auch die Bildung von Ochratoxin A wird durch Licht beeinflusst. Dieser Einfluss und die zugrundeliegenden molekularen Mechanismen sollen in diesem Teil des Projektes aufgeklärt werden.

Viele Organismen und auch Pilze besitzen eine molekulare Uhr, die auf Tag/Nacht Rhythmen reagiert und den Stoffwechsel entsprechend beeinflussen kann. Dies ist sehr gut für die Sporenbildung im Modellorganismus *Neurospora crassa* untersucht. Die Produkte von drei Schlüsselgenen spielen dabei eine Rolle: *frq* (frequency) sowie die Gene *wc*-1 und *wc*-2 (white collar 1 und 2). Das *frq* Gen kodiert für den Zeitgeber; seine Transkription ist abhängig von der hell/dunkel-Veränderung. Das gebildete FRQ Protein hat Einfluss auf die Aktivierung der Gene *wc*-1 und *wc*-2, deren Genprodukte einen Komplex bilden (WCC, white collar complex) der bestimmte Gene regulieren kann (clock controlled genes oder ccg´s). Ein Schema dieses Regulationskreises ist in Abbildung 3 gezeigt.

Bis jetzt wurde die circadiane (tageszeitliche) Regulation nur für allgemeine physiologische Prozesse wie die Sporenbildung oder morphologische Veränderungen beschrieben. In neueren Arbeiten konnte unsere Arbeitsgruppe aber zum ersten Mal zeigen, dass auch die Ochratoxinbildung durch *Penicillium* tageszeitlich reguliert ist. Alle drei oben genannten Gene konnten in ochratoxinbildenden Penicillien (P. *nordicum*; P. *verrucosum*) nachgewiesen werden. Die Aktivität der ochratoxinbildenden Gene steigt rhythmisch in der Nacht an und ist tagsüber reduziert. Bei Inkubation im Dunkeln

Abb. 5: Am MRI entwickelte Lichtbox zur Analyse des Einflusses der Lichtwellenlänge auf die Ochratoxinbildung.

wird Ochratoxin gebildet, während das Toxin unter Lichtinkubation eher abgebaut wird (Abb. 4).

Bei Inkubation unter konstanten Bedingungen oszilliert die Ochratoxinmenge nicht, die gebildete Menge ist allerdings bei konstanter Dunkelheit höher als im Hellen. Diese Differenz ist abhängig von der Lichtintensität. Bei 1600 Lux kann nur ein begrenzter Einfluss gemessen werden, während die Ochratoxinkonzentration bei 2800 Lux um 20–30 % reduziert ist. Nach diesen Ergebnissen ist zu vermuten, dass eine weitere Steigerung der Lichtintensität zu einer weiteren Verringerung der Ochratoxinbildung führt.

Die wechselnde Ochratoxinmenge unter alternierenden hell/dunkel-Bedingungen weist darauf hin, dass das Toxin unter Lichteinfluss entweder aktiv durch den Pilz oder passiv durch die Lichteinstrahlung abgebaut wird. In weiterführenden Experimenten konnte gezeigt werden, dass für *Penicillium* das gebildete Ochratoxin A besonders unter Lichteinfluss stark toxisch wirkt. Dies deutet darauf hin, dass die tageszeitliche Regulation der Ochratoxinbildung durch Penicillium offensichtlich einen Schutzmechanismus des Pilzes darstellt. Unter Lichteinfluss wird die Biosynthese von Ochratoxin A reduziert und toxische Mengen an Ochratoxin A werden bis zu einer weniger toxischen Konzentration abgebaut.

Ochratoxin A besitzt natürlich nicht nur negative Eigenschaften für den Produzenten. Nach unseren Erkenntnissen scheint Ochratoxin A die Durchsetzungsfähigkeit von P. *nordicum* und P. *verrucosum* in bestimmten Habitaten entscheidend zu verbessern. Dazu zählen insbesondere lebensmittelrelevante Habitate, wie salzreiche Produkte, zum Beispiel pilzgereifte Fleischprodukte oder fermentierte Oliven, bzw. Produkte mit geringer Wasseraktivität wie Kaffee, Kakao, Gewürze oder Getreide.

Die bisher erzielten Ergebnisse eröffnen neue Möglichkeiten, um das Wachstum ochratoxinbildender Penicillien, zumindest auf Lebensmitteloberflächen, zu kontrollieren. Zu diesem Zweck ist es unabdingbar, die Lichtanteile zu kennen, die zu einer Hemmung der ochratoxinbildenden Pilze führen. Daher wurde im MRI eine Lichtbox konstruiert, die es ermöglicht, Pilze unter kontrollierten Bedingungen unter verschiedenen Lichtqualitäten wachsen zu lassen (Abb. 5). Erste Ergebnisse zeigten, dass das Pilzwachstum und die Ochratoxinbildung sehr stark von der jeweiligen Wellenlänge abhängen.

Diese ersten vielversprechenden Ergebnisse werden zurzeit intensiv weiter untersucht. Eine Wachstumshemmung ochratoxinbildender Pilze auf Oberflächen von Früchten konnte schon erzielt werden (Abb. 6). ■

Prof. Dr. Rolf Geisen und Dr. Markus Schmidt-Heydt, Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse, Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe. E-Mail: rolf.geisen@mri.bund.de

Abb. 6: Hemmung von oberflächlichem Wachstum von ochratoxinbildenden Pilzen durch Lichtbestrahlung.

behandelt **unbehandelt**

Risikobewertung zum Tierschutz beim Transport

EFSA-Projekt soll zu einem Leitfaden führen

Michael Marahrens, Nina Kleinschmidt und Anne Truar (Celle)

Die Rolle des Tierschutzes ändert sich in Europa vom Tierschutz im engeren Sinne (Schutz von Tieren gegen Missbrauch und Überforderung, „Animal Protection") zum Tierschutz als Fürsorge („Animal Welfare"). Die Bestrebungen, europaweite Standards zu etablieren und das weitgehende Fehlen von wissensbasierten Parametern, mit denen das Wohlbefinden der Tiere erfasst und eingeordnet werden kann, ist der Hintergrund für ein europäisches Projekt zur Risikobewertung beim Tiertransport.

Für tierhaltende Landwirte ist die Fürsorge schon immer Teil des tradierten Umganges mit ihren Tieren gewesen, solange der Produktionserfolg nicht beeinträchtigt wurde – nun stellt jedoch die Gesellschaft wissensbasierte Anforderungen, die in Gesetzestexte einfließen. Die Europäische Union hat diese Entwicklung bereits 1999 im Vertrag von Amsterdam berücksichtigt, indem den Belangen der Tiere als fühlenden Wesen in jedem Rechtsetzungsverfahren Rechnung getragen werden soll. Im mittlerweile von allen Mitgliedstaaten ratifizierten Vertrag von Lissabon wird diese Haltung bekräftigt. Dies führt zwangsläufig dazu, dass rechtliche Anforderungen des Tierschutzes zunehmend auf eine wissenschaftliche Basis gestellt werden. Zudem verlangt der Binnenmarkt eine weitgehende Harmonisierung der Tierschutzanforderungen für die Erzeugung von Lebensmitteln tierischen Ursprunges, damit eine Wettbewerbsverzerrung durch die Kosten unterschiedlicher Tierschutzstandards in den Mitgliedstaaten vermieden wird.

Gleichzeitig wird durch die EU im Aktionsplan von 2006 festgelegt, dass die „minimalen Standards" für Tierschutz angehoben und eine entsprechende politikorientierte Forschung unterstützt werden soll. Eine zentrale Rolle spielt hier die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), die die EU-Kommission auf allen Feldern der Lebensmittelsicherheit berät und europäische Referenzbehörde für die Risikobewertung im Bereich Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit, Tiergesundheit und Tierschutz ist.

Standardisierte Risikobewertung fehlt

Eine spezifische und standardisierte Methode zur Risikobewertung im Bereich Tierschutz existiert bislang nicht. Die EFSA versucht deshalb, Richtlinien für die Risikobewertung im Bereich Tiergesundheit und Tierschutz aufzustellen. Dabei sollen alle potenziellen Gefähr-

Tab. 1: Welfare Quality® – Prinzipien und Kriterien des Wohlbefindens von Nutztieren

Prinzip	Tierschutzkriterium
Gute Ernährung	1. Abwesenheit andauernden Hungers
	2. Abwesenheit andauernden Durstes
Gute Unterbringung	3. Komfort beim Ruhen
	4. Thermischer Komfort
	5. Bewegungsfreiheit
Gute Gesundheit	6. Abwesenheit körperlichen Schadens
	7. Abwesenheit von Krankheit
	8. Abwesenheit eingriffsbedingter Schmerzen
Angemessenes Verhalten	9. Ausführung von Sozialverhalten
	10. Ausführung anderer Verhaltensweisen
	11. Gute Mensch – Tier - Beziehung
	12. Abwesenheit negativer / Vorhandensein positiver Empfindungen

dungen (Risikofaktoren) für die Tiergesundheit oder das Wohlbefinden der Tiere identifiziert und hinsichtlich des Schweregrades und der Expositionswahrscheinlichkeit bewertet werden. Ein großes Problem stellt dabei die Heterogenität der jeweils betroffenen Tiergruppen dar, da die negativen Auswirkungen des einzelnen Risikofaktors je nach Alter, Geschlecht, Genetik, Haltungs- oder Produktionssystem, Produktionsintensität usw. sehr unterschiedlich ausfallen können.

Risikobewertung für den Tierschutz beim Transport von Tieren

Unter Koordination des Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo, Italien, bewarben sich das Centre de Recerca en Sanitat Animal, Barcelona, Spanien, und das Institut für Tierschutz und Tierhaltung des Friedrich-Loeffler-Institutes (FLI) um das von der EFSA im August 2008 ausgeschriebene „Projekt zur Entwicklung eines Leitfadens für die Risikobewertung beim Tiertransport". Das Projekt startete im September 2008 und wird im November 2009 abgeschlossen.

Das Ziel der Risikobewertung ist, objektiv Gefährdungen für das Wohlergehen der Tiere während des Transportes qualitativ und quantitativ zu beurteilen. Mit den Ergebnissen dieser Beurteilung können bei einer entsprechenden Gewichtung der potenziell auftretenden Gefährdungen „Kontrollpunkte" abgeleitet werden. Die Schwierigkeit besteht darin, Standards von Wohlergehen und Wohlbefinden der Tiere objektiv zu beschreiben und festzulegen, denn klare Grenzwerte sind hier nur schwer zu bestimmen. Daher haben wir im aktuellen EFSA-Projekt die vorab im EU-Projekt Welfare Quality® entwickelten Kriterien für das Wohlergehen der Tiere zugrunde gelegt; sie stellen die Bezugsgröße für die beschriebenen Gefahren dar (Tab. 1).

Die Tiertransporte in Europa finden unter sehr unterschiedlichen organisatorischen, technischen und klimatischen Bedingungen statt.

Bei Transporten über längere Distanzen (hier: Rindertransport in der Ukraine) unterliegen die Tiere häufig einem Klimawechsel.

Da der enormen Vielfalt der europäischen Transportbedingungen in einem einzelnen Projekt nicht Rechnung getragen werden kann, hat die Arbeitsgruppe beispielhafte Szenarien für bestimmte Tierarten, verschiedene Transportarten (Straße/Luft/See), verschiedene Transportdauern (lang/kurz) und für verschiedene klimatische Bedingungen ausgewählt. Die Risikobewertung erfolgt schrittweise in vier Teilbereichen:

1. Gefahrenidentifikation
2. Gefahrencharakterisierung
3. Expositionsbeurteilung
4. Risikoabschätzung

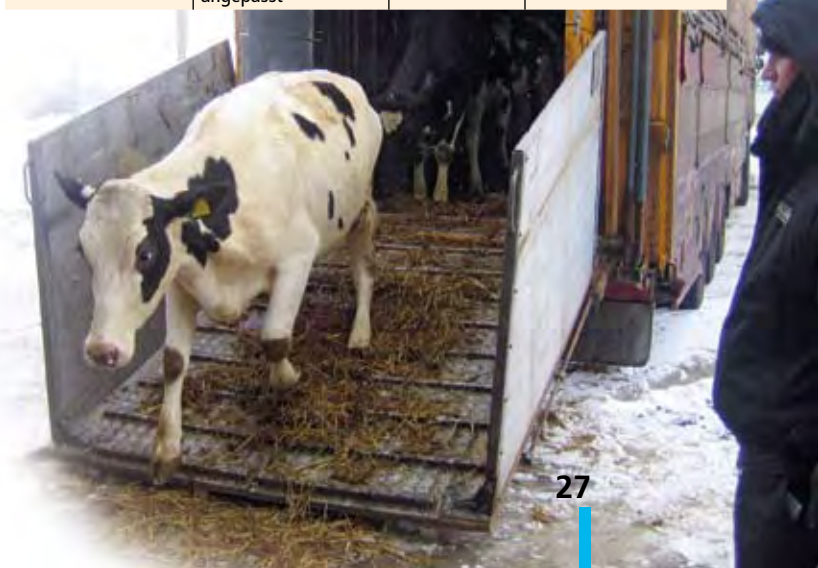
1. Gefahrenidentifikation

In einer Risikobewertung sollen alle Faktoren objektiv beurteilt werden, die das Wohlergehen der Tiere während des Transportes beeinträchtigen können. Diese Faktoren werden als mögliche „Gefahr" (Hazard) beschrieben. Eine Gefahr ist jeder äußere Faktor, der das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigt. In einem ersten Schritt listete die Arbeitgruppe die möglichen Gefahren für das Wohlergehen der Tiere beim Transport auf.

Um eine Beurteilung der Gefahren vornehmen zu können, werden diese explizit in der Gefahrenidentifikation beschrieben. Ein Beispiel für die Identifikation und Beschreibung jeweils zweier Gefahren aus Technik und Management im Szenario „Langer Straßentransport (>8 Stunden) tragender Zuchtfärsen unter Klimabedingungen oberhalb der thermoneutralen Zone der Tiere" ist in Tabelle 2 gege-

Tab. 2: Identifikation von Gefahren

Gefahr	Gefahrenbeschreibung	Beschreibung des negativen Effektes	Art des negativen Effektes (WQ®-Kriterium)
TECHNIK			
ungeeignete Laderampe	>20° Steigungswinkel	Quetschungen, Wunden, Frakturen	Verletzungen
Fehlende Tränkemöglichkeit	kein Zugang zu Wasser	Dehydration	Durst
MANAGEMENT			
ungeeignete Gruppenzusammensetzung	Mischen von unbekannten Tieren	Aggression, Quetschungen, Wunden	Verletzungen
Ungeeignete Einstreu	Einstreumaterial nicht dem Mikroklima angepasst	Hitzestress, Kältestress	Thermischer Komfort



Ausstattung eines Versuchsfahrzeuges für den langen Transport von Rindern mit Messsensoren. (Abbildung aus dem Verbundprojekt FLI/TiHo-Hannover zum Mikroklima beim Tiertransport)

ben. Mögliche Gefahren entstehen sowohl durch die Ausstattung der Fahrzeuge als auch durch das Management bzw. durch den Umgang mit dem Tier. Der mögliche negative Effekt am Tier wird anhand der zwölf Welfare Quality®-Tierschutzkriterien (vgl. Tab. 1) kategorisiert. Dabei können einzelne Gefahren mehreren Tierschutzkriterien zugeordnet werden, z. B. die fehlende Tränke zum Kriterium „Abwesenheit andauernden Durstes" und zum Kriterium „Thermischer Komfort".

2. Gefahrencharakterisierung

Oftmals fehlen für eine Gefahrencharakterisierung die entsprechenden Schwellenwerte. Das heißt, es ist nicht klar, ab wann eine Gefährdung einen negativen Effekt auf das Wohlbefinden der Tiere ausübt. Da die Datenlage in wissenschaftlichen Publikationen häufig dürftig ist, wird für die Gefahrencharakterisierung auf ein Expertenkonsortium zurückgegriffen, das den Schweregrad und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines negativen Effektes beim Tier einschätzt (vgl. Tab. 3). Die Stärke bzw. das Ausmaß des negativen Effektes auf das Tier wird sowohl durch den Schweregrad (Skala 1=begrenzt bis 4=kritisch) als auch durch dessen Zeitdauer (Zeitkategorien 1 bis 5) ausgedrückt. Die Unsicherheiten bei der Einschätzung von Stärke und Wahrscheinlichkeit negativer Effekte sind zum Beispiel hoch, wenn nur wenige oder keine Angaben in wissenschaftlichen Publikationen vorliegen und die Autoren der Risikobewertung zu eigenen Einschätzungen kommen. Deshalb ist es in der Risikobewertung üblich, den Grad der Unsicherheit in die Kategorien „hoch", „mittel" oder „niedrig" einzuteilen, wobei im Tierschutz durch die geringe Anzahl belastbarer wissenschaftlicher Daten die Unsicherheit nahezu immer mit hoch beurteilt werden muss. In der Gefahrencharakterisierung erfolgt auch eine Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines negativen Effektes, wenn das Einzeltier dieser beschriebenen Gefahr, zum Beispiel eine zu schmale Rampe, ausgesetzt wird.

Tab. 3: Charakterisierung von Gefahren

Gefahren beim langen (> 8 h) Straßentransport tragender Zuchtfärsen, oberhalb thermoneutraler Zone	Stärke		Quantitative Beurteilung der Wahrscheinlichkeit in %			Unsicherheit
	Schwergrad Kategorie 1 = mild 2 = gering 3 = schwerwigend 4 = sehr schwerwiegend	Zeit Kategorie 1 = < 3 Stunden 2 = 3–8 Stunden 3 = 8–24 Stunden 4 = 24–72 Stunden 5= > 72 Stunden	Minimum	Mittelwert	Maximum	niedrig mittel hoch
TECHNIK						
ungeeignete Laderampe	3	5	10	15	30	hoch
Fehlende Tränkemöglichkeit	4	3	80	90	100	hoch
MANAGEMENT						
ungeeignete Gruppenzusammensetzung	3	5	3	5	7	hoch
Ungeeignete Einstreu	2	4	80	90	100	hoch

3. Expositionsbeurteilung

Mit der Expositionsbeurteilung wird eine quantitative Aussage getroffen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens dieser Gefahr bei Transporten der betreffenden Population im jeweiligen Szenario in Europa ist (Tab. 4). Diese Einschätzung wird in Form einer Verteilungsfunktion vorgenommen. Durch die mangelhafte Datenlage im Tierschutz wird die Expositionsbeurteilung von einer Expertengruppe vorgenommen und deshalb meist in Kategorie „hohe Unsicherheit" eingeordnet.

4. Risikoabschätzung

Das Ziel der Risikobewertung ist eine „objektive Rangfolge" der identifizierten Gefahren, so dass mögliche Kontrollpunkte für eine Überwachung der Tiertransporte abgeleitet werden können. Dafür werden die erhobenen Werte der Gefahrenbeschreibung und der Expositionsbeurteilung in Beziehung gesetzt.

Der zentrale Wert der Risikobewertung ist das „geschätzte Risiko" („Risiko" in Tabelle 5), das sowohl die Stärke bzw. das Ausmaß des einzelnen negativen Effekts (als Funktion von Schweregrad und Zeitdauer) als auch die Wahrscheinlichkeit seines Auftretens beschreibt. Letztere wiederum ergibt sich aus der Einschätzung, mit welcher Wahrscheinlichkeit der negative Effekt beim Einzeltier eintritt (Gefahrencharakterisierung) und wie hoch die Wahrscheinlichkeit der Exposition der Population im jeweiligen Szenario ist.

Der Schweregrad des Risikos („Stärke" in Tabelle 5) stellt den zweiten wichtigen Wert der Risikoabschätzung dar, da auch eine Gefahr mit einem schwerwiegenden Effekt trotz einer geringen Auftretenswahrscheinlichkeit eine große Bedeutung für das einzelne Tier hat. Mit Hilfe des geschätzten Risikos kann somit eine Rangfolge der identifizierten Gefahren erstellt werden, so dass die Gefahren mit dem höchsten Risiko besonders berücksichtigt werden können. Gleichzeitig können die Gefahren aber auch nach dem Schweregrad der negativen Effekte (Verletzungen oder schwerwiegende Störungen der Thermoregulation) sortiert werden, so dass im Einzelfall spezielle Maßnahmen zur Gefahrenabwehr ergriffen werden können.

Grenzen der Risikobewertung beim Tiertransport

Durch die Entwicklung eines Konzeptes der Risikobewertung im Tiertransport wird es möglich, potenzielle Gefahren für das Wohlbefinden von Tieren anhand tierbasierter Indikatoren abschätzen und gewichten zu können. Ein Problem bleibt jedoch die geringe Dichte wissenschaftlicher Untersuchungen im Bereich des Tierschutzes beim Transport. Die Objektivität dieses Bewertungssystems ist damit eingeschränkt, so dass sich der Anwendungsbereich hauptsächlich auf dezentrale Bereiche beziehen dürfte, zum Beispiel in der (eigenbetrieblichen) Qualitätskontrolle.

Aus Sicht des Tierschutzes ist jedoch ein anderes Problem weitaus gravierender. Das vorgestellte Konzept der Risikobewertung weist eine große Linearität der Gefahren und der möglichen Auswirkungen auf das Tierbefinden auf. Wechselwirkungen, wie sie gerade im Tiertransport auftreten, können mit dieser Methode nicht erfasst und bewertet werden. Der Wasserbedarf des Tieres zum Beispiel steigt mit den Temperaturen, aber auch mit der physischen Belastung durch die Bewegungen des Fahrzeugs. Eine hohe Ladedichte erschwert die Thermoregulation, aber auch die Erreichbarkeit der Tränken. Zudem steigt mit der Ladedichte die Wärmeproduktion im Fahrzeug. Dieses Beispiel der kumulativen Wechselwirkungen zeigt die Grenzen der hier vorgestellten Risikobewertung beim Tiertransport deutlich auf. ■

FLI *Dr. Michael Marahrens, Nina Kleinschmidt und Anne Truar, Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Dörnbergstr. 25/27, 29223 Celle. E-mail: michael.marahrens@fli.bund.de*

Tab. 4: Expositionsbeurteilung

Gefahren beim langen (> 8 h) Straßentransport tragender Zuchtfärsen, oberhalb thermoneutraler Zone	Quantitative Beurteilung der Exposition in %			Unsicherheit
	Minimum	Mittelwert	Maximum	niedrig mittel hoch
TECHNIK				
ungeeignete Laderampe	2	5	10	hoch
Fehlende Tränkemöglichkeit	10	20	30	hoch
MANAGEMENT				
ungeeignete Gruppenzusammensetzung	30	40	60	hoch
Ungeeignete Einstreu	20	30	50	hoch

Tab. 5: Risikoabschätzung

Gefahren beim langen (> 8 h) Straßentransport tragender Zuchtfärsen, oberhalb thermoneutraler Zone	Risiko [95%–Konfidenzintervall]	Stärke	Unsicherheit der Abschätzung
TECHNIK			
ungeeignete Laderampe	63,487 [33,575–110,866]	0,75	hoch
Fehlende Tränkemöglichkeit	1.078,682 [738,883–1.428,006]	0,6	hoch
MANAGEMENT			
ungeeignete Gruppenzusammensetzung	153,684 [108,440–212,706]	0,75	hoch
Ungeeignete Einstreu	1.124,098 [835,107–1.501,568]	0,4	hoch

Überprüfung der Pflanzenschutzgeräte wird Pflicht in der EU

JKI organisiert dritten europäischen Workshop

Heinz Ganzelmeier und Hans-Joachim Wehmann (Braunschweig)

Welche Auswirkungen Pflanzenschutzmittel auf die Umwelt und den Anwender haben, hängt nicht nur von der Beschaffenheit der Mittel selbst ab, sondern auch von ihrer Ausbringung. Doch während in der Europäischen Union die Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln seit 1991 in einer EU-Richtlinie geregelt ist, bestanden für Pflanzenschutzgeräte bisher keine EU-weit geltenden gesetzlichen Vorschriften. Das hat sich nun geändert.

Unterschiedliche Prüfniveaus

Bereits seit 1986 gibt es in Deutschland eine Prüfpflicht für Neugeräte. In Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte müssen neben Deutschland auch in Belgien, den Niederlanden und in Tschechien einer landesweiten turnusmäßigen Prüfung unterzogen werden. Auf europäischer Ebene standen Pflanzenschutzgeräte, die durch ihre technische Ausstattung sowie ihre Arbeits- und Funktionsweise die Qualität der Pflanzenschutzmittel-Applikation maßgeblich bestimmen (Verteilung, Anlagerung, Drift), bisher nicht im Fokus der Betrachtungen.

Dennoch haben die Hersteller von Pflanzenschutzgeräten, unterstützt durch die gesetzlich vorgeschriebenen hohen Anforderungen aus der Pflanzenschutzmittel-Zulassung und der Geräteprüfung in Deutschland, stets mit Verbesserungen und innovativen technischen Lösungen reagiert und damit zu dem hohen technischen Stand der Pflanzenschutzgeräte in Deutschland beigetragen.

Die SPISE-Workshops

Um die Harmonisierung der Prüfstandards für Pflanzenschutzgeräte im europäischen Raum voranzubringen, hat das Institut für Anwendungstechnik des Julius Kühn-Instituts (JKI) eine Workshop-Reihe in Leben gerufen. Im Jahr 2004 kamen Experten der Gerätetechnik aus den Mitgliedstaaten, die mit der Prüfung und Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten befasst sind, zum ersten europäischen SPISE-Workshop in Braunschweig zusammen (SPISE = Standardized Procedure for Inspection of Sprayers in Europe). Die Resonanz war überaus positiv, weil zwischenzeitlich in nahezu allen Mitgliedstaaten der EU eine wiederkehrende Überprüfung der in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräte als notwendig angesehen wurde und der Workshop eine geeignete Plattform für die damit befassten Experten darstellte.

Dies hat die Initiatoren veranlasst, gemeinsam mit einigen weiteren Kollegen aus den Mitgliedstaaten (die sog. SPISE-Working-Group) 2007 einen zweiten und im September 2009 einen dritten SPISE-Workshop durchzuführen.

Hatte der 2. SPISE-Workshop noch das Ziel, andere Mitgliedstaaten an die bereits seit vielen Jahren etablierten Prüfverfahren in Belgien, den Niederlanden und Deutschland heranzuführen, so war der 3. SPISE-Workshop darauf ausgerichtet, die zwischenzeitlich durch eine neue EU-Rahmenrichtlinie vorgeschriebene Prüfpflicht für in Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte zu erläutern und den weiteren Handlungsbedarf für die Mitgliedstaaten aufzuzeigen.

amazone

Die Rahmenrichtlinie der EU

Die 2009 verabschiedete Rahmenrichtlinie für einen von Nachhaltigkeit geprägten Pflanzenschutz soll vor allem die Anwendung der Pflanzenschutzmittel in allen Mitgliedstaaten der EU verbessern. In der Richtlinie heißt es unter anderem, dass die Mitgliedstaaten

- nationale Aktionspläne erlassen, in denen Maßnahmen und Zeitpläne zur Verringerung der Risiken und der Auswirkungen von Pestiziden auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festgelegt werden,
- alle erforderlichen Maßnahmen treffen, um einen Pflanzenschutz mit geringer Pestizidverwendung zu fördern,
- gewährleisten, dass beruflich eingesetzte Pflanzenschutzgeräte einer regelmäßigen technischen Überprüfung (Kontrolle) unterzogen werden.

Der zuletzt genannte Punkt wird in Artikel 8 der Rahmenrichtlinie spezifiziert. Dort wird für alle Mitgliedstaaten die Einführung einer regelmäßigen Überprüfung von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten vorgeschrieben. Für Deutschland stellt dies keine besondere Herausforderung dar, weil die Überprüfung von Feldspritzgeräten bereits seit Mitte 1993 und für Sprühgeräte des Obst-, Wein- und Hopfenbaus seit April 2002 im Turnus von 2 Jahren gesetzlich vorgeschrieben ist (sog. „Geräte-TÜV").

Die in Deutschland gesammelten Erfahrungen haben das JKI-Institut für Anwendungstechnik veranlasst, verstärkt dafür einzutreten, die gesetzlichen Regelungen für Pflanzenschutzgeräte EU-weit zu vereinheitlichen. Eine Harmonisierung der Geräteprüfung in der EU hat den Vorteil, dass

- eine Angleichung des technischen Niveaus in den Mitgliedstaaten erfolgt,
- Mehrfachprüfungen in anderen Mitgliedstaaten sich erübrigen,
- Ressourcen (Zeit und Kosten) eingespart werden, weil Prüfungen gegenseitig anerkannt werden.

Das Institut für Anwendungstechnik ist seit 1998 auch Mitglied des „European Network for Testing of Agricultural Machinery" (ENTAM), einem Zusammenschluss der meisten europäischen Prüfstellen für Landmaschinen und Traktoren, die im Auftrag von Firmen und ohne eine gesetzliche Prüfpflicht Geräteprüfungen durchführen. Auch hier ist die Einsparung von Mehrfachprüfungen ohne wirklichen Mehrwert und die gegenseitige Anerkennung die eigentliche Triebkraft dieses Netzwerkes.

Der Artikel 8

Bereits während des Gesetzgebungsprozesses der Rahmenrichtlinie zeichnete sich ab, dass die EU nur einen gesetzlichen Rahmen mit einigen wesentlichen Kriterien vorgibt, den die Mitgliedstaaten auszufüllen und weiter zu spezifizieren haben. Hierbei erhalten die Mitgliedstaaten die Flexibilität und den notwendigen Gestaltungsspielraum, um die Überprüfung der in Gebrauch befindlichen Geräte an die jeweiligen nationalen Gegebenheiten anpassen zu können.

Aufgrund dessen hatte die SPISE-Working-Group den 3. SPISE-Workshop inhaltlich auf den Artikel 8 „Kontrolle Pflanzenschutzgeräte" ausgerichtet. Der Workshop fand vom 22.-24. September 2009 in Brünn, Tschechien, statt. Themenschwerpunkte waren die Verpflichtungen für die Mitgliedstaaten, die sich aus Artikel 8 ergeben, aber auch die Gestaltungsspielräume und mögliche Ausnahmen für die Mitgliedstaaten. Darüber hinaus wurde aufgezeigt, welcher weitere gesetzliche Regelungsbedarf seitens der Mitgliedstaaten noch für erforderlich gehalten wird, da die Rahmenrichtlinie in jedem Mitgliedstaat erst durch eine eigene gesetzliche Regelung in Kraft tritt.

Gemäß Artikel 8.1 und 8.2 der Rahmenrichtlinie müssen die Mitgliedstaaten für in Gebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte regelmäßige Kontrollen einführen, deren Zeitintervall bis 2020 maximal fünf Jahre und danach maximal drei Jahre betragen darf. Zudem müssen alle Geräte bis spätestens 2016 einmal überprüft worden sein. Diese Regelungen werden als sehr zweckmäßig angesehen, da hiermit alle Mitgliedstaaten wiederkehrende Prüfungen durchführen müssen, ohne dass Mitgliedstaaten, die bereits eine Prüfpflicht mit einem engeren Kontrollrhythmus eingeführt haben und damit über ein höheres Schutzniveau verfügen, zu einer Angleichung, das heißt Lockerung, verpflichtet werden.

Gemäß Artikel 8.3 dürfen die Mitgliedstaaten für bestimmte Pflanzenschutzgeräte (u. a. für handgehaltene Geräte, Rückenspritzgeräte und Pflanzenschutzgeräte mit einem Spritzgestänge unter 3 m) auch andere Zeitpläne und Kontrollintervalle festlegen oder sie von der technischen Überprüfung ausnehmen.

Gemäß Artikel 8.4 sollen die Kontrollen sicherstellen, dass ein hoher Schutzgrad für die menschliche Gesundheit und die Umwelt erreicht wird. Zur Spezifizierung der Anforderungen werden EN-Normen herangezogen, die im Europäischen Amtsblatt veröffentlicht werden. Für die Kontrolle von Feldspritz- und Sprühgeräten für Raumkulturen sind bereits EN-Normen vorhanden, die aber noch nicht im Europäischen Amtsblatt veröffentlicht sind. Ein großer Handlungsbedarf ergibt sich aus der Notwendigkeit, dass nach Inkrafttreten der Rahmenrichtlinie im Jahr 2011 möglichst für die weiteren Pflan-

Feldspritzgerät im praktischen Einsatz, das offensichtlich erhebliche technische Mängel aufweist.

zenschutzgeräte-Typen auch entsprechende Normen zur Verfügung stehen sollten.
Die Tatsache, dass in der Richtlinie EN-(ISO-) Normen herangezogen werden, wird das Interesse an der Normung deutlich verstärken. Das JKI-Institut für Anwendungstechnik unternimmt große Anstrengungen, um in allen relevanten Normungsvorhaben auf EN-/ISO-Ebene seine Erfahrungen einzubringen und bei der Setzung von technischen Standards mitzuwirken. So ist das Institut derzeit an zwölf Normungsvorhaben beteiligt.
Gemäß Artikel 8.5 sind die Praktiker zu verpflichten, bei ihren Pflanzenschutzgeräten Kalibrierungen und Funktionsüberprüfungen vorzunehmen.
Gemäß Artikel 8.6 soll eine Überprüfung der Kontrollen ermöglicht werden. Die Mitgliedstaaten sind angehalten, die in einem anderen Mitgliedstaat bereits durchgeführten Kontrollen und die dazu vorgelegten Bescheinigungen anzuerkennen.

Harmonisierung der Gerätekontrolle

Die Rahmenrichtlinie räumt den Mitgliedstaaten viel Spielraum ein, um durch ergänzende Vorschriften und Berücksichtigung der eigenen Gegebenheiten und Erfahrungen die Vorgaben umzusetzen. Damit es bei der Umsetzung zu der geforderten Transparenz und Durchlässigkeit (gegenseitige Anerkennung) kommt, ist in wichtigen Sachverhalten ein Grundkonsens herbeizuführen.
Dies hat die SPISE-Working-Group veranlasst, im Vorfeld des 3. SPISE-Workshops einen „Entwurf für eine harmonisierte Implementierung der Gerätekontrolle in den Mitgliedstaaten" zu erarbeiten und zur Diskussion vorzulegen. Hierin wird vorgeschlagen,

Technische Überprüfung eines Feldspritzgerätes (vergleichbar mit der TÜV-Hauptuntersuchung bei Kraftfahrzeugen): Verteilungsmessung mittels eines elektronischen Prüfstandes; hierbei wird das verspritzte Wasser aufgefangen und wieder in den Gerätetank zurückgeführt.

Modernes Feldspritzgerät, ausgestattet mit Flachstrahldüsen, die sich durch eine gute Verteilungsqualität und geringe Abdrift auszeichnen.

1. die Gerätekontrolle zunächst auf die Pflanzenschutzgeräte zu konzentrieren, für die die erforderlichen EN-Normen im Europäischen Amtsblatt veröffentlicht sind bzw. in naher Zukunft veröffentlicht werden,
2. weitere Pflanzenschutzgeräte-Bauarten in die Kontrolle dann einzubeziehen, sobald dafür die erforderlichen EN-Standards veröffentlicht wurden,
3. die Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten amtlich anerkannten Kontrollbetrieben (Landmaschinenwerkstätten) oder amtlichen Dienststellen zu übertragen,
4. die Kontrolle von fabrikneuen Pflanzenschutzgeräten noch vor Auslieferung im Herstellerwerk vorzunehmen, wenn diese den amtlichen Vorgaben entsprechen,
5. für die Anerkennung von Kontrollen aus den Mitgliedstaaten sich auf die Vorlage des gültigen Prüfberichts und die am Gerät angebrachte Kontrollplakette zu stützen, so dass separate Bescheinigungen entfallen können,
6. eine Regelung aufzunehmen, die die Verwendung eines Pflanzenschutzgerätes mit ungültiger Plakette verbietet und die Einleitung eines Ordnungswidrigkeitsverfahren vorsieht.

Die Teilnehmer des SPISE-Workshops haben den vorgelegten Entwurf nur in wenigen Punkten ergänzt, sodass dieser für die weitere Entscheidungsfindung in den Mitgliedstaaten herangezogen werden kann. In einer Resolution haben die Teilnehmer ihre weiteren Empfehlungen und Erwartungen zum Ausdruck gebracht. ■

Dir. & Prof. Dr.-Ing. Heinz Ganzelmeier, Hans-Joachim Wehmann, Julius Kühn-Institut, Institut für Anwendungstechnik, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig.
E-Mail: heinz.ganzelmeier@jki.bund.de

Spectral-Design - Fotolia.com

Die globale Landwirtschaft besser verstehen

Agrarökonomen betreiben internationales Netzwerk agri benchmark

Yelto Zimmer, Claus Deblitz, Katja Seifert (Braunschweig)

Die internationale Landwirtschaft ist durch eine zunehmende Globalisierung der Agrarproduktion, insbesondere durch den Abbau von Handelsbeschränkungen, gekennzeichnet. Gleichzeitig gibt es eine neue Dynamik im Agrarsektor infolge der steigenden zahlungskräftigen Nachfrage nach Lebensmitteln und des weltweiten Ausbaus der Bioenergieproduktion. Vor diesem Hintergrund wird es für die Politik, das Agribusiness sowie für praktische Landwirte immer wichtiger zu verstehen, wohin sich die einzelnen Regionen entwickeln und welche Entwicklungspotenziale bestehen. Das von Agrarökonomen betriebene internationale Netzwerk *agri benchmark* und die dort erhobenen Betriebsdaten liefern ein hervorragendes Navigationsinstrument für ein vertieftes Verständnis dieser Entwicklungen.

Das Netzwerk *agri benchmark* (s. Infokasten unten) untersucht und beantwortet folgende Fragen für die wichtigsten Agrarprodukte und Produktionsstandorte der Welt:

- Wie wird Landwirtschaft betrieben (Produktionssysteme und -methoden)?
- Wie hoch sind die Produktionskosten und Rentabilitäten im internationalen Vergleich?
- Welches sind die Ursachen für Wettbewerbsvor- oder -nachteile?
- Welche Zukunftsperspektive hat die Landwirtschaft an den verschiedenen Standorten?

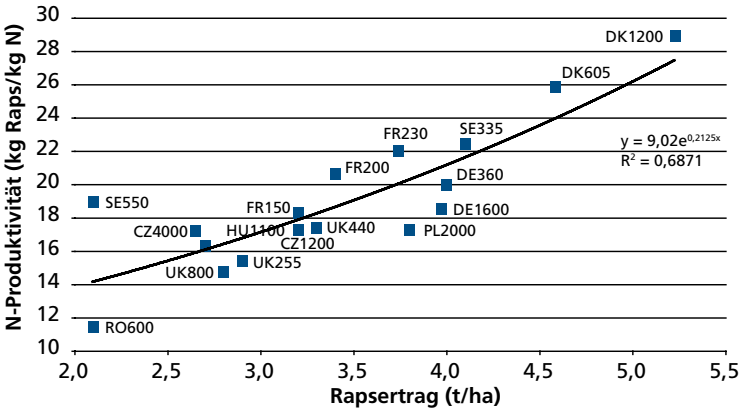
Hierzu werden an den Untersuchungsstandorten typische Modellbetriebe gebildet (s. Infokasten auf Seite 34) und mit international einheitlichen Methoden analysiert.

Einheitliche Methodik bringt Vorteile für die Nutzer

Diese Herangehensweise stellt sicher, dass die erhobenen Daten vergleichbar sind. Ein weiterer Vorzug des *agri benchmark*-Konzepts im Vergleich zu vorhandenen offiziellen betriebswirtschaftlichen Daten ist die Existenz eines Preis- und Mengengerüsts. Wenn zum Beispiel in einem Land hohe Düngemittelkosten pro Tonne Ernteprodukt ermittelt werden, ist es für das *agri benchmark*-Netzwerk möglich, unmittelbar zu sagen, ob dies an einem hohen Düngemitteleinsatz liegt oder aber an hohen Düngemittelpreisen. So können tatsächliche Ursachen für Kostenvor- oder -nachteile von Standorten bzw. Betriebstypen identifiziert werden.

agri benchmark ist ein weltweiter Verbund von Agrarökonomen, Beratern, Landwirten und wird vom Institut für Betriebswirtschaft des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) und der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) gemeinsam koordiniert. *agri benchmark* Beef umfasst derzeit 24 Länder, *agri benchmark* Cash Crop 23 Länder. Die jährlich erscheinenden Berichte („Beef Report" und „Cash Crop Report") können auf der Internetseite www.agribenchmark.org bestellt werden.

Abb. 1: Einfluss des Rapsertrags auf die N-Produktivität



Im Folgenden werden aus den Bereichen *agri benchmark* Cash crop und *agri benchmark* Beef exemplarische Fallstudien präsentiert.

agri benchmark Cash crop

Ende August 2009 trat die deutsche Biomasse-Nachhaltigkeitsverordnung in Kraft. Diese regelt, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit flüssige Biomasse, die für die Strom- und Wärmeerzeugung verwendet wird, als förderungswürdig eingestuft wird. Zum Beispiel darf der Anbau der verwendeten Biomasse nicht auf Flächen mit hohem Naturschutzwert stattfinden. Zudem muss die Verwendung der Biomasse dazu führen, dass die am Ende genutzte Energie – Wärme oder Strom – gegenüber einer Bereitstellung auf Basis fossiler Energieträger zu einer Verminderung der Emission von Treibhausgasen um mindestens 35 % führt; ab 2017 beträgt dieser Schwellenwert 50 %. Eine gleichlautende Regelung findet sich in der sogenannten Nachhaltigkeitsrichtlinie der EU für Biokraftstoffe.

Mit Blick auf diese Qualifizierung von Rohstoffen ist insbesondere die Stickstoffproduktivität eine sehr entscheidende Größe: Wie viele Einheiten Ertrag werden pro Einheit Stickstoff-Einsatz erzeugt. Hintergrund ist der Umstand, dass bei der Herstellung und beim Einsatz von Stickstoffdüngern in Ackerkulturen Lachgas (N_2O) – ungefähr 300-mal so treibhauswirksam wie CO_2 – freigesetzt wird. Das heißt, Produktionssysteme mit einer geringen Stickstoffproduktivität könnten es in Zukunft schwer haben, ihre Produkte in einer solchen Verwendungsrichtung zu vermarkten. Da in der EU etwa die Hälfte des Rapses in die Bioenergieverarbeitung geht, wäre dies ein relevanter Nachteil für derartige Produkte.

Deshalb hat *agri benchmark* die physische Stickstoffproduktivität für den Rapsanbau in 19 typischen Betrieben aus neun Ländern der EU analysiert. Da es theoretisch möglich wäre, mit einem nahezu vollständigen Verzicht auf die Stickstoffdüngung – und damit verbunden mit einem deutlichen Ertragsrückgang – die höchste Stickstoffproduktivität zu erzielen, macht es nur Sinn, beide Größen simultan zu betrachten (Abb. 1).

Das der Intuition widersprechende Resultat dieser Berechnungen ist, dass mit steigendem Ertrag ein Anstieg der durchschnittlichen Stickstoffproduktivität festzustellen ist: Auf der Grundlage der Regressionsgleichung führt ein Anstieg des Ertrages um eine Einheit zu einem Anstieg der Produktivität um über 20 %.

In der Spitze erreichen die beiden dänischen Betriebe bei Erträgen von über 4,5 t/ha einen durchschnittlichen Ertrag von über 25 kg pro kg Stickstoffeinsatz. Am anderen Ende der Skala liegt der rumänische Betrieb mit knapp 2 t/ha und einer Stickstoffproduktivität von unter 12.

Leider lassen sich keine Zusammenhänge mit der Lage der Betriebe (z.B. Nord vs. Süd oder feuchte vs. trockene Standorte) erkennen. Auch finden sich Betriebe mit oder ohne Pflugeinsatz an allen Punkten der Verteilung. Spätestens im Rahmen der nächsten jährlichen *agri benchmark*-Konferenz in Australien wird dieses Thema mit den internationalen Partnern weiter diskutiert.

Sollten sich diese Zahlen auch in den kommenden Jahren bestätigen, könnte dies zu einem Wettbewerbsvorteil für die ertragsstarken Standorte in der EU werden.

agri benchmark ***hat die Stickstoffproduktivität für den Rapsanbau in 19 typischen Betrieben der EU analysiert.***

agrarfoto.com

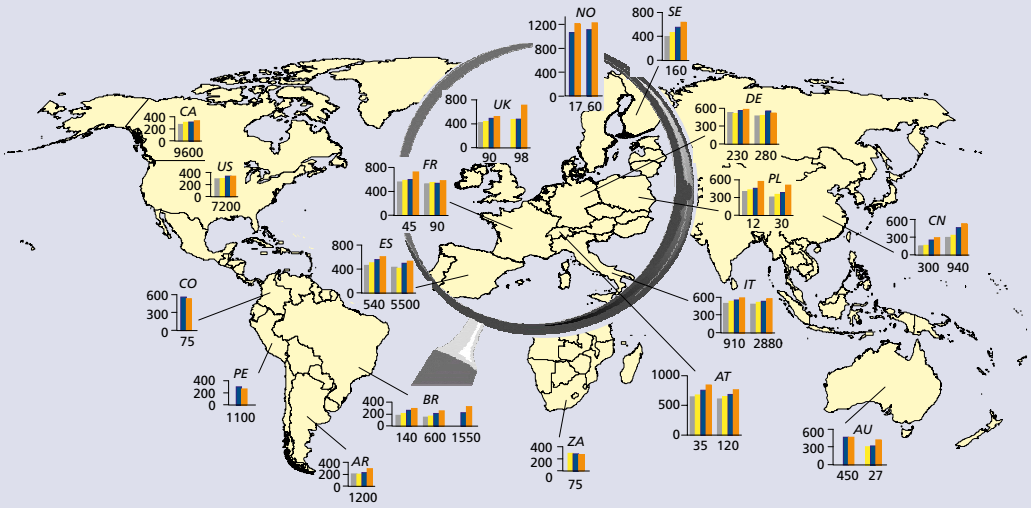
Was ist ein „typischer Betrieb"?

Die Etablierung eines typischen Betriebs erfolgt in folgenden Schritten:

- Auswahl der relevanten Region innerhalb eines Landes: Wo werden die fraglichen Agrarprodukte schwerpunktmäßig produziert?
- Welche Struktur hat ein typischer Betrieb in dieser Region (Größe, Produktionsprogramm)
- Mit welchem Produktionssystem werden die Produkte produziert (Intensitäten, eingesetzte Technik, Arbeitsinput)?
- Welche Kosten und Erlöse fallen an und wie ist die Rentabilität der einzelnen Produkte und des gesamten Betriebes?

Diese Daten werden von den wissenschaftlichen Partnern des ***agri benchmark*** zunächst auf Grundlage von offizieller Agrarstatistik sowie in Abstimmung mit der Agrarberatung in den betreffenden Regionen erhoben. In einem zweiten Schritt wird – je nach Entwicklungsstand des Netzwerkes in dem betreffenden Land – im Rahmen von Workshops mit den Beratern sowie Landwirten aus den Regionen (sogenannte Panels) der endgültige typische Betrieb mit allen wesentlichen Charakteristika definiert.

Abb. 2: Vollkosten der Rindfleischproduktion 2005 bis 2008 für ausgewählte typische Betriebe (in US$)



Erläuterung: Betriebsnamen setzen sich aus dem Länderkürzel und der Anzahl der jährlich verkauften Schlachttiere zusammen.
Quelle: *agri benchmark* Beef Report 2009.

agri benchmark Beef

Die Analyse von Zeitreihendaten identischer Betriebe ist seit zwei Jahren Bestandteil der Aktivitäten von *agri benchmark* Beef. Abbildung 2 zeigt für eine Auswahl der 58 im Vergleich befindlichen Betriebe die Entwicklung der Vollkosten in der Rindermast als Beispiel (in US$).

Höhere Futtermittelpreise und Futterkosten sind ein Hauptgrund für die Kostensteigerungen und spiegeln den Effekt der in 2007 und 2008 stark gestiegenen Energiepreise, der Angebotsknappheiten und Spekulationen auf den Rohstoffmärkten wider. Obwohl die Futtermittelpreise im Jahr 2008 ihren Höhepunkt erreichten, war der Anstieg der Kosten in jenem Jahr geringer als im Vorjahr. Die Gründe hierfür sind, dass a) der Preisanstieg bereits im Jahr 2007 begonnen hatte, b) die Preise nach ihrem Höhepunkt im ersten Halbjahr 2008 wieder stark fielen und c) einige Betriebe kostensenkende Anpassungen der Futterrationen vornahmen. Auf der anderen Seite stiegen in den meisten Ländern die Zukaufpreise für Lebendvieh. Mit Ausnahme der USA und einigen Regionen in Australien konnten diese aber zumindest teilweise durch ein Ansteigen der Rindfleischerlöse kompensiert werden. Mit wenigen Ausnahmen zeigten die Rindfleischpreise einen stabilen bzw. aufwärts gerichteten Trend. Die Preisentwicklung für Lebendvieh zeigt generell ebenfalls nach oben, sie ist aber weniger einheitlich als bei Rindfleisch und zeigt sowohl eine höhere Variation als auch häufigere Richtungswechsel.

Hinsichtlich der Entwicklungen in der Mutterkuhhaltung lässt sich folgendes festhalten: Weil Mutterkuhsysteme überwiegend auf Beweidung basieren, war der Einfluss der oben geschilderten Preisentwicklungen geringer als in der Rindermast. Allerdings ist auch hier ein Aufwärtstrend der Kosten und Erlöse in US$ zu beobachten. Wie in der Rindermast war die Aufwertung der meisten Währungen gegenüber dem US$ (außer Argentinien, Südafrika und Großbritannien) ein Grund, aber auch die meisten nationalen Preisentwicklungen zeigten aufwärts und verstärkten den Wechselkurseffekt. Auffällig ist, dass – trotz des vorteilhaften Wechselkurses aus U.S.-Sicht – kaum ein Kostenunterschied zwischen den nordamerikanischen und den europäischen Betrieben mit niedrigeren Kosten besteht.

In der Rindermast sind die Unterschiede bei den Kosten in den Vergleichsbetrieben der einzelnen Länder höher als die Unterschiede bei den Erlösen. Die Kosten reichen von mehr als 1.000 US$/100 kg Schlachtgewicht in Österreich und Norwegen bis zu 200 bis 300 US$/100 kg Schlachtgewicht in Südamerika und Südafrika. Die Kosten in Argentinien und Brasilien sind stärker gestiegen als in anderen Ländern. Das Kostenniveau in den „Hochkostenländern" ist etwa 2,5-mal höher als in den „Niedrigkostenländern". Dieser Unterschied ist erheblich, aber deutlich geringer als in der Vergangenheit, wo der Faktor zwischen 3 und 4 lag.

Die deutschen Betriebe wären damit im Vergleich zu Überseeländern bei einem Wegfall des Außenschutzes nach wie vor nicht wettbewerbsfähig. Im europäischen Vergleich liegen die Kosten der untersuchten deutschen Betriebe jedoch nicht höher als die ihrer europäischen Konkurrenten. ■

Dr. Yelto Zimmer, Dr. Claus Deblitz, Dr. Katja Seifert, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 50, 38106 Braunschweig.
E-Mail: yelto.zimmer@vti.bund.de

krick/agrar-press

Bei Wegfall des Außenschutzes wären die deutschen Rindermastbetriebe im Vergleich zu Überseeländern nicht wettbewerbsfähig.

Pflanzen grenzüberschreitend gesund erhalten

International aktiv gegen Quarantäneschädlinge und invasive Arten

Jens-Georg Unger (Braunschweig)

phecsone - Fotolia.com

Weltweit gibt es zahlreiche Schadorganismen, die noch nicht in Europa bzw. Deutschland vorkommen, im Falle einer Einschleppung aber Pflanzen im Acker- und Gartenbau und besonders auch im Wald erheblich und oft dauerhaft schädigen würden. Angesichts des zunehmenden internationalen Waren- und Personenverkehrs sind genzüberschreitende Strategien gefragt, um die Einschleppung solcher schädlicher Organismen zu verhindern oder zumindest hinauszuzögern.

In der Vergangenheit gibt es viele, teils dramatische Beispiele für Einschleppungen schädlicher Organismen: Im 19. Jahrhundert führte die aus Amerika stammende Kraut- und Knollenfäule in Irland zu verheerenden Missernten bei Kartoffeln und in Folge zu einer Hungersnot mit mehreren Millionen Toten. 1990 wurde ein Käfer – der wegen seiner großen Schadwirkung in den USA als „Billion Dollar bug" bezeichnete Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) – nach Serbien eingeschleppt und breitete sich rapide aus; in diesem Jahr wurde aus Oberitalien von bis zu einem Drittel Ertragseinbußen und insgesamt über 1 Mio. Tonnen Ertragsverlusten berichtet. Diese Beispiele zeigen, dass gerade Kulturpflanzen wie Mais und Kartoffeln, die aus biologischer Sicht relativ neu in unsere Bereiten eingeführt wurden, besonders stark durch Schadorganismen aus den Ursprungsregionen der Pflanzen bedroht sind.

M. Welling

Abb. 1: Starker Befall mit der Kastanien-Miniermotte führt zu einer vorzeitigen Verbräunung der Blätter. Das ist unschön, schädigt die Kastanien aber nicht so stark, wie anfangs angenommen.

Dramatische Auswirkungen können eingeschleppte Pathogene auf Baumbestände haben. So sind die europäischen Ulmenarten mittlerweile fast vollständig durch die Ulmenkrankheit, hervorgerufen von einem aus Nordamerika stammenden Pilz, ausgerottet worden. Weniger dramatisch, aber in der Öffentlichkeit sehr sichtbar, ist die Einschleppung der Kastanien-Miniermotte gewesen, die zu einer vorzeitigen Verbräunung der Kastanienblätter führt (Abb. 1) und so manchem Biergartenbesucher schon im August den Herbst vorgaukelt.

Die Risiken nehmen weltweit zu

Die Risiken der Ein- und Verschleppung nehmen innerhalb Europas und weltweit zu. Mit der Schaffung des EU-Binnenmarktes fielen auch weitgehend die Grenzkontrollen und die amtlichen Kontrollen von Einzelsendungen im Warenverkehr weg. Das Volumen des Wa-

renaustauschs ist in Europa und weltweit seit Anfang der 90er Jahre enorm gestiegen. Der Personen-, LKW- und Flugverkehr hat stark zugenommen. Der Maiswurzelbohrer wurde mit großer Wahrscheinlichkeit mehr als 20-mal mit dem Flugverkehr und mehr als 50-mal mit LKW- oder Bahn-Transporten innerhalb Europas verschleppt.
Problematisch ist auch die weltweit immer breitere Palette von gehandelten Pflanzen und Pflanzenprodukten aus immer neuen Anbaugebieten, wie zum Beispiel die Einfuhren von Ahorn- oder Rosenpflanzen aus China. Mit den Ahornpflanzen wurde nachweislich der Citrusbockkäfer (*Anoplophora chinensis*, Abb. 2), eingeschleppt, und die seit Jahren in großen Stückzahlen eingeführten Rosenpflanzen waren mit einer für Europa neuen Nematodenart (*Meloidogyne enterolobii*) befallen. Gravierende Schäden durch den Citrusbockkäfer in Norditalien veranschaulichen, welche Folgen eine Ansiedlung dieser Art in Deutschland haben könnte. Auf unbekanntem Wege wurde erst 2008 der „Rundköpfige Apfelbaumbohrer" (*Saperda candida*), ein sehr problematischer Obstbaumschädling aus Nordamerika, nach Deutschland auf die Ostseeinsel Fehmarn verschleppt (Abb. 3).

P. Baufeld, JKI

Abb. 3: Befallsbild des Rundköpfigen Apfelbaumbohrers

Warum die Staaten aktiv werden

Die Auswirkungen von Einschleppungen können ganze Produktionsrichtungen dauerhaft beeinträchtigen und bestimmte Pflanzen in der Landschaft auf Dauer schädigen. Für eine sichere und nachhaltige Schutzwirkung sind meist Maßnahmen erforderlich, die sich auf größere Gebiete bzw. Staaten beziehen. Importeure/Exporteure von Pflanzenmaterial oder Einzelbetriebe können das nicht leisten. Deshalb haben fast alle Länder staatliche Schutzvorkehrungen getroffen und nationale Pflanzenschutzorganisationen mit entsprechendem Auftrag geschaffen.
Die Verschleppung von Schadorganismen von Pflanzen betrifft fast alle Staaten weltweit. Organismen, die hier in Europa unproblematisch sind, können auf anderen Kontinenten erhebliche Schäden an Pflanzen verursachen und umgekehrt. Der Kiefernholznematode *Bursaphelenchus xylophilus* beispielsweise kommt ursprünglich in Nordamerika an den dort heimischen Kiefernarten vor, ohne dass dort Schäden auftreten, da sich die Wirtsbäume und der Schadorganismus im Laufe der Evolution aneinander angepasst haben. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde er nach Japan verschleppt, wo er dramatische Schäden an den japanischen Kieferarten verursachte (Abb. 4). In den 1970er Jahren erfolgte eine weitere Verschleppung nach China. 1999 berichtete dann Portugal über neuartige Schäden an Kiefern und konnte den Kiefernholznematoden als Verursacher nachweisen (Abb. 5)

Da die Verschleppung von Schadorganismen ein grenzüberschreitendes Problem darstellt, gab es bereits früh Versuche, die Abwehrmaßnahmen zwischenstaatlich zu koordinieren und Informationen zur Bekämpfung etc. auszutauschen. Bereits 1952 wurde das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC) geschlossen und die Europäische und Mediterrane Pflanzenschutzorganisation (EPPO) gegründet (s. Beitrag in der Rubrik „Portrait"). Im Rahmen des IPPC verpflichten sich mittlerweile mehr als 170 Vertragsstaaten, nationale amtliche Pflanzenschutzorganisationen für die

Th. Schröder, JKI (2x)

Abb. 2: Der Citrusbockkäfer sieht schön aus, seine Larven können aber gesunde Bäume zum Absterben bringen und dringen tief in den Stamm ein.

Abb. 4: Verschleppung des Kiefernholznematoden Bursaphelenchus xylophilus über weite Teile der Welt. (Grafik: Th. Schröder)

Überwachung von Pflanzenbeständen, die Inspektion von Einfuhren auf Schadorganismen sowie die Ausstellung standardisierter Pflanzengesundheitszeugnisse im internationalen Handel einzurichten. in Deutschland ist dies Aufgabe der Pflanzenschutzdienste der Länder. Die ebenfalls im IPPC verankerte Pflicht zur Durchführung von Risikoanalysen für Schadorganismen ist eine zentrale Aufgabe des Instituts für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit des Julius Kühn-Instituts (JKI), ebenso wie die Weitergabe von Informationen über geregelte Schadorganismen und die Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung. Das IPPC sieht sogar eine Selbstverpflichtung der Staaten vor, Forschung und Untersuchungen auf diesem Gebiet durchzuführen, was in Deutschland maßgeblich durch Forschungsarbeiten am JKI realisiert wird.

Th. Schröder, JKI

Abb. 5: Schadbild von B. xylophilus an portugiesischen Kiefern

Vor diesem Hintergrund hat sich in Europa ein vielfältig vernetztes System des Informationsaustausches, der Forschungskooperation und der Zusammenarbeit bei der Entwicklung von Quarantänemaßnahmen entwickelt.

Zusammenarbeit in der Forschung und Risikoanalyse

Von der Einschleppung neuer Schadorganismen sind in der EU häufig mehrere Staaten gleichzeitig betroffen. So wurden zum Beispiel in den letzten 10 Jahren das Pepino mosaicvirus, das Potatospindle tuber viroid, der asiatische Laubholzbockkäfer und der Citrusbockkäfer fast gleichzeitig in den Niederlanden, Spanien, Großbritannien und Deutschland nachgewiesen bzw. in Einfuhrsendungen festgestellt. Die Notwendigkeit, geeignete Diagnose- und Inspektionsmethoden zu entwickeln, Risiken fachgerecht einzuschätzen und wirksame, praktikable Gegenmaßnahmen zu entwickeln, ergibt sich dadurch unmittelbar in mehreren Ländern und ist ein gewichtiges Argument für die europaweite Forschungskooperation im Bereich Pflanzengesundheit.

Das JKI-Institut für Pflanzengesundheit ist deshalb regelmäßig an größeren EU-Projekten in diesem Themenkreis beteiligt, beispielsweise zum Kiefernholznematoden (RISKBURS, PHRAME), zu *Phytophthora ramorum* (RAPRA) und zu *Diabrotica* (DIBR-ACT), bei denen vor allem die Risikobewertung und mögliche Gegenmaßnahmen im Vordergrund standen. Eine solche Zusammenarbeit ist teilweise sogar unerlässlich, um Forschungsarbeiten im Freiland in den Befallsländern durchführen zu können.

Ergänzend zu den direkten Forschungsprojekten zielt das derzeit laufende ERA-NET-Projekt EUPHRESCO (www.euphresco.org) auf eine bessere Koordination der nationalen Projekte mit den Projekten anderer EU-Staaten ab. Zurzeit sind Partner aus 17 Ländern hieran beteiligt, unter anderem das JKI.

Von zentraler Bedeutung für die gesamte Thematik ist das aktuell laufende EU-Projekt PRATIQUE, das sich mit der Verbesserung der

Risikoanalysen und den fachlich/wissenschaftlichen Grundlagen hierfür befasst. In diesem Projekt werden einheitlich strukturierte Datensätze zusammengestellt, ökonomische, ökologische und soziale Folgen von Einschleppungen abgeschätzt, gefährdete Gebiete kartiert sowie Grundlagen für Aktionspläne für Notfälle erstellt. Das JKI-Institut für Pflanzengesundheit ist hier mit elf Partnern aus EU-Staaten, zwei internationalen Organisationen und jeweils einem Institut aus Neuseeland und Australien engagiert.

Zusammenarbeit bei der Entwicklung europäischer Normen

Stellungnahmen der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) sowie die Risikoanalysen der EPPO sind von entscheidender Bedeutung für die Arbeiten des Ständigen Ausschusses Pflanzenschutz. Dessen Aufgabe ist es, Rechtsvorschriften auf der technischen Ebene in Form von EG-Richtlinien, Entscheidungen und Verordnungen zu erlassen. Deutschland ist in diesem Ausschuss durch einen Mitarbeiter des Instituts für Pflanzengesundheit des JKI vertreten. Dieser bringt neben den mit den Bundesländern und dem BMELV abgestimmten „deutschen Positionen" vor allem auch die fachlichen Grundlagen, die durch eine Abstimmung im JKI insgesamt erarbeitet werden, in die Diskussionen ein.

Zusammenarbeit beim europäischen Frühwarnsystem

Der zeitnahe Informationsaustausch über neue Risiken durch Schadorganismen und befallene Einfuhren ist von großer Bedeutung, um auf EU-Ebene rechtzeitig Schutzmaßnahmen ergreifen zu können. Daher wurde von der EG-Kommission ein Frühwarnsystem mit der zentralen Datenbank EUROPHYT eingerichtet. Alle zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten haben hierauf immer aktuell Zugriff. EU-weit wurden im Jahr 2008 mehr als 1.300 Einfuhrsendungen wegen Befalls mit Schadorganismen beanstandet und nach diesem Verfahren allen Betroffenen gemeldet.

Koordination und Informationsaustausch in Deutschland

Werden neue oder Quarantäneschadorganismen nach Deutschland eingeschleppt, liegen die ersten Gegenmaßnahmen in der Verantwortung der Bundesländer. Das JKI erhält entsprechende Meldungen und empfiehlt gegebenenfalls konkrete Maßnahmen zur Bekämpfung, besonders wenn die Gefahr einer weiteren Ausbreitung besteht. In dieser Situation werden oft auch bundesweite systematische Überwachungsmaßnahmen notwendig. Hierfür erstellt das JKI in enger Konsultation mit den zuständigen Länderstellen teils recht umfangreiche Leitlinien für die Überwachungs- und Gegenmaßnahmen (u.a. zu *Diabrotica, Anoplophora*-Arten, Kartoffelringfäule (Abb. 6), Potato spindle tuber viroid.).
Daneben wurde in den letzten Jahren in einem Kooperationsprojekt mit den Bundesländern ein umfassendes, vierbändiges Inspektionshandbuch (Kompendium) erstellt, welches neben konkreten Anleitungen zur Inspektion auch viele Datenblätter für die Identifizierung von Schadorganismen enthält (Abb. 7).

P. Müller, JKI

Abb. 6: Zerstörte Kartoffelknollen, verursacht durch den Erreger der Bakteriellen Ringfäule

Abb. 7: Ein vom JKI in Zusammenarbeit mit den Bundesländern erarbeitetes vierbändiges Kompendium gibt Anleitungen zur Inspektion und enthält Datenblätter zur Identifizierung von Schadorganismen.

Vertikaler Informationsaustausch und Vernetzungen

Der Verschleppung von Schadorganismen kann nur durch einen effizienten Informationsaustausch begegnet werden. Von großer Bedeutung für die Wirksamkeit der Kontrollsysteme ist die Abstimmung zwischen den verschiedenen Ebenen. Regelmäßig werden daher mit Experten aus den Pflanzenschutzdiensten der Länder Fachberatungen durchgeführt, deren Ergebnisse nicht nur innerhalb Deutschlands, sondern auch in die Beratungen der EU-Gremien einfließen.
Auf EU-Ebene abgestimmte Postionen werden wiederum auf Expertenebene oder in formellen Verfahren in die globale Standardsetzung im IPPC eingebracht. Bei Brennpunktthemen, wie in den letzten Jahren die Annahme und Revision des IPPC-Standards zu Holzverpackungen, hat das Institut für Pflanzengesundheit erheblich dazu beigetragen, wissenschaftliches Fachwissen in die Beratungen auf EU- und IPPC-Ebene einzubringen, und darüber hinaus auch die auf globaler Ebene getroffenen Festlegungen in deutsche Leitlinien und den entsprechenden Rechtsrahmen einfließen zu lassen. ■

Dir. u. Prof. Dr. Jens-Georg Unger, Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig. E-Mail: jens-georg.unger@jki.bund.de

FK-Fotos - Fotolia.com

Kleine Bakterien – große Wirkung?

Endophytische Bakterien fördern das Wachstum von Bäumen

Kristina Ulrich, Dietrich Ewald (Waldsieversdorf),
Christian Scherling (Braunschweig), Wolfram Weckwerth (Wien)

Dass Bakterien nicht nur im Körper von Mensch und Tier, sondern auch in Pflanzen vorkommen, gehört nicht unbedingt zur Allgemeinbildung. In welch vielfältigen Wechselwirkungen die Mikroorganismen mit ihren Wirtspflanzen stehen, hat jedoch auch Experten überrascht. Bakterien lösen nicht nur Pflanzenkrankheiten aus, sondern können sich auch positiv auf das Wachstum, zum Beispiel von Bäumen, auswirken.

Endophytische, das heißt in Pflanzen lebende Bakterien wurden in nahezu allen Pflanzenarten, darunter auch in einer Vielzahl von Bäumen nachgewiesen. Noch vor einigen Jahren wurde das Vorhandensein von Bakterien in Gehölzen fast ausschließlich im Zusammenhang mit pathogenen Keimen und ihren negativen Wirkungen wie zum Beispiel Pappelkrebs, Schleimfluss bei Kastanie und anderen Pflanzenkrankheiten gesehen. Doch in jüngster Zeit stellte sich heraus, dass endophytische Bakterien an verschiedenen physiologischen Prozessen beteiligt sind, ihren Wirtspflanzen bestimmte Eigenschaften verleihen können und wahrscheinlich sogar lebenswichtig für die Pflanze sind. Besonders bei langlebigen Pflanzen wie Bäumen geht man davon aus, dass die Pflanze über einen längeren Zeitraum ein Endophyten-Spektrum aufbaut, das Überlebens- oder Wachstumsvorteile bringt und die Widerstandsfähigkeit der Wirtspflanzen bei ungünstigen Umweltbedingungen, wie Trockenstress, Nährstoffmangel oder Schädlingsbefall, erhöhen kann.

Mit der Verbesserung der Nachweisverfahren endophytischer Bakterien und ihrer genetisch exakten Klassifizierung eröffnet sich ein weites Feld, ihre komplexe Wirkung im natürlichen System besser zu verstehen und sie zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit der Wirtspflanzen einsetzen zu können. Ein Forschungsprojekt des Johann Heinrich von Thünen-Instituts in Waldsieversdorf, der TU Braunschweig und der Universität Wien hat hier neue Perspektiven eröffnet.

Unterschiedlichste Wirkmechanismen

Endophytische Bakterien werden entweder schon über die Samen übertragen oder gelangen später über die Keimwurzeln, Wurzeln, Stomata oder Verletzungen in die Pflanze und können sich dort über das Gefäßsystem ausbreiten, ohne ihrem Wirt sichtbare Schäden zuzufügen.

Positive Effekte endophytischer Bakterien auf die Wirtspflanze gehen auf unterschiedlichste Mechanismen zurück, zum Beispiel durch die Produktion von Antibiotika, die Induktion von Resistenzen, die Bildung von Siderophoren, die der Pflanze die Aufnahme von Eisen oder Phosphor erleichtern, oder die Synthese bestimmter wachstumsstimulierender Enzyme und Substanzen. Direkte Wachstumsförderung, also eine Steigerung der Biomasseproduktion, beruht meist auf der Bildung von Phytohormonen bzw. deren Vorstufen. Eine signifikante Steigerung des Pflanzenwachstums durch die Bil-

dung von Hormonen wurde für verschiedene Bakterienstämme der Gattungen *Stenotrophomonas, Pseudomonas, Methylobacterium, Burkholderia* und *Bacillus* nachgewiesen.
In letzter Zeit wurden außerdem Hinweise auf die wachstumsfördernde Wirkung endophytischer Bakterien in Pappeln gefunden, die in der Lage sind, elementaren molekularen Stickstoff aus der Luft zu reduzieren und damit in eine biologisch verfügbare Form umzuwandeln (sog. diazotrophe Bakterien).

Vielfältige Bakteriengemeinschaften

Um Endophyten zu isolieren, homogenisiert man oberflächensterilisiertes Pflanzenmaterial wie Äste oder Blätter, verdünnt die Proben und spatelt sie auf Bakterienmedium aus. Nach ungefähr einer Woche kann man die Bakterienkolonien selektieren und durch molekulargenetische Methoden (Analyse der 16S rDNA) identifizieren. Jedoch ist nur ein relativ geringer Prozentsatz der endophytischen Bakterien kultivierbar. Viele Bakterienarten lassen sich allem Anschein nach mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden nicht kultivieren.
In verschiedenen Freilandklonen von Pappeln wurden die Endophyten-Gemeinschaften über die Analyse der kultivierbaren Bakterien untersucht. Zusätzlich wurden Klonbibliotheken der ribosomalen RNA-Gene der endophytischen Bakterienflora angelegt, um auch die nicht kultivierbaren Bakterien der Pappelklone zu erfassen. Insgesamt zeigte sich mit mehr als 50 Gattungen verschiedener Klassen eine hohe Vielfalt der endophytischen Bakterien. Auch hatten die einzelnen Genotypen der Wirtspflanzen ein charakteristisches Endophyten-Spektrum. In Abbildung 1 ist die unterschiedliche Zusammensetzung der bakteriellen Endophyten-Gemeinschaften verschiedener Pappelklone dargestellt, die sich sowohl auf Ebene der Bakterienklassen als auch auf Gattungsebene zeigt.

Untersuchung der Wirkung endophytischer Bakterien

Es ist schwierig, die Wirkung bestimmter endophytischer Bakterien auf die Wirtspflanzen genau festzulegen, weil wahrscheinlich alle Pflanzen – auch die im Labor kultivierten – natürlicherweise von verschiedenen endophytischen Bakterien besiedelt werden.
Durch die Regeneration von Sprossen aus verschiedenen Meristemgeweben (Bildungsgewebe aus undifferenzierten Zellen) konnten im Labor Pappeln erzeugt werden, die über lange Zeit frei von kultivierbaren Bakterien waren. Mit diesen Pflanzen war es möglich, die Wirkung unterschiedlicher endophytischer Bakterien gezielt zu untersuchen. So konnte gezeigt werden, dass die Inokulation (Beimpfung) mit einem aus einer Freiland-Pappel isolierten endophytischen *Stenotrophomonas*-Stamm zur deutlichen Steigerung des Wurzel- und Sprosswachstums führt (Abb. 2). Ein bestimmter *Paenibacillus*-Stamm stimulierte ebenfalls signifikant die Wurzelbildung.

Bakterien verändern den Stoffwechsel der Pflanze

Erste Untersuchungen zum Einfluss endophytischer Bakterien auf den Stoffwechsel der Wirtspflanze wurden mittels „targeted Metabolic Profiling" durchgeführt. Bei dieser Methode werden ausgewählte Metabolite (Stoffwechselprodukte) der Pflanze quantitativ bestimmt, um zielgerichtet Substanzen benennen zu können, die durch den Einfluss der endophytischen Bakterien verändert werden. Für den Nachweis der Metabolite wird eine gaschromatische Trennung mit der Flug-

Abb. 1: Zusammensetzung der kultivierbaren endophytischen Bakteriengemeinschaften verschiedener Freiland-Pappelklone. Der linke Teil der Säulen zeigt jeweils die relativen Anteile der Bakterienklassen, der rechte Teil stellt die Diversität auf Gattungsebene dar.

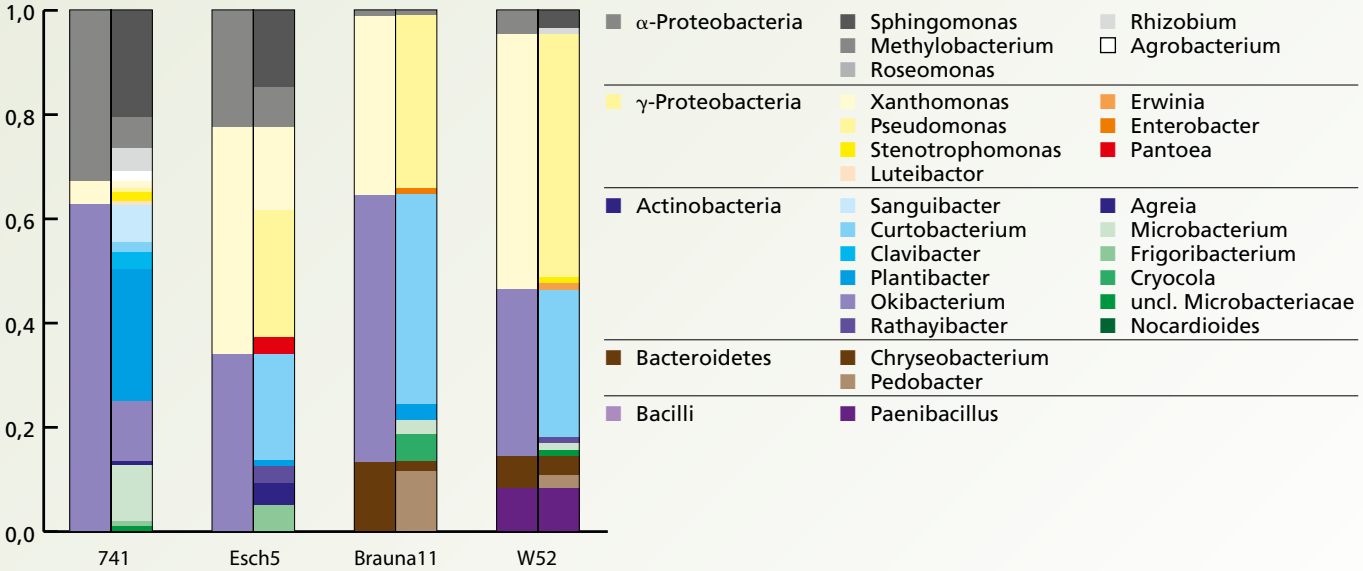


Abb. 2: Im Labor-Test steigert ein endophytischer Bakterienstamm der Gattung Stenotrophomonas das Spross- und Wurzelwachstum von Pappelpflanzen signifikant (links: unbeimpfte Variante, rechts: beimpfte Variante)

zeitmassenspektrometrie (GC/TOF-MS) gekoppelt. Um den Einfluss anderer Endophyten weitgehend auszuschließen, wurden auch hier Pappelpflanzen aus der Laborzucht verwendet, die frei von kultivierbaren endophytischen Bakterien waren. Nach Inokulation mit einem *Paenibacillus*-Stamm, der in Vorversuchen die Wurzelbildung stimuliert hatte (siehe oben) wurden diese Pflanzen und die entsprechende unbeimpfte Kontrolle untersucht.

Durch die Target-Analyse konnten 70 Metabolite des Primärstoffwechsels identifiziert und mengenmäßig dargestellt werden. Im Ergebnis dieser komplexen Untersuchung zeigten sich gravierende Veränderungen im Grundstoffwechsel der mit diesem Bakterienstamm behandelten Pflanzen im Vergleich zu den unbehandelten. Als Antwort auf die Anwesenheit der Bakterien bildeten die Wirtspflanzen in ihren Zellen rund achtmal mehr Asparagin (Aminosäure) und sechsmal mehr Harnstoff; hingegen nahm der Gehalt an organischen Säuren des Tricarbonsäure-Cyclus deutlich ab. Durch die Anreicherung von Asparagin werden der Aminosäure-Umsatz und die Synthese von Proteinen in der Pflanze angekurbelt. Asparagin wird zum Beispiel auch verstärkt durch stickstoffbindende Knöllchenbakterien im Klee produziert. Alles deutet darauf hin, dass der *Paenibacillus*-Stamm – ähnlich wie andere Vertreter dieser Art – die Fähigkeit zur Stickstoffbindung besitzt und dadurch das Stickstoff-Assimilationsmuster der Pflanze verändert. Die Bakterien induzieren also ein Stoffwechselmuster, das demjenigen der Leguminosen (Hülsenfrüchtler) ähnelt: Vertreter dieser Pflanzenfamilie gehen eine Symbiose mit so genannten Knöllchenbakterien (Rhizobien) ein. Diese Bakterien können Stickstoff aus der Luft zu Ammonium reduzieren, welches sie ihren Wirtspflanzen zur Verfügung stellen und im Austausch dafür Kohlenhydrate beziehen.

Während die biologische Stickstofffixierung durch die Rhizobien umfassend erforscht ist und landwirtschaftlich vielseitig genutzt wird, stehen die Untersuchungen der Wechselwirkungen zwischen diazotrophen Bakterien – also Bakterien, die elementaren, molekularen Stickstoff fixieren können – und Nicht-Leguminosen noch eher am Anfang. Die Aufklärung der Funktion und vor allem die Anwendung von Stickstoff fixierenden Bakterien, die symbiontische Beziehungen zu wirtschaftlich bedeutsamen Pflanzen eingehen, könnten von großem Nutzen sein – zum Beispiel, wenn sich dadurch Stickstoffdünger einsparen ließe.

Anwendung und Aussichten

Die vielfältigen Eigenschaften endophytischer Bakterien lassen ein breites Anwendungsspektrum zu. In der forstlichen Forschung geht es vor allem um die Verbesserung der Leistungsfähigkeit, Qualität und Widerstandsfähigkeit von Gehölzen, nicht zuletzt auch unter dem Aspekt der Klimaveränderung. Eine interessante Anwendungsmöglichkeit ist der Einsatz von wachstumsstimulierenden endophytischen Bakterien zur Steigerung der Biomasseproduktion von Pappel- oder Weidenklonen in Kurzumtriebsplantagen. Nach vielversprechenden Vorversuchen in den USA fördert das United Department of Energy Projekte zur Steigerung der Biomasseproduktion bei Pappeln durch Inokulation mit endophytischen Bakterien. Erste Auswertungen ergaben Biomassesteigerungen von bis zu 50 % und zeigen die Bedeutung dieser Strategie für die Produktion nachwachsender Rohstoffe.

Endophytische Bakterien können auch zur Phytosanierung schadstoffbelasteter Flächen verwendet werden. Prinzipiell ist es möglich, Pappeln oder Weiden mit bestimmten Endophyten zu beimpfen (Abb. 3), die die Fähigkeit zum Abbau organischer Schadstoffe oder zur Bindung von Schwermetallen besitzen. Damit lässt sich die Effektivität des Abbaus der entsprechenden Substanzen erhöhen. Schnellwachsende Bäume mit Stickstoff fixierenden endophytischen Bakterien könnten als Pionierarten zur forstlichen Rekultivierung von extrem nährstoffarmen oder belasteten Standorten, wie zum Beispiel Bergbaufolgelandschaften, verwendet werden.

Im Rahmen verschiedener Projekte muss jetzt getestet werden, in wie weit diese noch eher theoretischen Vorstellungen bzw. bisher nur im Labor oder im Gewächshaus überprüften Möglichkeiten in die Praxis überführbar und nutzbar sind. ■

Dr. Kristina Ulrich, Dr. Dietrich Ewald, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Forstgenetik, Eberswalder Chaussee 3a, 15377 Waldsieversdorf.
E-Mail: kristina.ulrich@vti.bund.de
Dr. Christian Scherling, TU Braunschweig, Bioinformatik & Biochemie, Spielmannstr. 7, 38106 Braunschweig.
Prof. Wolfram Weckwerth, Universität Wien, Molekulare Systembiologie, Althanstr. 14, 1090 Wien.

Abb. 3: Zur Untersuchung der stimulierenden Wirkung endophytischer Bakterien werden Pappelstecklinge mit bestimmten Bakterienstämmen beimpft und dann hinsichtlich ihrer Wachstumseigenschaften charakterisiert

EPPO – Pflanzenschutz in Europa

Wissenschaftlicher Austausch über Fragen zur Pflanzengesundheit und zum Pflanzenschutz, Entwicklung gemeinsamer Strategien, Harmonisierung von Regelungen: Für all das bildet die zwischenstaatliche Pflanzenschutzorganisation EPPO den geeigneten Rahmen.

Die Europäische und Mediterrane Pflanzenschutzorganisation (EPPO) ist eine zwischenstaatliche Organisation mit Sitz in Paris, die für die europäische Zusammenarbeit im Bereich Pflanzengesundheit und Pflanzenschutz zuständig ist. Sie hat zurzeit 50 Mitgliedstaaten, zu denen alle 27 EU-Mitgliedstaaten sowie Russland, andere ehemalige Sowjetrepubliken und einige Mittelmeeranrainerstaaten gehören. Die 1951 gegründete EPPO hat eine eigene Konvention, die mit dem Internationalen Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC) konform ist und dieses auf regionaler Ebene umsetzt.

Ziele

Die wichtigsten Ziele der EPPO sind die Entwicklung einer internationalen Strategie gegen die Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen von Kultur- und Wildpflanzen (einschließlich invasiver gebietsfremder Pflanzen) in natürlichen und Agrar-Ökosystemen, die Anregung zur Harmonisierung pflanzengesundheitlicher Regelungen und anderer Bereiche des Pflanzenschutzes, die Förderung der Verwendung moderner, sicherer und wirksamer Bekämpfungsmethoden und die Bereitstellung eines Dokumentationsdienstes im Bereich Pflanzenschutz.

Die fachliche Arbeit der Organisation wird von zurzeit 26 Expertengruppen („Panels") geleistet, unter Aufsicht der jeweils zuständigen „Working Party" – eine für den Bereich Pflanzengesundheit und eine für den Bereich Pflanzenschutz. Die EPPO ist insbesondere von der Mitarbeit und der fortgesetzten Verfügbarkeit dieser Experten abhängig. Die Experten werden von den Nationalen Pflanzenschutzorganisationen benannt. Von deutscher Seite arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Julius Kühn-Instituts (JKI) in mehreren Panels mit. Das EPPO-Sekretariat in Paris wird von einem Generaldirektor (Nico van Opstal) und einer stellvertretenden Direktorin (Françoise Petter) geleitet und hat für ihre beiden Arbeitsbereiche mehrere Mitarbeiter.

Die EPPO fördert den Austausch und die Synthese von Informationen und erleichtert die Zusammenarbeit der Nationalen Pflanzenschutzorganisationen. Sie entwickelt internationale Strategien gegen die Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen von Pflanzen und fördert sichere und wirksame Bekämpfungsmaßnahmen. Die EPPO hat zahlreiche Standards und Veröffentlichungen zu Schadorganismen, pflanzengesundheitlichen Regelungen und Pflanzenschutzmitteln erstellt und ist Herausgeber der Zeitschrift „EPPO Bulletin".

Für die Zukunft strebt die EPPO an, eine führende Rolle in Europa bei der Unterstützung ihrer Mitgliedstaaten hinsichtlich eines risikobasierten Ansatzes zur Rechtfertigung pflanzengesundheitlicher Maßnahmen und Regelungen zu übernehmen. Weitere Ziele sind die Entwicklung und Unterhaltung einer Datenbank zu diagnostischen Kapazitäten in den Mitgliedstaaten sowie die Harmonisierung von pflanzengesundheitlichen Verfahren und die verstärkte Arbeit an Analysen zu Resistenzrisiken von Pflanzenschutzmitteln. ■

Dr. Gritta Schrader, Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und Internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12, 38116 Braunschweig.
E-Mail: gritta.schrader@jki.bund.de

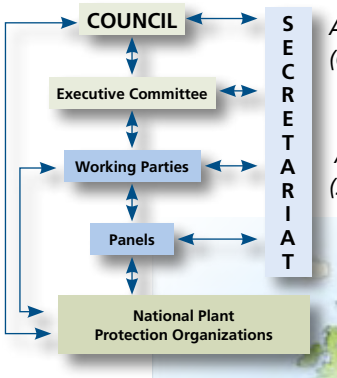


Abb. 1 Die Struktur der EPPO (Quelle: www.eppo.org)

Abb. 2 Die Mitgliedstaaten der EPPO (Stand: November 2009)

Tätigkeiten der EPPO

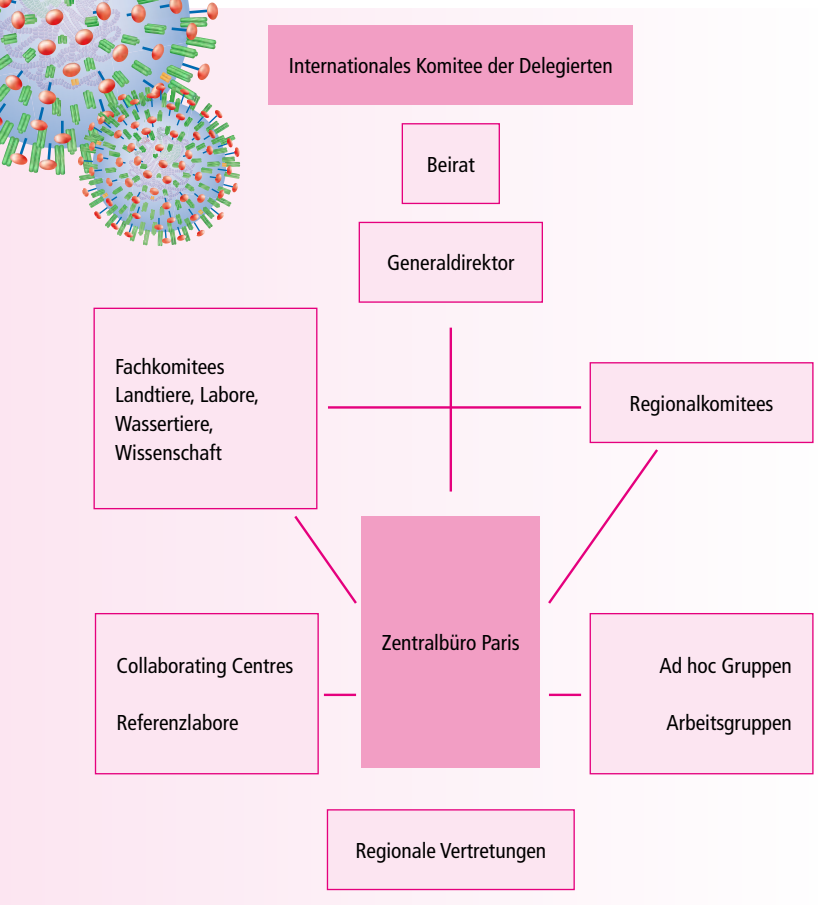
- Zusammenarbeit mit dem IPPC und anderen relevanten Organisationen
- Bereitstellung von Informationen
- Organisation von Seminaren und Workshops
- Entwicklung von Leitlinien zu bestimmten Themen
- Entwicklung von Standards (Diagnostische Protokolle, pflanzengesundheitliche Verfahren, Wirksamkeitsprüfung, Regionale Standards für Pflanzengesundheitliche Maßnahmen) und Unterstützung bei ihrer Umsetzung
- Warnlisten für pflanzengesundheitliche Risiken und Handlungsempfehlungen
- Erstellung von Risikobewertungen und Bewertung von Optionen für das Management von Schadorganismen,
- Entwicklung von Empfehlungen zur guten Pflanzenschutzpraxis
- Entwicklung von Kriterien zur Wirksamkeitsprüfungen von Pflanzenschutzmitteln
- Analysen zu Resistenzrisiken von Pflanzenschutzmitteln

Internet: www.eppo.org

OIE – Weltorganisation für Tiergesundheit

Die Weltorganisation für Tiergesundheit (Office Internationale des Epizooties, OIE) besteht seit 1924. Damals beschlossen 28 Länder, eine internationale Organisation zur Bekämpfung von Tierseuchen zu gründen. Hauptaufgabe der Organisation sollte die möglichst schnelle, internationale Information über Tierseuchenausbrüche sein, um in nicht betroffenen Ländern entsprechende Schutzmaßnahmen treffen zu können. Anlass zu diesem Beschluss gab nicht zuletzt die Einschleppung der Rinderpest nach Europa im Jahr 1920.

Heute legt die OIE Standards zur Erhaltung der Tiergesundheit auf internationaler Ebene fest. Hierbei gewinnen neben klassischen Tierseuchen Zoonosen, also Infektionskrankheiten, die vom Tier auf den Menschen und umgekehrt übertragen werden können, an Bedeutung. Zu den Standards gehören Empfehlungen zu Risikoanalysen, Import- und Exportregelungen, Anforderungen an Labore und Diagnostikhandbücher zur Verwendung einheitlicher Testverfahren. Jedes Jahr aktualisieren Expertengruppen diese Standards nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen oder erstellen bei Bedarf neue Standards. Sie stehen neben weiteren Informationen auf der Internetseite der OIE (www.oie.int) zur Verfügung.
Derzeit übermitteln 174 Mitgliedsländer Informationen zur Tierseuchensituation an die Zentrale der OIE in Paris. Hierzu betreibt die OIE ein weltweites elektronisches Meldesystem für Tierseuchen (World Animal Health Information System, WAHIS). Aus diesem Informationssystem wird die weltweit frei zugängliche World Animal Health Database (WAHID) gespeist, in der jeder die letzten Ausbrüche einer bestimmten Tierseuche oder den Tiergesundheitsstatus eines Landes bezüglich verschiedener Tierseuchen abfragen kann. Mit dem „Performance of Veterinary Services-Tool" (PVS-Tool) können die Mitglieder die Leistungsfähigkeit ihrer Veterinärdienste unabhängig untersuchen lassen und Rat und Hilfe der OIE zur Verbesserung einholen. Dies ist besonders für Entwicklungsländer wichtig und hilfreich. (Weitere Informationen dazu auf www.oie.int unter „Veterinary Services")



Vernetzte Zusammenarbeit

Weltweit verfügt die OIE über ein Netzwerk von über 187 Referenzlaboren für 100 verschiedene Tierseuchen und 35 „Collaborating Centres", die als Kompetenzzentren in verschiedenen Bereichen der Epidemiologie, Diagnostik und Forschung eng mit der OIE zusammenarbeiten. Von deutscher Seite betreibt das Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) das Collaborating Centre für Zoonosen und mehrere Referenzlabore. Die Referenzlabore erhalten bei Erstausbrüchen einer Tierseuche Probenmaterial aus den Nationalen Referenzlaboren der betroffenen Länder und führen für Länder, die nicht über entsprechende Einrichtungen verfügen, die Untersuchungen durch. Die OIE unterstützt Entwicklungsländer bei Präventionsmaßnahmen gegen Tierseuchen. Außerdem setzt sich die Organisation für die Verbesserung der Standards im Tierschutz ein.
Die OIE arbeitet mit anderen internationalen Organisationen wie der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) der Vereinten Nationen, der Weltgesundheitsorganisation (WHO), der Welthandelsorganisation (WTO), der EU und der Weltbank zusammen. Hinzu kommen Kooperationen mit verschiedenen wissenschaftlichen Organisationen.
Jedes Mitgliedsland entsendet einen Delegierten in das Internationale Komitee der OIE. Dieses beruft als Leiter des Zentralbüros den Generaldirektor und wählt die Mitglieder des Beirats, der Regionalkomitees und der Fachkomitees. ■

Elke Reinking, Friedrich-Loeffler-Institut, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Südufer 10, 17493 Greifswald-Insel Riems. E-mail: elke.reinking@fli.bund.de

Der Internationale Rat für Meeresforschung (ICES)

Jedes Jahr legen die Fischereiminister der Europäischen Union aktuelle Fangquoten für Seefische wie Hering oder Kabeljau fest – meist unter großem Interesse der Medien. Wie kommen die Politiker an Informationen über die Größe der Bestände, die in die Quotenregelungen mit einfließen? Hier liegt eine wichtige, wenn auch bei weitem nicht die einzige Aufgabe des Internationalen Rates für Meeresforschung (International Council for the Exploration of the Sea; ICES).

Der ICES ist das führende multidisziplinäre Forum für den Austausch von Informationen und Ideen zu allen Bereichen der marinen Wissenschaften, die im Nordatlantik einschließlich der Nord- und Ostsee durchgeführt werden. Das Netzwerk verbindet durch zwischenstaatliche Abkommen rund 3.000 Wissenschaftler aus mehr als 200 Instituten. Seit seiner Gründung vor mehr als 100 Jahren hat sich der ICES zur Aufgabe gemacht

- marine und ozeanographische Forschung und Datenerhebung zu koordinieren und zu fördern;
- Forschungsergebnisse zu publizieren oder anderweitig zu verbreiten;
- objektive und unpolitische Regierungsempfehlungen für die Mitgliedsländer und internationalen Organisationen zu erstellen.

Geschichte und Struktur

Schon im ausgehenden 19. Jahrhundert wuchs die Besorgnis über den Zustand der Fischbestände in der Nordsee. Als Folge begannen Wissenschaftler verschiedener Disziplinen und Länder, verstärkt international zu kooperieren, da sie erkannt hatten, dass die grenzüberschreitenden Ressourcen in den Meeren nur gemeinsam erforscht werden können. Um das effektiv zu gestalten, wurde der ICES 1902 in Kopenhagen formell von acht Mitgliedsländern gegründet. Zum ersten Präsidenten wurde der deutsche Verwaltungsjurist Walther Herwig gewählt, der als Begründer der deutschen Meeresforschung gilt und nach dem heute das größte deutsche Fischereiforschungsschiff benannt ist.
Gegenwärtig hat der ICES 20 Mitgliedsländer, die alle an den Nordatlantik und seine Nebenmeere Nord- und Ostsee grenzen, sowie mehrere assoziierte Mitglieder (s. Info-Kasten).

C. Zimmermann, vTI

Mitglieder im ICES

Mitgliedsländer: Belgien, Dänemark (einschl. Grönland und Färöer Inseln), Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Irland, Island, Kanada, Lettland, Litauen, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Russland, Spanien, Schweden, USA, Vereinigtes Königreich.

Assoziierte Länder: Australien, Chile, Griechenland, Peru, Südafrika.

Nicht-Regierungsorganisationen mit Beobachterstatus: World Wide Fund for Nature (WWF), Birdlife International.

Das Gremium im ICES, das die strategischen Entscheidungen fällt, ist das Council. Dieses besteht aus einem Präsidenten und zwei Delegierten von jedem Mitgliedsland. Die Delegierten wählen den Präsidenten auf eine Zeit von drei Jahren. Die Arbeit des Council wird durch eine Reihe von Arbeitsgruppen und Komitees unterstützt. Als Präsident amtiert derzeit der Engländer Dr. Joe Horwood, einer der Vizepräsidenten ist Dr. Cornelius Hammer aus dem Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI).
Das ICES-Sekretariat, in Kopenhagen angesiedelt und mit rund 50 festen Mitarbeitern ausgestattet, führt die Geschäfte und koordiniert die Aktivitäten. Generalsekretär ist der deutsche Fischereibiologe Dr. Gerd Hubold.
Für die vielen hundert Wissenschaftler, die im ICES mitarbeiten, sind die über 100 Arbeitsgruppen das Herz des ICES. Hier trifft man sich einmal im Jahr, bringt Daten mit, wertet diese gemeinsam aus, produziert gemeinsam ein Ergebnis und gibt es an andere Arbeitsgruppen weiter, die daraus Empfehlungen für die politischen Entscheidungsträger formulieren. Gleichzeitig wird dort die Arbeit für das nächste Jahr geplant: Wer nimmt welche Proben und erhebt welche Daten? Wie werden diese Daten weiterverarbeitet? – Daraus hat sich ein komplexer Arbeitsplan für hunderte Wissenschaftler und eine ganze Flotte von Forschungsschiffen ergeben, damit jedes Jahr pünktlich eine Empfehlung an die Regierungen abgegeben werden kann, was man den Beständen entnehmen kann, ohne die Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung zu gefährden. ■

PD Dr. Cornelius Hammer, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ostseefischerei, Alter Hafen Süd 2, 18069 Rostock. E-Mail: cornelius.hammer@vti.bund.de

Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA)

European Food Safety Authority

Nach einer Reihe von Lebensmittelkrisen in den späten 1990er Jahren, wie BSE oder Dioxin in tierischen Lebensmitteln, wurde 2002 die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority; EFSA) eingerichtet. Sie hat die Aufgabe, Risiken im Zusammenhang mit der Lebensmittelkette zu bewerten und ihre wissenschaftlichen Gutachten zu veröffentlichen.

Als unabhängige wissenschaftliche Beratungsinstanz unterstützt die EFSA die Politik und die Entscheidungen von Risikomanagern. Anfragen erhält sie in erster Linie von der Europäischen Kommission sowie dem Europäischen Parlament und den EU-Mitgliedstaaten. Sowohl in der EU als auch in Deutschland ist eine institutionelle Trennung von Risikomanagement und Risikobewertung umgesetzt worden, um wissenschaftliche Bewertungen unabhängig von der politischen Entscheidungsfindung durchführen zu können.

Die EFSA ist eine Einrichtung der EU, die ihren Sitz in Parma (Italien) mit über 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hat und sich auf rund 1200 externe Experten stützt. Sie setzt sich aus vier Hauptorganen zusammen: dem Verwaltungsrat, der Geschäftsführenden Direktorin, den wissenschaftlichen Gremien und dem Beirat. Die Risikobewertungen der EFSA werden von den wissenschaftlichen Gremien erstellt. Die zehn Gremien setzen sich aus hoch qualifizierten Sachverständigen zusammen, die überwiegend aus den europäischen Staaten stammen und auf den Gebieten Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit, Tiergesundheit und Tierschutz sowie Pflanzengesundheit und Pflanzenschutz tätig sind. Im Juli 2009 wurden die Gremien für die kommenden drei Jahre neu besetzt. Zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland und insbesondere aus dem Ressort des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) sind nach einem öffentlichen Bewerbungsverfahren der EFSA in den Gremien vertreten.

Sitzung des EFSA-Verwaltungsrats 2007 in Berlin

Schnittstelle zu Deutschland

Nicht nur über die Gremienmitglieder besteht eine enge Vernetzung zu den EU-Mitgliedstaaten. Der Beirat stellt die Schnittstelle zwischen der EFSA und den Mitgliedstaaten dar und dient der Abstimmung der Arbeit der nationalen Institutionen mit der EFSA. Der Präsident des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) ist der deutsche Vertreter im EFSA-Beirat. Übergeordnetes Ziel der Zusammenarbeit ist die Bewertung von Risiken nach einheitlichen Kriterien. Somit unterstützt der EFSA-Beirat die Bestrebungen zur Harmonisierung der Risikobewertungsmethodiken in Europa.

Zur besseren Bündelung der Zusammenarbeit und des Informationsaustauschs wurden in allen Mitgliedstaaten Kontaktstellen zur EFSA (EFSA Focal Points) eingerichtet. In Deutschland ist das BfR als EFSA Focal Point benannt worden. Dort werden Daten zusammengeführt und Informationen zwischen der EFSA und relevanten Einrichtungen in den Mitgliedstaaten vermittelt. In das Netzwerk der Kontaktstelle sind die fachlich zuständigen Bundesministerien, nationale Institutionen und Behörden, Risikomanager, Ländergremien, weitere Stakeholder und besonders die Bundesforschungsinstitute im Geschäftsbereich des BMELV eingebunden. Dieses Netz trägt dazu bei, Expertise aus unterschiedlichen Ebenen in die EFSA einzubringen. ■

Dr. Michaela Nürnberg, Bundesinstitut für Risikobewertung, Thielallee 88-92, 14195 Berlin, E-Mail: michaela.nuernberg@bfr.bund.de

Das Netzwerk der europäischen Zusammenarbeit im Bereich der Lebensmittelsicherheit (Website: www.efsa.europa.eu)

Grenzüberschreitendes Forschungsnetzwerk „nutrhi.net“

Äpfel, Walnüsse, Trauben – was können diese und andere Lebensmittel aus der Oberrhein-Region für die Gesundheit bewirken? Diesen Zusammenhang umfassend zu untersuchen, ist das Ziel des Verbundprojekts „nutrhi.net“ unter gemeinsamer Koordination des Max Rubner-Instituts und der Universität Straßburg.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen dazu beitragen, den gesundheitlichen Nutzen in der Oberrhein-Region erzeugter und vermarkteter Lebensmittel zu erfassen und dieses neu geschaffene Wissen den Verbrauchern zu vermitteln. Projektträger des „nutrhi.net“ ist das InterReg „Oberrhein“ Programm der EU mit einem Förderzeitraum von drei Jahren und einem Projektvolumen von insgesamt drei Millionen Euro.

Informationen über regional typische Produkte

Die Initiatoren des „nutrhi.net“ (s. Infokasten) haben sich zum Ziel gesetzt, die besonderen Qualitäten der Lebensmittel, die für die Oberrhein-Region typisch sind, zu erforschen, sie wissenschaftlich fundiert zu bewerten und die Information der Verbraucher darüber zu optimieren. Dabei reicht der Forschungsansatz von der Produktion der Lebensmittel über deren Vermarktung bis hin zum Verzehr. Im Fokus stehen neben Erdbeeren und Spargel zunächst Äpfel, Walnüsse und Trauben, die in vielen Sorten in der Region verbreitet sind und nun auf ihre gesundheitliche Wirkung hin unter die Lupe genommen werden. Im Fokus stehen bei den Forschungsarbeiten ernährungsmitbedingte Krankheiten wie Übergewicht und Dickdarmkrebs. Damit soll ein wichtiger Beitrag zur Vorbeugung dieser auch in der Oberrhein-Region vorkommenden „Volkskrankheiten“ geleistet werden.

In enger Zusammenarbeit der beteiligten Arbeitsgruppen aus den Forschungsgebieten der Lebensmittelverfahrenstechnik, der Ernährungsphysiologie und des Verbraucherverhaltens, aber auch der regionalen Lebensmittel-Erzeuger und Verbraucherverbänden, werden die geplanten Kommunikationsmaßnahmen durch innovative Forschungsansätze begleitet. Das nutrhi.net soll speziell Bürger beidseits des Rheins ansprechen und gegebenenfalls die Vermarktung regionaler Lebensmittel unterstützen.

Die im nutrhi.net eingesetzten Forschungsmethoden reichen von der Auswertung von Daten der Nationalen Verzehrsstudie II zum Ernährungsverhalten in der Oberrhein-Region über analytische Studien zur Zusammensetzung und Bioverfügbarkeit wie auch verfahrenstechnischen Modifikationen regionaler Obst- und Gemüsesorten bis hin zu Zellkulturexperimenten, Tierversuchen und Humanstudien für die Aufklärung der Bioaktivität.

Neben diesen Forschungsaktivitäten wird das nutrhi.net in den kommenden drei Jahren unter Einbeziehung des Regierungspräsidiums in Freiburg und des Landesministeriums Ernährung und Ländlicher Raum in Stuttgart in der gesamten Region neue Informationswege erschließen. Vortragsveranstaltungen zu aktuellen Themen der Ernährung sowie eine neu eingerichtete Internetpräsenz (www.nutrhi.net) werden dabei das Kernstück für den Wissenstransfer aus dem Projektnetzwerk bilden. ■

Dr. Iris Lehmann, Max Rubner-Institut, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe. E-Mail: iris.lehmann@mri.bund.de

Die Initiatoren des nutrhi.net

- Universität Karlsruhe, Institut für Lebensmittelverfahrenstechnik
- Universität Straßburg, Institut für Pharmazie
- Krebsforschungszentrum IRCAD, Straßburg
- Forschungsinstitut Aerial, Straßburg
- Max Rubner-Institut, Institute für Ernährungsverhalten und für Physiologie und Biochemie der Ernährung, Karlsruhe

Leibniz-Institut
für Nutztierbiologie

Ab sofort Leibniz im Namen

Nach Zustimmung des Landtages von Mecklenburg-Vorpommern trägt das Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere (FBN) in Dummerstorf nun den Namen Leibniz-Institut für Nutzierbiologie. „Mit der Namensänderung wollen wir einerseits der Zugehörigkeit und gestiegenen Identifikation zur Leibniz-Gemeinschaft Rechnung tragen. Andererseits soll damit unsere wissenschaftliche Ausrichtung prägnanter herausgestellt werden", erläuterte Professor Manfred Schwerin, Vorstand des FBN Dummerstorf.
Das vor den Toren Rostocks angesiedelte Institut forscht auf dem Gebiet der Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere. „Durch den zu erwartenden Klimawandel für Mitteleuropa ist das Leistungspotenzial der Nutztiere wissenschaftlich völlig neu zu bewerten. Diesen Entwicklungen tragen wir mit unserer wissenschaftlichen Ausrichtung künftig verstärkt Rechnung", unterstrich der Vorstand.
Eine zentrale Forschungsthematik am FBN ist der effiziente Umgang mit den Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Die Integration energetisch günstiger Tiere, beispielsweise durch eine optimierte Futterverwertung und Reproduktionsleistung, verbunden mit langlebigen und Stress-stabilen Tieren, ist dabei die Grundlage für eine höhere Effizienz, aber auch für eine bessere Ökobilanz und Tiergerechtheit. ■

Max Rubner-Institut

MRI kooperiert mit Neuseeland

Das Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, hat einen Kooperationsvertrag mit der Universität Otago unterzeichnet. Die 1869 gegründete Universität, die in Neuseeland im wissenschaftlichen Ranking eine Spitzenposition innehat, hat sich besonders im Bereich der Ernährungsforschung profiliert. Functional Food ist eines der wichtigen Forschungsthemen an der Universität, was sie mit dem Max Rubner-Institut verbindet.
In Zukunft wollen die beiden Forschungseinrichtungen einen intensiven wissenschaftlichen Austausch pflegen, gemeinsame Forschungsprojekte planen und durch die Entsendung von Gast-Wissenschaftlern beider Seiten von der Kompetenz des anderen profitieren. Die Kooperation soll es auch Studenten beider Länder erleichtern, Praktika im jeweils anderen Land durchzuführen. ■

Max Rubner-Institut

Nur geringe Unterschiede bei länger haltbarer Milch

Länger haltbare ESL-Milch (ESL steht für „extended life shelf") hat offenbar keine geringeren Konzentrationen an Vitaminen als kurzzeiterhitzte Milch (im allgemeinen Sprachgebrauch als „frische Milch" bezeichnet). Dies ist eine der Schlussfolgerungen, die Wissenschaftler des Max Rubner-Instituts (MRI) am Standort Kiel aus der Untersuchung von 30 Milchproben aus 17 Unternehmen der deutschen Milchwirtschaft gezogen haben.
Verglichen wurden Milchproben der gängigen Herstellungsverfahren, von kurzzeiterhitzter Milch, verschieden hergestellter ESL-Milch und ultrahocherhitzter Milch (UHT-Milch). Die Ergebnisse stellen somit eine Momentaufnahme der Konsummilch-Qualität in Deutschland dar.
Wie die Kieler Forscher feststellten, bestehen aus mikrobiologisch-hygienischer Sicht keine relevanten Unterschiede zwischen der traditionell hergestellten „Frischmilch" und der ESL-Milch. Je nach Herstellungsverfahren weist ESL-Milch dagegen Unterschiede im Zustand der Molkenproteine und im Furosin-Gehalt auf – Parameter, die zur analytischen Differenzierung von Milchsorten geeignet sind. Molkenproteine sind je nach Herstellungsverfahren unterschiedlich denaturiert, wobei betont werden muss, dass die Denaturierung von Molkenproteinen keinen Nährwertverlust darstellt. Furosin ist ein Indikator, der die während der Erhitzung von Lebensmitteln ablaufende Maillard-Reaktion aus Proteinen und Zucker nachweist. Wird ESL-Milch mittels Hocherhitzungsverfahren hergestellt, weist die Milch einen höheren Furosin-Gehalt auf als Milch, die zur Keimreduktion durch Mikrofiltration gefiltert wurde. Ein Verfahren, das jeweils durch eine Erhitzung ergänzt wird.
Umfangreiche sensorische Prüfungen haben gezeigt, dass kurzzeiterhitzte Milch in der Tendenz positiver bewertet wird als ESL-Milch oder zwei bis drei Wochen alte UHT-Milch. Die Unterschiede sind aber so gering, dass eine sichere Zuordnung der Milch zum Herstellungsverfahren über den Geschmack nicht möglich ist – zumal der Zeitpunkt der Verwendung der Milch einen Einfluss auf die sensorische Eigenschaften hat. ■

Johann Heinrich
von Thünen-Institut

Folkhard Isermeyer neuer Präsident des vTI

Der Agrarökonom Professor Dr. Folkhard Isermeyer ist im September 2009 zum Präsidenten des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, ernannt worden.

K. Seifert, vTI

Nach der Ernennung: Bundesministerin Ilse Aigner und Präsident Prof. Isermeyer vor der Büste des vTI-Namenspatrons.

Der gebürtige Braunschweiger studierte Agrarwissenschaften an der Universität Göttingen und promovierte 1987 über einen internationalen Vergleich von Produktionssystemen der Milchviehhaltung. Im Jahr 1990 übernahm er die Leitung des FAL-Instituts für Betriebswirtschaft. Schwerpunkte seiner Forschungstätigkeit waren seit dieser Zeit die europäische Agrarpolitik, die Analyse der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Agrarwirtschaft sowie die Umweltpolitik und die Forschungspolitik im Agrarbereich. 1996 wurde er von der Universität Göttingen zum Honorarprofessor ernannt. Neben seiner wissenschaftlichen Reputation verfügt er über umfangreiche Erfahrung in der Politikberatung und Gremienarbeit; unter anderem als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik des Bundeslandwirtschaftsministeriums und als Präsident des Dachverbandes Agrarforschung. ■

Johann Heinrich von Thünen-Institut

Deutsche Wälder tragen zum Klimaschutz bei

Auf einer Pressekonferenz am 9. Oktober 2009 haben das Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) und das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher und dem Deutschen Forstwirtschaftsrat die Ergebnisse der aktuellen Inventurstudie der deutschen Wälder vorgestellt.

Die Inventurstudie 2008 wurde initiiert, um eine Aussage über die Speicherung von CO_2 in deutschen Wäldern als Klimaschutzmaßnahme im Rahmen des Kyoto-Protokolls zu treffen. Diese Speicherleistung muss dem Klima-Sekretariat der Vereinten Nationen (UN) für die erste Verpflichtungsperiode von 2008 bis 2012 berichtet werden.

Die deutschen Wälder speicherten im Jahr 2008 in ihrer Biomasse 1,23 Mrd. Tonnen Kohlenstoff. Das sind 120 Tonnen je Hektar. Zusätzlich waren im Totholz 3,25 Tonnen

M. Welling

Die Inventurstudie 2008 des vTI hat neue Erkenntnisse über die Kohlenstoffspeicherung des deutschen Waldes ergeben.

je Hektar gebunden. Bilanziert man die Kohlenstoffspeicherleistung der Deutschen Wälder für den Zeitraum 2002 bis 2008, dann beträgt die Gesamtsenkenwirkung 4,7 Mio. Tonnen Kohlenstoff pro Jahr. Das heißt, die Wälder nahmen diese Menge an Kohlenstoff jedes Jahr auf und speicherten sie als Biomasse.

Neben den Erkenntnissen zur Kohlenstoffspeicherung haben die Daten auch vielfältige Informationen zur Entwicklung der großräumigen Waldverhältnisse geliefert, die wichtige Entscheidungshilfen für die Politik sowie für die Forst- und Holzwirtschaft sind.

Für die jetzige Inventurstudie, für deren Konzeption das vTI-Institut für Waldökologie und Waldinventuren verantwortlich war, wurden 6.711 Probepunkte aufgenommen. Als Datenbasis für die Auswertungen wurden dabei rund 78.000 Probebäume und 25.400 Stück Totholz erfasst. Die Inventurstudie war trotz kurzer Vorbereitungszeit möglich, weil das Stichprobennetz, das Aufnahmedesign sowie Datenbanken und Software der Bundeswaldinventur genutzt werden konnten. ■

Julius Kühn-Institut

Wer Düfte manipuliert kommt weiter

Die Manipulation und das Anlocken durch bestimmte Geruchsstoffe ist ein alter Hut aus der Trickkiste der Natur. Dennoch werden immer wieder verblüffende Taktiken bestimmter Organismen entdeckt – so zum Beispiel des Krankheitserregers der Apfeltriebsucht, eines Bakteriums ohne Zellwand (sog. Phytoplasma). Er ändert den Duft von Apfelbäumen, lockt damit eine bestimmte Insektenart an und kann sich auf diese Weise weiter verbreiten.

Phytoplasmen sind zur Infektion von Pflanzen auf Insekten als Transportmittel angewiesen. Wie Wissenschaftler des Julius Kühn-Instituts (JKI) in Dossenheim nun herausgefunden haben, manipuliert der Erreger der Apfeltriebsucht den Geruch der infizierten Apfelbäume, um auf diese Weise eine ganz bestimmte Insektenart anzulocken. In Deutschland kann nur der Sommerapfelblattsauger, *Cacopsylla picta*, das Bakterium übertragen und verbreiten.

„Im Verlauf der Evolution hat sich eine spezielle Interaktion zwischen dem Apfeltriebsucht-Phytoplasma, seinem Überträger und dem Apfelbaum als Wirtspflanze herausgebildet", sagt Dr. Jürgen Gross. Der Wissenschaftler arbeitet mit seiner Arbeitsgruppe schon länger an Phytoplasmen, die die Apfeltriebsucht auslösen, und an deren Infektionswegen. So konnte er bereits 2005 zeigen, dass der Sommerapfelblattsauger auf bestimmte chemische Signale der Apfelbäume reagiert. „Dass die Phytoplasmen den Geruch der infizierten Apfelbäume dahingehend ändern, dass sie attraktiver für bestimmte Stadien der Blattsauger werden, haben wir erst kürzlich nachgewiesen", so Gross.

Christoph Mayer, JKI

Der Sommerapfelblattsauger, Cacopsylla picta, überträgt Phytoplasmen und infiziert so die Apfelbäume

Gaschromatographische Analysen der von den Apfelbäumen abgegebenen Duftstoffe ergaben, dass nur bei den mit Phytoplasmen infizierten Bäumen verstärkt beta-Caryophyllen gebildet wurde. Sommerap-

felblattsauger mögen diesen Geruch und fliegen infizierte Apfelbäume deshalb bevorzugt an. Damit hat das Bakterium sein Ziel erreicht. Es hat sich ein geeignetes Taxi gerufen, das ihn zum nächsten Apfelbaum bringen wird.

„Jetzt, da wir einige der Geruchspräferenzen der Überträgerinsekten kennen, können wir uns dieses Wissen zu Nutze machen, um zukünftig der Ausbreitung der Apfeltriebsucht vorzubeugen", erläutert Gross. Er und seine Mitarbeiter denken zum Beispiel daran, die Blattsauger mittels Geruchsfallen abzufangen oder mittels abschreckender Stoffe von den Apfelbäumen fernzuhalten. ■

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim

Mit Sensoren gegen Mykotoxine angehen

Das Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB) hat auf der internationalen Landtechnikmesse Agritechnica 2009 in Hannover neu entwickelte Sensoren vorgestellt, mit deren Hilfe Schimmelpilze in der Getreideproduktionskette erkannt und in der Folge das Mykotoxinrisiko reduziert werden kann.

Bereits während der Fahrt durch ein Getreidefeld lassen sich mit einem Sensor vom Traktor aus Ähren mit Fusarienbefall von gesunden unterscheiden. Eine Multispektralkamera erkennt die Symptome berührungslos und zerstörungsfrei. Künftig kann Getreide von befallenen Teilflächen separat geerntet und gezielt einer alternativen Weiterverarbeitung zugeführt werden, zum Beispiel der Biogaserzeugung.

Nach der Ernte muss feuchtes Getreide getrocknet werden, damit es im Lager nicht zu Pilzbefall und zur Bildung von Toxinen kommt. Für die Regelung des Trockners stellt die ungleichmäßige Feuchte der Körner ein erhebliches Problem dar. Neuartige Online-Mikrowellensensoren ermöglichen erstmals die direkte, dichte-unabhängige Feuchtemessung sowohl des erntefrischen Getreides am Guteintrag als auch am Austrag des Trockners. Eine Nachrüstung bestehender Trocknungsanlagen und die Anwendung in Neuanlagen versprechen erhebliche wirtschaftliche Effekte.

Bei der Ein- bzw. Auslagerung von Getreidepartien sollen künftig mit neuen Online-Analysemethoden mykotoxinhaltige Getreidepartien schnell erkennbar sein – eine Voraussetzung für das gezielte Ausschleusen nicht qualitätsgerechter Partien. Es konnte gezeigt werden, dass Schimmelpilze wie *Fusarium*, *Aspergillus* oder *Penicillium* auf Roggen und Weizen mit spektroskopischen Methoden und mittels gassensorischer Messungen erkannt werden können. Gleichzeitig gelang der Nachweis von Pilzgiften mit Hilfe der Lumineszenzspektroskopie. Mit einem Sensorsystem, das die Verfahren kombiniert, soll es künftig möglich sein, Schimmelpilze und Mykotoxine in der Verarbeitungskette von Getreide gezielt zu detektieren.

Die Sensorentwicklungen sind Ergebnis des Verbundprojekts „ProSenso.net2", das vom ATB koordiniert und durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird. ■

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung

Gemeinsam auf den Klimawandel reagieren

Rund 30 Landwirte, landwirtschaftliche Berater und Wissenschaftler nahmen die Einladung zum ersten Akteurstreffen im Teilprojekt „Klimaflexibler integrierter Landbau" des Projektnetzwerkes INKA BB (www.inka-bb.de) am 20. Oktober 2009 nach Müncheberg an. Eingeladen hatten Wissenschaftler des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) und der Landesbauernverband Brandenburg, um ihr Projekt vorzustellen.

Unter Wasser stehende Winterungen im Frühling, vertrocknete Maisbestände in den Sommermonaten, Staubstürme im Herbst – sehen so die Äcker Brandenburgs in der Zukunft immer öfter aus? Starkregen, Stürme, lange Trockenperioden, aber auch zunehmend längere Vegetationszeiten sind die Herausforderungen durch den Klimawandel an die landwirtschaftlichen Betriebe in Brandenburg.

Wissenschaftler zeigten mögliche Schäden durch den Klimawandel wie auch zu erprobende Anpassungsstrategien auf. Ob nun die Landwirte einer reduzierten Bodenbearbeitung den Vorzug geben, wie sie von Prof. Frank Ellmer (Humboldt Universität Berlin) auf Grundlage langjähriger Versuchsergebnisse präferiert wurde, oder der Direktsaat, die von Christoph Felgentreu (Deutsche Saatveredlung AG) vorgestellt wurde, hängt letztendlich von verschiedenen betriebsexternen wie auch von internen Einflussgrößen ab. Dazu gehören agrarpolitische Rahmenbedingungen, die internationale Entwicklung der Märkte, die natürlichen Standortbedingungen, die technische Ausstattung der Betriebe sowie die Experimentierfreudigkeit und Risikobereitschaft der Betriebsleiter. Deshalb werden notwendige, auf die konkrete Betriebssituation zugeschnittene Entscheidungshilfen wie auch wissenschaftlich fundierte, in der Praxis erprobte klimaflexible Anbausysteme zusammen mit Brandenburger Landwirten durch das Projekt entwickelt. ■

IMPRESSUM

FORSCHUNGSREPORT
Ernährung – Landwirtschaft – Verbraucherschutz
2/2009 (Heft 40)

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

Schriftleitung & Redaktion:
Dr. Michael Welling
Geschäftsstelle des Senats der Bundesforschungsinstitute
c/o Johann Heinrich von Thünen-Institut,
Bundesalle 50,
38116 Braunschweig
Tel.: 0531 / 596-1016
Fax: 0531 / 596-1099
E-Mail:
michael.welling@vti.bund.de

Redaktionsbeirat:
Dr. Stefan Kühne,
JKI Kleinmachnow

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

Internet-Adressen:
www.forschungsreport.de
www.bmelv-forschung.de

Bildnachweis:
Sofern nicht anders bei den Bildern angegeben, liegen die Rechte bei den Autoren, den Forschungseinrichtungen oder bei AgroConcept.

Erscheinungsweise:
Der ForschungsReport erscheint zweimal jährlich

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

Möchten Sie den Forschungs-Report kostenlos abonnieren? Dann wenden Sie sich einfach an die Redaktion.

ISSN 1863-771X

Druck auf Papier mit Recyclinganteil

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) unterhält einen Forschungsbereich, der wissenschaftliche Grundlagen als Entscheidungshilfen für die Ernährungs-, Landwirtschafts- und Verbraucherschutzpolitik der Bundesregierung erarbeitet und damit zugleich die Erkenntnisse auf diesen Gebieten zum Nutzen des Gemeinwohls erweitert (www.bmelv.de, Rochusstr. 1, 53123 Bonn, Tel.: 0228/529-0). Dieser Forschungsbereich wird von vier Bundesforschungsinstituten sowie dem Bundesinstitut für Risikobewertung gebildet und hat folgende Aufgaben:

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen:
Selbständige Bundesoberbehörde und Bundesforschungsinstitut mit im Pflanzenschutzgesetz, Gentechnikgesetz, Chemikaliengesetz und hierzu erlassenen Rechtsverordnungen festgelegten Aufgaben. Beratung der Bundesregierung und Forschung in den Bereichen Pflanzengenetik, Pflanzenbau, Pflanzenernährung und Bodenkunde sowie Pflanzenschutz und Pflanzengesundheit. Die Forschung umfasst die Kulturpflanze in ihrer Gesamtheit und schließt die Entwicklung ganzheitlicher Konzepte für den Pflanzenbau, die Pflanzenproduktion bis hin zur Pflanzenpflege ein. Zu den gesetzlichen Aufgaben zählen u. a.: Mitwirkung bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten, Prüfung von Pflanzenschutzgeräten, Beteiligung bei pflanzengesundheitlichen Regelungen für Deutschland und die EU, Mitwirkung bei der Genehmigung zur Freisetzung und zum Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen (Erwin-Baur-Straße 27, 06484 Quedlinburg, Tel.: 03946/47-0, www.jki.bund.de).

Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei:
Selbstständige Bundesoberbehörde und Bundesforschungsinstitut. Die Forschungsarbeiten haben das Ziel, für die Land-, Forst- und Holzwirtschaft sowie die Fischerei Konzepte einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Land- bzw. Ressourcennutzung zu entwickeln. Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen als politische Entscheidungshilfen, insbesondere auf den Gebieten Ländliche Räume, Wald und Fischerei. Wahrnehmung deutscher Verpflichtungen und Interessen in internationalen Meeresnutzungs- und -schutzabkommen, Koordination und Beteiligung bei Monitoringaufgaben zum Zustand der Wälder, Aufgaben im Rahmen des Strahlenschutzvorsorgegesetzes und des Bundeswasserstraßengesetzes (Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Tel.: 0531/596-0, www.vti.bund.de).

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit:
Selbstständige Bundesoberbehörde und Bundesforschungsinstitut mit im Tierseuchengesetz und Gentechnikgesetz festgelegten Aufgaben. Forschung und Beratung des BMELV insbesondere auf den Gebieten der Tiergesundheit, der Tierernährung, der Tierhaltung, des Tierschutzes und der tiergenetischen Ressourcen (Südufer 10, 17493 Greifswald-Insel Riems, Tel.: 038351/7-0, www.fli.bund.de).

Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel:
Selbstständige Bundesoberbehörde und Bundesforschungsinstitut. Im Rahmen des vorbeugenden gesundheitlichen Verbraucherschutzes Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen einer gesunden und gesunderhaltenden Ernährung mit hygienisch einwandfreien und qualitativ hochwertigen Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs sowie Untersuchung der Bestimmungsgründe des Ernährungsverhaltens und Durchführung des Nationalen Ernährungsmonitoring (NEMONIT). Aufgaben im Rahmen des Agrarstatistikgesetzes und des Strahlenschutzvorsorgegesetzes (Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe, Tel.: 0721/6625-0, www.mri.bund.de).

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR):
Eine bundesunmittelbare rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts, deren Hauptaufgaben in der Bewertung bestehender und dem Aufspüren neuer gesundheitlicher Risiken, der Erarbeitung von Empfehlungen für die Risikobegrenzung und der Kommunikation über alle Schritte der Risikoanalyse liegen. Forschung wird auf diesen Feldern auch im Bereich der Risikokommunikation durchgeführt. Schwerpunkte sind dabei biologische und chemische Risiken in Lebens- und Futtermitteln sowie Risiken, die durch Stoffe und Produkte hervorgerufen werden können. Daneben werden Ersatzmethoden für Tierversuche für den Einsatz in der Toxikologie entwickelt (Thielallee 88–92, 14195 Berlin, Tel.: 01888/412-0, www.bfr.bund.de).

Einrichtungsübergreifende wissenschaftliche Aktivitäten des BMELV-Forschungsbereiches werden durch den **Senat der Bundesforschungsinstitute** koordiniert, dem Vertreter aller Forschungseinrichtungen angehören. Der Senat wird von einem Präsidium geleitet, das die Geschäfte des Senats führt und den Forschungsbereich gegenüber anderen wissenschaftlichen Institutionen und dem BMELV vertritt (Geschäftsstelle des Senats der Bundesforschungsinstitute, c/o vTI, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, Tel.: 0531/596-1016, www.bmelv-forschung.de).

Forschungseinrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft (WGL)
Darüber hinaus sind sechs Forschungseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft G. W. Leibniz (WGL) dem Geschäftsbereich des BMELV zugeordnet:
Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA) (Lichtenbergstr. 4, 85748 Garching, Tel.: 089/28914170, www.dfal.de);
Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), (Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam-Bornim, Tel.: 0331/5699-0, www.atb-potsdam.de);
Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. (IGZ) (Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren, Tel.: 033701/78-0, www.igzev.de);
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. (Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Tel.: 033432/82-0, www.zalf.de);
Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN) (Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196 Dummerstorf, Tel.: 038208/68-5, www.fbn-dummerstorf.de);
Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) (Theodor-Lieser-Str. 2, 06120 Halle/S., Tel.: 0345/2928-0, www.iamo.de).

Zuwendungsempfänger:
Deutsches BiomasseForschungsZentrum (DBFZ) (Torgauer Str. 116, 04347 Leipzig, Tel.: 0341/2434-112, www.dbfz.de)

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