

Hurra, Vielfalt!

Warum sind alte Rassen
wichtig für die Zukunft?
.....

Was macht Käse
unverwechselbar?
.....

Wie lässt sich
Biodiversität messen?
.....

Liebe Leserinnen und Leser,

ganz so eintönig, wie das Titelbild suggeriert, ernähren sich die meisten Menschen nicht. Aber hätten Sie gewusst, dass wir nur einen Bruchteil der essbaren Pflanzen anbauen und auf den Tisch bringen? Am Angebot liegt es jedenfalls nicht. Die Natur bietet eine fast verschwenderische Fülle von Sorten und Rassen. Die neue Ausgabe der **forschungsfelder** folgt den Spuren der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft. Wo ist sie bedroht und wie können wir sie bewahren? Gibt es vielleicht einen Nutzen, der erst auf den zweiten Blick deutlich wird? Als Schimmel auf dem Käse oder Blühstreifen zwischen Obstbäumen: Erst die Vielfalt macht die Natur zu dem, was sie ist.

Ihr Redaktionsteam



Foto: Marcus Hofmann/shutterstock.com

forschungsfelder

Ausgabe 2 – Juni 2017



THEMEN

- 6 Kleiner Pilz, großes Elend**
Wie ein Mikroorganismus die Geschichte beeinflusst hat
- 8 Oben, unten, mittendrin**
Neue und bewährte Wege für mehr Vielfalt auf dem Acker
- 14 Weg ist weg**
Alte Rassen sind wichtig für unsere Zukunft
- 17 Drei Fragen an ...**
Dr. Michael Glemnitz zur Biodiversität in der modernen Landwirtschaft
- 18 Reichlich wenig**
Essbare Pflanzen gibt es viele – nutzen tun wir nur einen Bruchteil

- 20 Nimm das!**
Wie Obstplantagen durch natürliche Gegenspieler geschützt werden
- 24 Es lebe der Käse**
Kleinstlebewesen sorgen für die richtige Abwechslung
- 28 Falsche Fische**
Forscherteams im Kampf gegen Lebensmittelfälschungen

RUBRIKEN

- 4 Das besondere Foto**
- 12 Forschungslandschaft**
- 23 Schon gewusst?**
- 27 Landkarte**
- 32 Stichwort**
- 33 Was morgen wichtig wird**
- 34 Die Forschungsfrage**
- 35 Impressum**

forschungsfelder
 » Ausgabe downloaden
 » Weitere Themen und Texte
 » Kostenfreies Abonnement
www.forschungsfelder.de



Das besondere Foto

Ausgezwitschert

Im National Museum of Natural History in Washington lagern so viele Ausstellungsstücke, dass immer nur weniger als ein Prozent der Bestände gleichzeitig gezeigt werden kann.

Das Museum beheimatet unter anderem Mineralien, Fossilien, Steine, konservierte Schmetterlinge, Würmer und Pflanzen. Und viele Vögel.

Foto: Chip Clark/Smithsonian

Kleiner Pilz, großes Elend



Irland, Mitte des 19. Jahrhunderts: Die Bevölkerung ist bettelarm und zumeist von englischen Großgrundbesitzern abhängig. Auf den gepachteten Feldern pflanzen sie Getreide, halten Vieh und bauen Kartoffeln an – viele Kartoffeln. Denn während Getreide und Fleisch nach England exportiert werden müssen, bleibt den Bauern selbst nur die Kartoffel. Einfach, billig und schnell anzubauen, bildet sie die Lebensgrundlage der Menschen.

Diese Abhängigkeit von nur einem Lebensmittel soll sich im Jahr 1845 bitter rächen. Schuld daran ist ein kleiner Pilz

namens *Phytophthora infestans*. Eingeschleppt aus Nordamerika sorgt er dafür, dass die Knollen auf den Feldern verfaulen. Obwohl auch andere Länder mit der Seuche kämpfen, trifft es die Iren besonders hart. Zum einen saugt der englische Adel seine irischen Liegenschaften erbarmungslos aus. Zum anderen stößt der Pilz im kalten und feuchten Klima auf hervorragende Bedingungen. Ein weiteres Problem: Zwar sind nicht alle Kartoffelsorten von der Fäule betroffen, doch werden zu dieser Zeit in Irland nur zwei Sorten angebaut, die beide anfällig sind. Die Folgen sind verheerend: Eine Million

Iren sterben den Hungertod, wer kann, verlässt das Land.

Auch wenn heute Fungizide und andere Mittel gegen derartige Erreger helfen, zeigt das Beispiel – das als Große Hungersnot in die Geschichte einging –, wie überlebenswichtig und aktuell das Thema Biodiversität für uns alle ist.

Denn die biologische Vielfalt ist heute überall auf der Welt bedroht, auch in Deutschland. Rote Listen gefährdeter Arten machen uns regelmäßig deutlich, wie ernst die Lage ist. In Deutschland gelten bereits mehr als 30 Prozent der Pflanzenarten, rund 36 Prozent aller Tierarten und

über 70 Prozent der Lebensräume als gefährdet. Das betrifft auch unsere Nutzpflanzen und -tiere, also die Grundlage unserer Ernährung.

Dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) ist deshalb besonders daran gelegen, die Vielfalt auf Äckern und in Ställen zu erhöhen. Dafür unterstützt das BMEL Maßnahmen und Ideen, die landwirtschaftliche Produktion stärker nachhaltig auszurichten. Ziel muss es sein, stabile landwirtschaftliche Ökosysteme zu schaffen. Ökosysteme, die gleichzeitig den Bedürfnissen der Menschen, der Natur, dem Leben im ländli-

chen Raum und den wirtschaftenden Betrieben gerecht werden.

Auch die Forschung leistet einen gewaltigen Beitrag. Durch sie wissen wir etwa, welche Pflanzen die Biodiversität in Obstplantagen erhöhen oder wie sich genetische Besonderheiten seltener Tierarten für die Zucht eignen. Nicht zuletzt können wir Verbraucherinnen und Verbraucher selbst einiges bewirken: Wenn wir verstärkt nach einem abwechslungsreichen Angebot verlangen, lohnt sich für die Landwirte auch die Produktion. Denn unterm Strich ist der beste Schutz vor mangelnder Vielfalt noch immer die Nutzung.

Oben, unten, mittendrin

Um die biologische Vielfalt auf dem Acker zu erhöhen, gibt es zahlreiche Ansatzpunkte

Auf den heimischen Äckern ist es eintönig geworden. Weizen, Mais, Raps – die mit Abstand häufigsten Feldfrüchte werden oft mehrere Jahre hintereinander auf großen Flächen angebaut. Wenige Hochleistungssorten dominieren den Anbau, die Betriebe sind zunehmend spezialisiert. Diese landwirtschaftliche Praxis bleibt nicht ohne Folgen für die Biodiversität. Ob Vögel, Insekten oder Bodenlebewesen – die Agrarlandschaft bietet immer weniger Arten Lebensraum.

„Es gibt Alarmzeichen für hochproduktive Agrarsysteme, dass mit den Arten auch wichtige Funktionen verloren gehen“, warnt Biologe Dr. Jens Dauber vom Thünen-Institut (TI) in Braunschweig. Bodenfruchtbarkeit, Schädlingskontrolle oder Bestäubung sind nur einige der sogenannten Ökosystemdienstleistungen, die ein intaktes Agrarökosystem bietet. Fatal wird es etwa, wenn Schädlinge resistent werden und die eingesetzten Pestizide nicht mehr wirken. „Dann habe ich kaum noch Vögel oder Käfer, die in der Lage wären, regulierend einzugreifen“, erklärt Dauber.

Er und seine Kollegen arbeiten daran, den Artenrückgang zu stoppen und die Vielfalt auf den Acker zurückzuholen – um das System weniger anfällig zu machen. Eine Pflanzenfamilie haben die Wissenschaftler dabei genauer im Blick: Leguminosen. Einst wurden Bohne, Erbse, Luzerne oder Süßlupine als wertvolle Eiweißlieferanten und Viehfutter im gro-

auch ein enormes ökologisches Potenzial. „Leguminosen haben Eigenschaften, die andere Feldfrüchte nicht besitzen“, erklärt Biologe Dr. Georg Everwand. Es sind auch die Blüten, die zahlreiche Insekten anlocken. Doch vor allem gehen die Pflanzen eine bemerkenswerte Allianz ein. An ihren Wurzeln wird diese sichtbar: Hier sitzen kleine Wurzelknöllchen. Sie beherr-

»Leguminosen haben Eigenschaften, die andere Feldfrüchte nicht besitzen.«

ßen Maßstab angebaut. Doch zwischenzeitlich sind sie, unter anderem durch billigen Importsoja und ein geringes Spektrum anbaufähiger Sorten, eine Rarität auf den Feldern geworden. Zwölf Millionen Hektar Land werden in Deutschland ackerbaulich genutzt. Hülsenfrüchte werden auf nicht einmal vier Prozent dieser Fläche kultiviert. Dabei haben Erbse und Co. nicht nur hohe Nährwerte, sondern

bergen Bodenbakterien, die einen wichtigen Nährstoff aus der Luft fixieren können: Stickstoff. Die Pflanze profitiert davon enorm. „Sie bildet quasi ihren eigenen Dünger“, verdeutlicht Everwand. Beide Eigenschaften wirken positiv auf die Biodiversität – so lautet jedenfalls die gängige Annahme. Die These wollen die Forscher nun in Freilanduntersuchungen überprüfen. Auf insgesamt 30 Ackerflä-

chen in ganz Deutschland, von denen die Hälfte mit Bohnen oder Erbsen bewirtschaftet wird, machen sie Inventur und ermitteln die vorkommenden Insektenarten. Den Fokus legen die Wissenschaftler dabei auf Arten, die als natürliche Schädlingsbekämpfer gelten und etwa Blattläuse oder andere Schadinsekten fressen. Am Ende sollen die Daten belegen, welchen Effekt der Anbau von heimischen Hülsenfrüchten auf die Artenvielfalt im Acker hat. Und auch, welcher Beitrag für Bestäubung und Schädlingsbekämpfung daraus entsteht.

Die Forschung kommt zur richtigen Zeit, denn seit 2014 nimmt der Leguminosenanbau wieder zu – auch dank geänderter EU-Subventionen. „Die Züchtung geeigneter Sorten und der Anbau von Soja ist mittlerweile auch bei uns stark im Kommen“, weiß Georg Everwand. Dass damit die Wende im Artenschwund eintritt, ist jedoch unwahrscheinlich. „Soja ist ebenfalls eine intensiv bewirtschaftete Kultur und den größeren Einfluss auf die Biodiversität haben die Bewirtschaftungsweise und ihre Intensität“, sagt Everwand. „Wie häufig bearbeitet, gepflügt, gedüngt, gespritzt oder geerntet wird und welche Fruchtfolgen angebaut werden, entscheidet über das Sein oder

Nichtsein vieler Arten auf den Feldern.“ Das gilt auch und gerade für das Leben unter der Erde. Bodenbiologen untersuchen, welche Folgen die landwirtschaftliche Nutzung für Regenwürmer, Raubmilben oder Springschwänze hat. Auf einem Acker, der regelmäßig gepflügt wird, sind die Bodenfauna und die sie steuernden Prozesse stark eingeschränkt. Darunter leidet auch die Bodenfruchtbarkeit. Sie hängt von den Lebewesen ab, die Nährstoffe umsetzen, die Bodenstruktur formen, das Speichern von Wasser ermöglichen. „Fallen einzelne Arten oder ganze Organismengruppen in diesem empfindlichen Gefüge aus, ist der Boden mit seinen Funktionen nachhaltig gestört“, gibt Prof. Stefan Schrader, Bodenexperte am Thünen-Institut, zu bedenken. Weniger ist mehr – dies gilt ganz klar für die Beziehung von Bodenbearbeitung und Boden-Biodiversität.

Auch der Einsatz immer größerer Landmaschinen auf dem Acker wirkt sich eher negativ auf die Gemeinschaft der Bodenbewohner aus. Die schwersten Maschinen wiegen rund 60 Tonnen, was sogar Fahrten auf der Straße schwierig macht. Um den Boden zu schützen und mehr Vielfalt auf den Acker zu bringen, verfolgt das Julius Kühn-Institut (JKI) ge-

Honigbiene und Feuerbohne sorgen für Vielfalt auf dem Acker (rechts). Künftig könnten außerdem kleine Maschinen zielgerichtet Pflanzen anbauen (unten).



Die Mini-Roboter der Zukunft können autonom säen, düngen, jäten und ernten.

meinsam mit dem TI und der Technischen Universität Braunschweig einen neuen Ansatz. Er setzt auf moderne Technik – im Kleinformat. „Aus einer großen Fläche mit nur einer Fruchtfolge sollen wieder viele kleine, mit darauf abgestimmten unterschiedlichen Fruchtfolgen werden“, erläutert Dr. Jens-Karl Wegener, Leiter des JKI-Instituts für Anwendungstechnik.

Der Kern des Vorhabens ist etwa so groß wie eine Milchtüte, hat Räder, ein Gehäuse aus dem 3D-Drucker und optische Sensoren zur Orientierung auf dem Feld: ein Mini-Feldroboter. Viele dieser kleinen Maschinen sollen autonom auf dem Acker der Zukunft säen, düngen, jäten, ernten – so die Vision der Forscher. „Spot-Farming“ ist das Schlagwort. „Dabei würde nicht nur eine Kultur auf einem Schlag ausgesät, der zu bestimmten Terminen mit großen Maschinen bewirtschaftet wird, sondern man hat mehrere Kulturen in Spots nebeneinander, die rund um die Uhr durch autonome Miniroboter gepflegt werden“, erklärt JKI-Mitarbeiterin Lisa-Marie Urso. Das neue Anbausystem ist so konzipiert, dass die Roboter jede einzelne Pflanze erreichen. Die Bodenparameter werden zuvor mit modernster Kartierungstechnik bestimmt. Mit Sensoren könnten die Roboter schließlich Unkräuter oder den Befall mit Pilzen oder schädlichen Insekten identifizieren. Dünger und Pestizide würden punktuell und nur nach Bedarf eingesetzt werden – das spart Geld und

ist nachhaltig. Was in der herkömmlichen Bewirtschaftung mit großen Landmaschinen unmöglich ist, wäre für die autonomen Feldroboter kein Problem: Trockene Kuppen oder Senken mit Stau-nässe könnten anders als bisher bewusst ausgespart werden. Aufgewertet mit Hecken- und Wildpflanzen würden sie Lebensraum für zahlreiche Arten schaffen. Für die Landwirte könnte sich der Einsatz auch wirtschaftlich lohnen, ist sich Dr. Wegener sicher: „Eine Großmaschine in der Landwirtschaft kostet inzwischen so viel wie ein Eigenheim.“ Die Mini-Pflege-Roboter sollten daher möglichst günstig sein. Schließlich braucht man viele, um dieselbe Fläche zu bearbeiten. Sie könnten solargetrieben fahren und hätten eine Ladestation auf dem Hof. Bisher ist das alles aber noch Zukunftsmusik: Bis auf einen Säroboter der Uni Braunschweig existiert das Spot-Farming nur in den Köpfen der Wissenschaftler. Dennoch machen sie sich Gedanken um veränderte Aussaatmuster, die Datenerhebung, die Kommunikation zwischen den Robotern und die Kosten für den Landwirt. Denn am Ende setzt sich nur durch, was im Praxistest standhält und sich für die Landwirte rechnet. Ob Roboter oder Hülsenfrüchte – die Vorzeichen dafür, dass es künftig abwechslungsreicher auf den Feldern aussieht, sind angesichts solcher Forschung jedenfalls gut.

Von Heike Kampe

Halle/Peking

Armut in China

Ein Teil der ländlichen Bevölkerung Chinas lebt unterhalb der Armutsgrenze. Diese Menschen haben zu wenig Geld, um sich ausreichend Lebensmittel leisten zu können. Auch an anderen lebenswichtigen Gütern wie Medikamenten und Hygieneartikeln fehlt es ihnen. Der chinesische Staat steuert mit einem Sozialhilfeprogramm dagegen. Doch bei der Aufteilung kommt es zu Problemen: Rund 80 Prozent der armen Haushalte werden nicht berücksichtigt. Im Gegensatz dazu befinden sich unter den Empfängerhaushalten rund 90 Prozent, die eigentlich gar nicht empfangsberechtigt wären.

Zu diesem Ergebnis kamen Forscherinnen und Forscher des Leibniz-Instituts für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO) und der Chinese Academy of Science. Im Rahmen ihres Projekts fanden sie heraus, dass in einigen Regionen die Anzahl der Empfänger oder die bereitgestellten Mittel vorab festgelegt wurden. In armen Gegenden werden dann die Mittel für bedürftige Haushalte knapp, in reicheren Regionen bekommen Menschen Geld, die eigentlich nicht unter die Armutsgrenze fallen. Auch fehlt es teilweise an personellen Kapazitäten, Anträge können nicht oder nicht zeitnah bearbeitet werden. Ein weiteres Problem ist der Klüngel: Netzwerke zwischen Antragstellern und Verwaltungsangestellten führen in manchen Fällen zu einer ungerechtfertigten Bewilligung. Wie könnten die Mittel besser verteilt werden? Die Antwort der Forscher: Die Zentralregierung müsste mehr Geld für die Durchführung bereitstellen. Zudem empfehlen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mittelfristig einen stufenweisen Einsatz von Sozialtransfers durch Kranken-, Invaliden- und Rentenversicherungen. Der Wille, die Armut zu bekämpfen, ist da: Der geltende Fünfjahresplan sieht die Abschaffung absoluter Armut bis 2020 vor.

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung
in Transformationsökonomien
Theodor-Lieser-Straße 2 | 06120 Halle (Saale)
www.iamo.de

Braunschweig

Bedrohte Ernte

Sogenannte invasive Neophyten bedrohen die Produktivität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Diese „neuen Pflanzen“ siedeln sich in Gebieten an, in denen sie zuvor nicht heimisch waren. Ihr Aufkommen ist nicht per se ein Problem. Viele Neophyten integrieren sich gut in die Umwelt. Einige aber breiten sich stark aus und verdrängen die heimische Flora. Diese besonders anpassungsfähigen Pflanzen sind nicht nur eine Gefahr für die biologische Vielfalt: Auf landwirtschaftlichen Flächen bedrohen sie überdies den Ernteerfolg. Das Projekt ENVISAGE fasst nun neun dieser Pflanzen ins Auge. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln neue Werkzeuge, die dem Aufspüren dieser Neophyten dienen. Hierzu werten sie hochauflösende Luft- und Satellitenbilddaten aus und setzen Multispektral- und Nahinfrarot-Kameras ein. Außerdem erarbeiten sie integrierte Verfahren, um die ungeliebten Pflanzen auf Acker- und Grünland zu regulieren. Dazu testen sie Bekämpfungsmaßnahmen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien.

Julius Kühn-Institut
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland
Messeweg 11/12 | 38104 Braunschweig
www.julius-kuehn.de



Müncheberg

Lebendige Landschaften

Die biologische Vielfalt vieler Agrarlandschaften ist zurückgegangen. Dadurch sind wichtige Ökosystemleistungen gefährdet, wie der Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und die Bestäubung von Blüten durch Insekten. Damit auch Landwirte Maßnahmen für mehr Biodiversität akzeptieren, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein: Sie müssen zu den Produktionsabläufen passen und sollten keine Zusatzkosten verursachen. Wie dieser Spagat gelingen kann, wird nun in einem Verbundprojekt erforscht. In drei Modellregionen werden Naturschutzmaßnahmen mit der Landwirtschaft entwickelt und umgesetzt, jeweils mit regionsspezifischen Schwerpunkten: Im Rheinland ist dies die Förderung von blütenbesuchenden Insekten; an der Mosel die Förderung der Vielfalt im Weinbau und im Münsterland die Biodiversität im Energiepflanzenbau. Zusätzlich wird die Akzeptanz der Akteure dazu im Projektverlauf erfasst.

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung
Institut für Landnutzungssysteme
Eberswalder Straße 84 | 15374 Müncheberg
www.zalf.de

Halle/Astana

Kiebitz oder Korn?

Kasachstan beherbergt etwa zehn Prozent der weltweit noch intakten Graslandschaften. Sie werden bisher kaum genutzt und könnten deshalb einen wichtigen Beitrag zur Welternährung leisten. Doch konkurrieren hier zwei Entwicklungen miteinander: Die Ausweitung der Landwirtschaft und die Renaturierung der kasachischen Steppen. Dabei sind diese von großer Bedeutung für die Pflanzen- und Tierwelt. So kommen die hier lebenden Saigaantilopen und Steppemurmeltiere weltweit nur in kleinen Verbreitungsgebieten vor. Auch global gefährdete Arten wie der Kiebitz finden hier einen Rückzugsraum.

Im Rahmen des Projekts BALTRAK (Balancing Trade-offs between Agriculture and Biodiversity in the Steppes of Kazakhstan) werden aktuell Strategien entwickelt, die Landwirtschaft und Biodiversitätsschutz in Einklang bringen sollen.

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung
in Transformationsökonomien
Theodor-Lieser-Straße 2 | 06120 Halle (Saale)
www.iamo.de

Berlin

Kontaminanten im Tee

Sie werden vor allem in Kräutertees und Honig nachgewiesen: Pyrrolizidinalkaloide (PA) sind Stoffe, die von vielen Pflanzen gebildet werden, um Fraßfeinde abzuwehren. In Lebensmitteln sind sie unerwünscht, da sie die Leber schädigen und potenziell krebserzeugend sind. Das Bundesinstitut für Risikobewertung befasst sich seit mehreren Jahren mit den belasteten Lebensmitteln. Es empfiehlt, unter anderem die Methoden bei Anbau und Ernte zu verbessern, um den PA-Gehalt von Lebensmitteln zu senken.

Bundesinstitut für Risikobewertung
Max-Dohrn-Str. 8-10 | 10589 Berlin
www.bfr.bund.de



Weg ist weg

Unsere Natur funktioniert nur dank biologischer Vielfalt. Um sie zu schützen, richtet sich der Blick immer stärker auf alte Rassen.

»Uns beschäftigt die Frage, wie wir bestimmen können, welche Gruppen von Tieren, welche Ökotypen wir als wichtige Ressource betrachten und erhalten wollen.«

Von der weißen gehörnten Heidschnucke über das Deutsche Sattelschwein bis hin zum Bergischen Schlotterkamm – vielfältig sind die deutschen Nutzierrassen. Noch. Denn mittlerweile führen die alten und lokalen Rassen eher ein Nischendasein. In den meisten Ställen sind nur noch wenige Zuchtlinien zu finden, die nach bestimmten Merkmalen selektiert wurden und heute in der kommerziellen Landwirtschaft hocheffizient Milch produzieren, viele Eier legen oder schnell Fleisch zulegen. Alte und lokale Nutzierrassen hingegen benötigen mehr Platz und Futter, sind bei Weitem nicht so produktiv. „Biodiversität bei Nutztieren ist wichtig“, sagt Prof. Dr. Klaus Wimmers, Vorstand des Leibniz-Instituts für Nutztierbiologie (FBN), trotzdem. Denn die Rassen der Vergangenheit bergen genetische Schätze für die Zukunft.

„Uns beschäftigt die Frage, wie wir bestimmen können, welche Gruppen von Tieren, welche Ökotypen wir als wichtige Ressource betrachten und erhalten wollen“, erklärt der Molekularbiologe und Veterinärmediziner. Dabei konzentrieren sich die FBN-Wissenschaftler nicht nur auf deutsche Nutzierrassen, sondern schauen auch über den nationalen Tellerand. Derzeit arbeiten die deutschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Kollegen vom russischen L. K. Ernst-Institut in Moskau zusammen. Im Nord-

osten Sibiriens, angepasst an klimatische und geografische Herausforderungen, sind Schneeschafe verbreitet. Sechs Untergruppen der felsenkletternden Pflanzenfresser können unterschieden werden, die sich in geografisch verschiedenen Regionen zurechtfinden. Doch zeigen sich die Unterschiede in der Anpassung an den Lebensraum auch in ihren Genen? Müssen Forscher bei Erhaltungsmaßnahmen pro Gruppe getrennt vorgehen, weil die

Gibt es Merkmale, die kommerziell genutzte Rassen nicht mehr besitzen?

sich so sehr voneinander abheben, oder können die Gruppen miteinander gemischt werden, um die genetische Vielfalt zu erhöhen?

Um diese Frage zu beantworten, lieferte das FBN das Rüstzeug für die genetische Analyse. Erstmals konnten bei Schneeschafen sogenannte DNA-Chips eingesetzt werden, die es ermöglichen, anhand von Probenmaterial die genetische Distanz zwischen den einzelnen Gruppen zu

untersuchen. Das Ergebnis: Die geografische Verteilung spiegelt sich tatsächlich auf molekularer Ebene wider. Je weiter die Gruppen geografisch voneinander getrennt sind, desto weiter entfernt voneinander sind sie auch genetisch.

Warum aber könnten exotische Tierarten wie das Schneeschaf interessant für die deutsche Landwirtschaft sein? Wird das Gen entdeckt, das dem Träger eine besondere Anpassung an bestimmte Umweltbedingungen ermöglicht, eröffnen sich viele Möglichkeiten für die Zukunft. „Es ist eine wertvolle genetische Ressource, die potenziell für andere Regionen eine Rolle spielen kann“, erläutert Wimmers. Es gehe um die Erkenntnis, ob Rassen besondere Gene mitbringen, die in kommerziell genutzte Rassen eingekreuzt werden könnten. Zu Zeiten des Klimawandels kann beispielsweise die Hitzetoleranz bei lokalen Nutztieren auch in Deutschland ein lohnendes Merkmal in der Zucht sein. So wie beim Zebu, das, hitzetolerant und resistent gegenüber Krankheiten, bereits in Regionen mit tropischem Klima in Rinderrassen eingekreuzt wurde.

Am FBN werden derzeit für ein neues Programm Stallanlagen gebaut, in denen die kommerzielle Schweinelinie „Deutsche Landrasse“ mit zwei alten und lokalen Schweinerassen verglichen werden soll. Zwei bis drei Jahre Zeit werden sich die FBN-Wissenschaftler für die Analyse nehmen. Mit Akribie wollen die Forscher so



Zebus sind für Wissenschaft und Zucht interessant, da sie große Hitze vertragen und resistent gegenüber zahlreichen Krankheiten und Seuchen sind.

herausfinden, ob die fast vergessenen alten Rassen besondere Merkmale besitzen, die bei der kommerziell genutzten nicht vorhanden sind. „Wir wollen den Stammbaum so gut wie möglich abdecken“, so Wimmers über das mittel- bis langfristig angelegte Projekt.

Um herauszufinden, welche Anpassungen und genetischen Eigenschaften alte Rassen besitzen, was ihr Erscheinungsbild ausmacht, braucht es Zeit für die systematische Analyse. Die ist aber knapp. Denn viele dieser Rassen werden nur noch als Liebhaberzucht erhalten, die Zahlen

sinken immer weiter. Für Dr. Steffen Weigend vom Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) ist deshalb klar, dass weltweit alle seltenen Rassen bewahrt werden müssen – unabhängig von molekularen Eigenschaften, vorrangig aufgrund der geringen Bestandszahlen: „Was einmal verloren ist, kann nicht wiedergeholt werden.“

Aktuell ist das FLI am EU-Projekt IMAGE (Innovative Management of Animal Genetic Resources) beteiligt, das im Jahr 2016 gestartet ist und von Frankreich aus koordiniert wird. Ziel ist es, genetische Informationen verschiedener Nutztierarten zu-

sammenzutragen und miteinander zu vergleichen, Prioritäten zur Erhaltung der Rassen abzuleiten und die genetische Diversität in Genbanken zu bewahren. „Es geht darum zu verhindern, dass große Teile genetischer Vielfalt unbeachtet verschwinden“, sagt Weigend. Und mit dieser Vielfalt auch das Wissen um molekulare Mechanismen sowie zukünftige Chancen in der Zucht, auf wechselnde Bedingungen reagieren und auf wertvolle genetische Ressourcen zurückgreifen zu können.

Von Aileen Hohnstein

Foto: Dudarev Mikhail/shutterstock.com – Zebus auf Madagaskar

Illustration: Sarah Heiß

Drei Fragen an ... Dr. Michael Glemnitz



Herr Glemnitz, warum ist es so schlimm, wenn in hochentwickelten Kulturlandschaften wie Deutschland einzelne Arten aussterben?

Dass einzelne Arten verschwinden, ist ein natürlicher Prozess und nicht automatisch besorgniserregend. Derzeit gehen allerdings gleichzeitig zahlreiche Arten in Deutschland in ihrer Population zurück und drohen auszusterben. Hier liegt durchaus ein Problem. Sie alle sind Teil eines Pools, in dem jedes einzelne Lebewesen und jeder Organismus eine spezifische Funktion erfüllt. Die Natur braucht diese Vielfalt, auch damit sie sich zukünftigen Veränderungen beispielsweise durch den Klimawandel anpassen kann. Neben diesem funktionellen Aspekt sollten wir uns die ethische Frage stellen, ob wir nicht verpflichtet sind, die Vielfalt der Natur zu schützen und zu bewahren, unabhängig davon, ob sie uns nutzt oder nicht.

Was kann denn eine moderne, nach Effizienzkriterien arbeitende Landwirtschaft überhaupt für den Erhalt der Biodiversität tun?

Die Konzentration auf wenige Kulturarten bis hin zu Monokulturen in der Landwirtschaft hat wesentlich zum Rückgang der Artenvielfalt beigetragen. Insofern spielt die Bewirtschaftung eine wesentliche Rolle für die Biodiversität. In einjährigen Kulturen haben viele Organismen beispielsweise keine Chance, sich zu vermehren. Mehrjährige Kulturpflanzen bieten ihnen da einen konstanteren und daher auch besseren Überlebensraum.

Insgesamt sind Fruchtfolgen besonders wichtig für die Biodiversität. Das bedeutet aber nicht, dass Landwirte auf jeder Fläche und auf jedem Feld den Schutz der Biodiversität im Blick haben müssen. Stattdessen können auch spezielle Flächen ausgewiesen werden, zum Beispiel Hecken oder Blühstreifen, auf denen sich Arten ungestört entfalten können.

Viele Landwirte sind bereit, ihren Beitrag zu leisten, wenn man sie in Entscheidungsprozesse einbezieht und ihren Argumenten Gehör schenkt. Derzeit erkennen sie aber häufig nicht die Sinnhaftigkeit der Maßnahmen und fühlen sich von Naturschützern bevormundet. Jedes Jahr wird bundesweit zum Schutz eines anderen Vogels und einer anderen Pflanze aufgerufen. Was aber fehlt, sind klare Ziele zum Erhalt der Biodiversität in den typischen Agrarlandschaften und ein langfristiges Gesamtkonzept, das auch regionale Unterschiede berücksichtigt. Dazu bräuchten wir zunächst dringend ein deutschlandweites Screening, wie es um die biologische Viel-

falt in den verschiedenen Regionen wirklich bestellt ist. In Gebieten mit traditionellen großen landwirtschaftlichen Nutzflächen stellen sich andere Fragen als in jenen, in denen die Landwirtschaft historisch kleiner strukturiert ist und beispielsweise mehr Hecken die Flächen durchbrechen.

Welches Interesse hat denn die Landwirtschaft an der Erhaltung der Biodiversität?

Landwirte profitieren auf vielen Ebenen von der biologischen Vielfalt. Versuche haben beispielsweise gezeigt, dass wild wachsendes Beikraut in Feldern Schädlinge von den Kulturpflanzen ablenkt. Wildpflanzen schützen Böden zudem vor Erosion, die Artenvielfalt im Boden erhöht dessen Qualität. Außerdem enthalten Wildpflanzen wichtige genetische Informationen, die von großer Bedeutung für die Weiterentwicklung und Verbesserung der Kulturpflanzen sind.

Auf der Vermarktungsebene existieren darüber hinaus bereits Labels, die den Einsatz der Landwirte für die Biodiversität ausweisen und ihnen beim Verkauf ihrer Produkte einen Mehrwert bringen. Solche Anreize sind sehr sinnvoll. Biodiversität zu fördern darf für Landwirte nicht zu ökonomischen Nachteilen führen, sondern ist umso nachhaltiger, je mehr sie zu einer Wertschöpfung beiträgt.

Dr. Michael Glemnitz forscht in Müncheberg am Institut für Landnutzungssysteme des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) zum Thema Vegetationsökologie.

Das Interview führte Petra Krimphove.

Reichlich wenig

Weltweit gibt es über 50.000 essbare Pflanzenarten. 7.000 hat der Mensch davon im Lauf der Geschichte kultiviert. Lediglich 30 Arten decken heute 95 Prozent des menschlichen Energiebedarfs. Davon sind Reis, Weizen, Mais und Kartoffeln für mehr als 60 Prozent unserer Energieaufnahme verantwortlich.

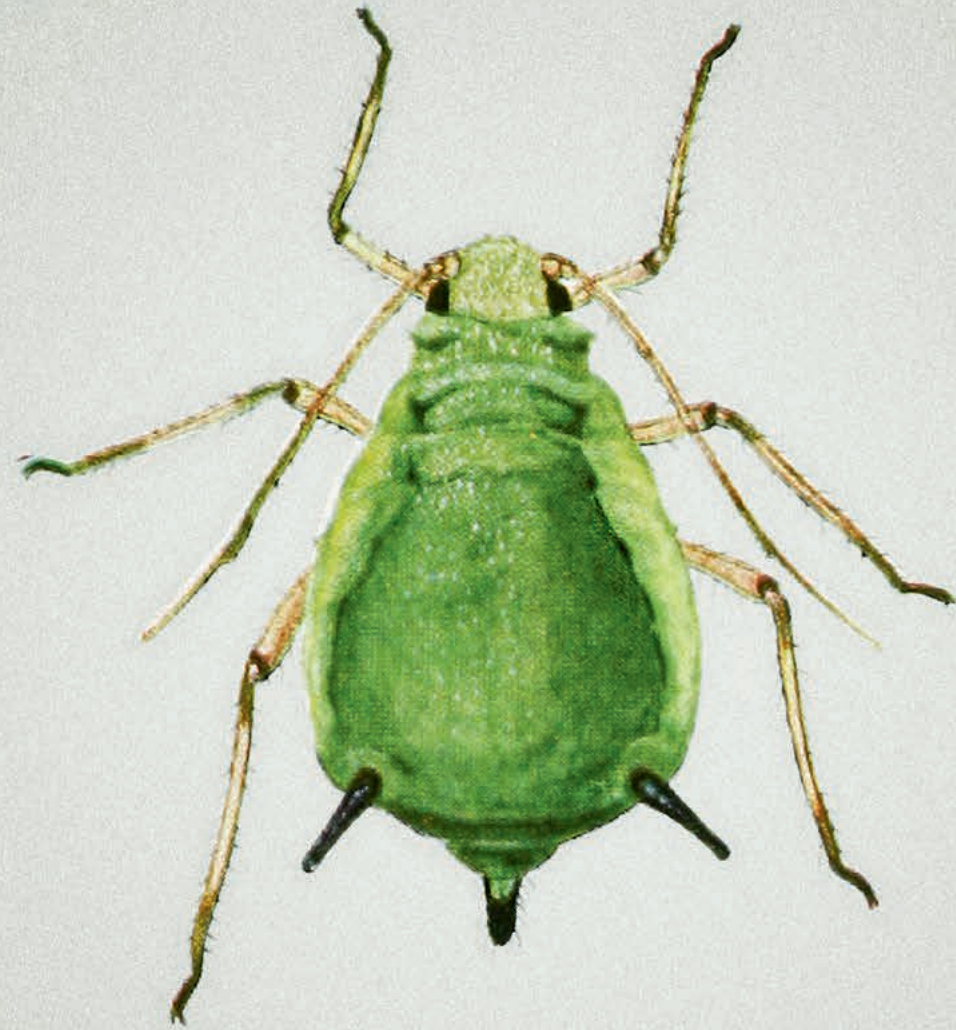


Illustration: commons.wikimedia.org – Apfelblattlaus

Nimm das!

Natürliche Gegenspieler helfen dabei, Schädlinge auf Obstplantagen zu bekämpfen

Sie fressen sich ihren Weg durch die Frucht, saugen Blättern den Lebenssaft aus oder hinterlassen einen hässlichen Schorf auf der Schale: Schädlinge wie der Apfelwickler, die mehligke Apfelblattlaus oder auch Pilze sind der Albtraum jedes Obstbauern. Sie schmälern den Ertrag und können ganze Ernten zerstören. Für Öko-Obstbauern kommen chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel nicht infrage. Sie müssen die Schädlinge auf alternativem Weg bekämpfen. Das europaweite EcoOrchard-Projekt unterstützt sie dabei. Die beteiligten Forscherinnen und Forscher testen Wege, um den Apfelfeinden auf natürliche Art und Weise zu Leibe zu rücken und zugleich die Biodiversität in den Anlagen voranzutreiben.

„Auch der Bio-Obstbauer kommt am Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nicht vorbei“, sagt Dr. Annette Herz vom bundeseigenen Julius Kühn-Institut (JKI). Erlaubt sind unter anderem Kupfer-Schwefel-Präparate gegen Pilze, Präparate auf der Basis eines bestimmten Bakteriums oder Neemöl gegen Insekten. Einen zuverlässigen Schutz bieten sie nicht in jedem Fall. Als Ergänzung dazu kann die Natur selbst den Obstbauern beim Kampf gegen Läuse und Pilzbefall helfen – wenn man ihr die Chance dazu gibt. Jedes Insekt hat natürliche Feinde. Das können Parasiten

sein, Krankheitserreger, Fressfeinde oder sonstige Konkurrenten. So ist die für den Apfel schädliche Apfelblattlaus beispielsweise eine begehrte Nahrung der Hainschwebfliegen-Larve. Die winzigen Nachkömmlinge der Fliege wären also ideale Schädlingsbekämpfer im Obstbau. Doch Schwebfliegen kommen nur dann zu den Apfelbäumen und legen dort ihre Eier ab, wenn sie in der Nähe blühende

»Wir forschen an einer Biodiversität, die zugleich dem Obstbauern nutzt.«

Pflanzen finden, die ihnen Pollen und Nektar als Nahrung bieten. Allerdings sind blühende Pflanzen zwischen den Baumreihen auch im Öko-Obstbau sehr selten. Biologische Artenvielfalt sei ja nicht das Hauptziel der Betriebe, zeigt Annette Herz Verständnis. „Auch eine ökologische Obstanlage ist auf eine wirtschaftliche Produktion fokussiert.“ Die Bäume stehen in Reih und Glied, störender Bodenbewuchs wird abgemäht. Er könnte das Wachstum der Bäume hem-

men oder unliebsame Wühlmäuse anziehen. Doch wo nichts blüht, halten sich auch potenzielle Nützlinge fern.

Hier setzt das europäische EcoOrchard-Projekt an, das Herz am Institut für Biologischen Pflanzenschutz des JKI in Darmstadt für die deutsche Seite leitet. In Kooperation mit ausgewählten Betrieben möchten die Wissenschaftler herausfinden, wie sich die gezielte Aussaat bestimmter Blühpflanzen in den Obstplantagen auf die Ansiedlung von Nützlingen wie die Schwebfliege auswirkt, ohne die Effizienz der Betriebe zu beeinträchtigen. „Wir forschen an einer Biodiversität, die zugleich dem Obstbauern nutzt“, erklärt die Insektenkundlerin.

„Die Schwebfliege braucht zum Beispiel Doldenblütler wie die Wilde Möhre, um Larven zu produzieren“, erklärt Herz. Daher ist die Pflanze auch in der Saadmischung aus 30 Kräutern und Grasarten enthalten, die das beteiligte Schweizer Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) zusammengestellt und im Vorfeld getestet hat. Seit 2015 wird diese Mischung in den beteiligten Plantagen in sieben Ländern auf einem jeweils 50 Zentimeter breiten Streifen zwischen den Baumreihen ausgesät. Es ist eine Art gemanagter Wildwuchs: Die Pflanzen wachsen in gebührendem Abstand zu den Bäumen, doch nah genug, damit sich die



Blühende Pflanzen zwischen Obstreihen sind noch immer eine Seltenheit. Dabei ziehen die Blüten viele nützliche Tiere an, die Schädlingen das Leben schwer machen.

von den Blüten angezogenen Nützlinge wie Spinnen, Marienkäfer, Schlupfwespen und Fliegen zu den benachbarten Bäumen aufmachen, um dort ihre Eier abzulegen oder die Schädlinge direkt aufzufressen.

Auf deutscher Seite kooperiert das JKI mit einem ökologischen Apfelerzeuger im Saarland. Dieser hat in einem Teil seiner Anlage den von den Forscherinnen und Forschern zusammengestellten Saatmix zwischen den Baumreihen ausgebracht. In anderen Bereichen blieb zum Vergleich alles beim Alten. In diesem Jahr könnten die Unterschiede zum ersten Mal sichtbar werden. „2015 war leider so trocken, dass im ersten Jahr die Saat nicht richtig aufging“, bedauert Herz. Doch auch das war eine wichtige Erfahrung: Wie bewährt

sich das Saatgut in der Praxis und welche Wildkräuter setzen sich durch? Im vergangenen Jahr wuchsen die wilden Pflanzen. Ob die Nützlinge sie als neue Heimat angenommen haben, wird nun bis Ende 2017 vor Ort gemessen. Die beteiligten Obstbauern analysieren nach einem genauen Anleitungsbogen, wie es in den jeweiligen Abschnitten um den Schädlingsbefall bestellt ist.

Sie untersuchen gemeinsam mit den Wissenschaftlern ausgewählte Bäume zum Beispiel nach vorhandenen Blattlauskolonien und ihren Gegenspielern und notieren die Unterschiede zu jenen Baumreihen, zwischen denen keine Blühstreifen gesät wurden.

„Die drei Jahre, über die das Projekt angelegt ist, sind ein sehr kurzer Zeitraum, um

das mit Sicherheit festzustellen“, sagt Herz. Sie hofft dennoch, dass sich in diesem Jahr bereits aussagekräftige Ergebnisse über den Nutzen der Blühstreifen ergeben. Die beteiligten Wissenschaftler und Obstbauern sind europaweit vernetzt und tauschen sich über das Webportal EBIO-Network aus.

„Dieses Jahr wird das wichtigste Jahr“, so die Darmstädter Forscherin. Auch wenn die ökologische Schädlingsregulierung im Vordergrund steht, wäre es für sie als Insektenforscherin ein schöner Erfolg, wenn in den Öko-Obstplantagen ein neuer Lebensraum für nützliche Insekten wie Wildbienen und Schmetterlinge entstehen würde.

Von Petra Krimphove

Foto: Lukas Pfiffner/FBL Schweiz

Schon gewusst?



933.304 Samenproben von Pflanzen aus aller Welt lagern aktuell im „Svalbard Global Seed Vault“ auf der norwegischen Insel Spitzbergen. Die größte Saatgutbank der Welt stellt sicher, dass auch nach globalen Katastrophen Samen für den Anbau zur Verfügung stehen. Der Bunker wurde in einen Berg hineingebaut, Betonmauern, Luftschleusen und das arktische Permafrostklima sollen Schutz gegen Schädlingsbefall, Verunreinigung und sogar nukleare Verseuchung bieten.

An einem Strang

Mit seinen derzeit mehr als 190 Vertragspartnern ist das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) das umfassendste internationale Abkommen zum Schutz der Biodiversität. Die drei gleichberechtigten Ziele der 1992 beschlossenen Konvention sind der Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sowie die gerechte Aufteilung der Gewinne, die aus der Nutzung genetischer Ressourcen entstehen. In den vergangenen Jahrzehnten wurden diese Ziele immer weiter konkretisiert. So ent-

stand 2010 das Nagoya-Protokoll, das es Ländern mit großem biologischen Reichtum erstmals konkret ermöglicht, Geld zu verlangen, wenn Firmen reicher Länder aus ihren Naturstoffen zum Beispiel Medikamente oder Kosmetika entwickeln. Zudem wurden konkrete Ziele benannt, die bis zum Jahr 2020 erreicht werden sollen – etwa die Ausweitung von Schutzgebieten.

Mehr Informationen über Abkommen zum Erhalt der biologischen Vielfalt unter www.bmel.de

Wissenschaftler der US-amerikanischen Stanford University haben errechnet, dass von den – vorsichtig geschätzt – fünf bis neun Millionen Tierarten jährlich bis zu 58.000 aussterben.

Foto: Matthias Heyde

Es lebe der Käse

Mikroorganismen sorgen für Abwechslung am Frühstückstisch

»Ohne diese Kleinstlebewesen würde es keinen Käse geben, geschweige denn Käsevielfalt.«

Bakterien, Hefe und Schimmelpilze – Dr. Wilhelm Bockelmann weiß, was Käse braucht. Und er kennt sie alle: den *Lactococcus lactis*, unter dem Mikroskop als kugelförmiges Bakterium sichtbar. Es wird am Anfang der Käseherstellung aktiv, indem es die Milch sauer macht. Oder das *Brevibacterium linens*. Als orangefarbener Bewuchs auf Rotschmierekäse wie Tilsiter schmeckt es aromatisch. Oder *Penicillium roqueforti*, ein Schimmelpilz, der dem Roquefort seine bläuliche Färbung verleiht. Der Forscher beschäftigt sich mit diesen Mikroorganismen seit gut 30 Jahren. Damals in einer der Vorläufer-Einrichtungen der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, heute am Max Rubner-Institut (MRI), wie das Bundesforschungsinstitut seit 2008 heißt. „Ohne diese Kleinstlebewesen würde es keinen Käse geben, geschweige denn Käsevielfalt“, sagt der Experte. Bis zu 4.000 Käsesorten sind wohl weltweit auf dem Markt. Während die Käseherstellung einst eine Sache des Zufalls war, bei der je nach Umgebung andere Mikroorganismen aktiv wurden, ist die Veredlung von Milch zu Käse heute ein fast vollständig beherrschbarer Prozess.

Doch manchmal kommt es zu Herausforderungen, mit denen die Käseherstel-

ler nicht klarkommen. So wie der Inhaber eines kleinen Betriebs, in dem Sauermilchquark für Harzer Käse hergestellt wird. In einigen Chargen der Produktion fand der Käseproduzent *Geotrichum candidum*, Milchsimmel, der bei Harzer unerwünscht ist.

Bockelmann konnte klären, wie der Keim in den Sauermilchquark gelangte. Mit kleinen Wattetupfern nahm er im gesamten Betrieb Proben von den Oberflächen und wies so nach, dass Mitarbeiter die Keime mehrmals täglich an den Schuhen von der Rohmilchannahme zum Quarkfertiger trugen. Die Lösungsvorschläge lagen auf der Hand: gesondertes Schuhwerk benutzen oder die Desinfektion der Schuhe verbessern.

Die Verbreitung unerwünschter Mikroorganismen kann in den Meiereien zu einem großen Problem werden. Mit ihrer Forschung tragen die Wissenschaftler vom MRI dazu bei, es in den Griff zu bekommen. Ein wichtiger Beitrag, denn manches Mal steht mehr als die Reinheit einer Sorte auf dem Spiel. Es kann auch gefährlich werden. Und zwar dann, wenn sich Krankheitserreger wie *Listeria monocytogenes* vermehren. Risikogruppen wie alte und kranke Menschen, die diese Bakterien in hoher Konzentration zu sich nehmen, können an Listeriose erkranken, was tödlich enden kann.



Käse kann die unterschiedlichsten Formen, Farben und Geschmäcker entwickeln. In diesem Fall handelt es sich um einen Tomme crayeuse aus den französischen Alpen.

Um die Vermehrung schädlicher Keime zu bekämpfen, gewährleisten gesetzliche Vorschriften, dass in den Käsereien heute ein Höchstmaß an Hygiene herrschen muss. Denn je mehr Hygiene, desto geringer die Anzahl von Mikroorganismen: Die Sauberkeit bremst die Verbreitung der aus der Rohmilch stammenden Keime in der Luft, auf Böden, Wänden und

Vor dem Verderb bewahrt vielmehr eine Schicht von Mikroorganismen, die sich auf dem Käse bildet. Während es bei anderen Käsesorten seit Jahrzehnten gelingt, die Mikroorganismen, die durch die Hygiene verloren gehen, durch Reinkulturen zu ersetzen, „fristeten die Kulturen für die Oberfläche von Rotschmiekäsen lange ein Schat-

Eine Schicht von Mikroorganismen, die sich auf Käse bildet, bewahrt ihn vor dem Verderb.

decken oder auf Geräten für die Produktion. Allerdings schwinden nicht nur die schädlichen Kleinstlebewesen, sondern auch ein Teil der nützlichen. Besonders bei der Herstellung von naturgereiftem Käse ist das ein Problem: Bei diesen Sorten, zu denen beispielsweise Rotschmiekäse zählen, wird die Oberfläche nicht durch Wachs oder Plastikfolie geschützt.

tendesein“, sagt Bockelmann, „vermutlich weil die Zusammensetzung der Mikrobiotika der Schmiereoberfläche komplex ist und schwer zu identifizieren.“ Für die Rotschmiekäse waren die Käsereien weiter auf die „Umweltkeime“ angewiesen. Doch wenn diese florieren, steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass sich Krankheitserreger vermehren. „Es kam immer

mal wieder zu Lebensmittelvergiftungen, hervorgerufen durch den Verzehr von Rotschmiekäse“, so der Forscher. Um Abhilfe zu schaffen, initiierten der Wissenschaftler und Kollegen seit den 90er-Jahren deutsche und europäische Forschungsprojekte. Gelegentlich verwandelte sich das Forschungsinstitut dabei in eine kleine Käserei, mit Flaschen voller Milch von den institutseigenen Kühen und Behältern, in denen Tilsiter reifte. „Es gelang uns, typische Rotschmiekäse-Bakterien zu beschreiben und neue Kulturenkonzepte zu entwickeln“, so der Experte. Die neuen Konzepte unterbinden das Wachstum möglicher Krankheitserreger auf der Schmierschicht. Die Vermehrung nützlicher Bakterien und Schimmel hingegen beeinträchtigen sie nicht. Die Forschung lieferte somit die Grundlage dafür, dass Tilsiter, Limburger und Romadur aus Käsereien mit hohen Hygienestandards heute noch so aromatisch schmecken wie einst.

Von **Stephanie Eichler**

Foto: Jean-Marc Blache/StockFood

Illustrationen: Charlotte Matern

LANDKARTE

Schön, aber selten

RAMELSLOHER HUHN
Wie bei vielen alten Hühnerrassen begann der Niedergang dieses Huhns mit dem Aufkommen der Hochleistungstiere.

ANGLER SATTELSCHWEIN
Als die fetten Jahre des Wirtschaftswunders begannen, startete der Niedergang der fetten Schweinerrassen. Gefragt war mit steigendem Wohlstand mageres Fleisch.

BREMER SCHEERKOHL
Bis in die 60er-Jahre ein beliebtes Frischgemüse, ist die Rapsart danach aus der Mode gekommen.

TEL TOWER RÜBCHEN
Brandenburgische Spezialität, die nur auf dem speziellen Boden der Region gut gedeiht.

LAUSITZER NELKENAPFEL
Das kleine, rotbackige Streuobst aus Ostsachsen hat es schwer gegen wirtschaftlich attraktivere Sorten.

BAMBERGER HÖRNLA
Intensiver, leicht nussiger Geschmack, aber auch anfällig und so klein, dass es leicht durch den Kartoffelvollernter fällt.

ALPINES STEINSCHAF
Im östlichen Alpenraum hat diese alte Rasse lange den Bedarf an Wolle und Fleisch gedeckt, wurde dann aber zugunsten von Fleischschafzucht verdrängt.

GLANRIND
Genügsam und auch als Arbeitstier geeignet, war diese Rasse Mitte der 80er-Jahre beinahe ausgestorben.

CHAMPAGNER-BRATBIRNE
Birne mit eindrucksvollem Namen, Basis eines feinen Schaumweins und heute kaum noch bekannt.

Falsche. Fische



Lebensmittelfälschungen sind ein Milliardengeschäft. Besonders Speisefisch ist anfällig für Manipulationen. Um Arten zuverlässig unterscheiden zu können, werden ständig neue Verfahren entwickelt.

Wer im Restaurant ein gebratenes Seezungenfilet bestellt, dem kann es passieren, dass er statt eines Filets dieses teuren Fisches unbemerkt ein wesentlich günstigeres und geschmacklich faderes Pangasiusfilet serviert bekommt. Tests haben gezeigt, dass mehr als 50 Prozent der bestellten Seezungenfilets eigentlich von billigeren Tropen- oder Atlantikzungen stammen – oder gar von völlig anderen Arten wie Karpfen oder eben Pangasius. Für den Restaurantgast ist die-

ser Schwindel vor allem eins: ärgerlich. Dass eine Verwechslung aber auch lebensgefährlich sein kann, macht ein Beispiel vom Frankfurter Flughafen deutlich. Etwa 70 Tonnen importierter Thunfisch, Lachs und anderer Frischfisch landen hier täglich. Bei ihren Stichproben machen Zoll und Lebensmittelkontrolle immer wieder Funde, die so kurios wie kriminell sind. Bei einem Container, der angeblich See-teufel enthalten sollte, entpuppte sich die Ware etwa als Kugelfisch. Dessen Einfuhr in die EU ist verboten, weil seine Leber

das Nervengift Tetrodotoxin enthalten kann. Hier kann eine Verwechslung tödlich enden.

Doch auch sonst müssen sich vor allem Menschen, die allergisch auf bestimmte Fischarten reagieren, auf die Deklaration verlassen können. Auch zum Schutz der Artenvielfalt der Meere und Ozeane ist es wichtig zu wissen, ob und wie viele Exemplare überfischter Arten in die Netze von Fischern gelangen.

Wie kann man solchem Schwindel auf die Spur kommen? Weltweit gibt es über 35.000 Fischarten, mehr als 600 dürfen in Deutschland verkauft werden, wovon über 85 Prozent aus Importen stammen.

„Durch die Globalisierung werden weltweit immer mehr Arten gehandelt. Über viele tropische Arten wissen wir noch recht wenig“, sagt Kristina Kappel vom In-

stitut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch am Max Rubner-Institut (MRI). Sie entwickelt mit ihren Kolleginnen und Kollegen Methoden, um Fischarten zuverlässig zu bestimmen – für ganze Fische, panierte Filets aus der Tiefkühltruhe oder den eingelegten Hering aus der Dose.

Der Schlüssel dafür liegt in der DNA der Fische. Wenn man die Sequenz bestimm-

aktuell verwendeten DNA-Sequenzanalysen dauern allerdings bis zu fünf Tage und sind mit bis zu 300 Euro pro Probe sehr teuer. Außerdem können die traditionellen atlantischen Fische zwar zehn Tage oder mehr auf Eis gelagert werden, die Ware soll aber natürlich so frisch wie möglich die Fischgeschäfte, Supermärkte und Restaurants erreichen. Auch für die Industrie dauert die Analyse häufig zu

»Durch die Globalisierung werden immer mehr Arten gehandelt. Über viele wissen wir noch recht wenig.«

ter DNA-Segmente eines Fisches bestimmt, können sie mit den in Gen-Datenbanken verfügbaren Sequenzen von etwa 9.000 Arten abgeglichen werden. Die

lang. Sie muss ihre Rohware schnell prüfen, um sie dann weiterverarbeiten zu können. Ein weiteres Problem: Fisch wird bei der Weiterverarbeitung, zum Beispiel

Auf dem Forschungsschiff Walther Herwig III arbeiten zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler daran, Fische zu bestimmen: Alle Fische eines Fangs, der auch Hol genannt wird, werden unter anderem gewogen. Von einigen entnehmen die Forscher Genproben. Die meisten werden aber wieder ins Wasser geworfen und dürfen weiterschwimmen.



für Dosen, oft so hoch erhitzt, dass sich im Endprodukt nur sehr kurze DNA-Fragmente finden lassen. Auch saure Zutaten wie Essig machen der DNA zu schaffen. Deshalb arbeiten die Forscherinnen und Forscher des MRI an besseren, schnelleren und kostengünstigeren Vorgehensweisen, um Fischarten eindeutig zu identifizieren. „Wir entwickeln aktuell Methoden, die gleichzeitig viele gängige Fisch- und Krebstierarten analysieren können“, so Kristina Kappel. Dabei kom-

men neueste molekularbiologische Techniken zum Einsatz. Vereinfacht ausgedrückt, werden dabei zunächst kurze DNA-Stücke aus der Fischprobe bei gleichbleibender Temperatur vervielfältigt. Diese werden dann auf ein Glasplättchen aufgetragen, auf dem sie sich artspezifisch an bestimmte DNA-Sonden anlagern. Entspricht die Fischprobe einer Spezies, für die Sonden auf dem Chip vorhanden sind, wird die gebundene Fisch-DNA durch die Bildung eines schwarzen

Niederschlags sichtbar gemacht. Zunächst werden Sonden für zehn Fisch- und zwei Garnelenarten entwickelt. Funktioniert die Methode zuverlässig, soll sie auf weitere Arten ausgeweitet werden. Dem Zoll bieten diese Methoden im Idealfall dann nicht nur die Information, dass es sich bei einer Probe nicht um eine Seezunge handelt, sondern Experten können direkt die tatsächliche Fischart bestimmen. Generell führen DNA-Analysen aber erst zu einer brauchbaren Aussage, wenn die Sequenzen in den Proben mit Referenzsequenzen verglichen werden. Hier stoßen die Experten jedoch auf ein weiteres Problem: Zwar gibt es bereits internationale Datenbanken, sie beinhalten allerdings viele falsch identifizierte DNA-Sequenzen. Aus diesem Grund baut das

»Bis 2019 wollen wir die meisten der in Deutschland gehandelten Arten mit ihren spezifischen DNA-Sequenzen erfassen.«



Fotos: Iris Lehmann/MRI

Thünen-Institut für Fischereiökologie mit Hilfe von Partnern, wie dem MRI, derzeit die Datenbank Aquagene auf. „Alle Einträge sind hier verifiziert“, bestätigt Reinhold Hanel, Leiter des Fischereiökologie-Instituts. „Bis 2019 wollen wir die meisten der in Deutschland gehandelten Fischarten und Arten wirbelloser Tiere wie Krebse, Muscheln und Schnecken mit ihren jeweiligen artspezifischen DNA-Sequenzen erfassen – jeweils auch mit Belegfotos der untersuchten Individuen.“

DNA-Sequenzanalysen können darüber hinaus wichtige Hinweise auf die Bestände einer Art und die geografische Herkunft eines Fisches geben. Sprich: Man weiß, ob das untersuchte Tier in der Nordsee oder dem Mittelmeer unterwegs war. Für den Kampf von Interpol gegen illegale Fischerei sind solche Methoden sehr interessant, zumal der genetische Fingerabdruck ein rechtlich sicheres Beweismittel ist. „Durch die Entwicklung hochauflösender genetischer Marker sind wir immer besser in der Lage, die geografische Herkunft eines Fisches zu bestimmen“, sagt Reinhold Hanel. „Selbst bei Tunfischen gelingt es uns nun erstmals, Bestände großräumig zu unterscheiden.“ Das sei ein großer Schritt gegen die Piratenfischerei in Fangverbotszonen, in denen sich die Bestände überfischter Arten eigentlich erholen sollen. Die Marktanalysen, die das MRI und das Thünen-Institut in den vergangenen Jahren durchführten, zeigten aber auch, dass etwa Seezunge im deutschen Groß- und Einzelhandel in der Regel korrekt deklariert wird. Der Schwachpunkt liegt hier vielmehr in der Gastronomie, die es mit der Bezeichnung häufig nicht sonderlich genau nimmt. Werden beim Zoll am Flughafen Exemplare überfischter Arten entdeckt, ist es für den Schutz dieser einzelnen Tiere auf jeden Fall schon zu spät; sie liegen bereits in Reih und Glied auf Eis. Für den illegalen Fischhandel machen die Kontrollen hingegen das Betrugsgeschäft zunehmend unattraktiv. So schützen die DNA-Analysen auf Umwegen die Artenvielfalt der Meere und Ozeane.

Von Susanne Reiff

BETRUGSFALLE LEBENSMITTEL

Wie korrekt ist die auf dem Etikett angegebene Zusammensetzung und Herkunft eines Lebensmittels? Wurden verbotene Stoffe zugesetzt, die eine bessere Qualität vortäuschen? Oder wurden Inhaltsstoffe verschiedener Herkunft und unterschiedlicher Qualität ohne entsprechende Kennzeichnung vermischt? Um solche oder ähnliche Betrugereien zu erschweren, erforscht das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) fortlaufend, wie sich die Echtheit von Lebens- und Futtermitteln noch besser überprüfen lässt. So konnte etwa die amtliche Lebensmittelüberwachung bei ihren Kontrollen bisher nur Stoffe finden, nach denen sie explizit suchte. Neuere Analyseverfahren ermöglichen es jetzt grundsätzlich, auch unerwartete Zusätze in Lebensmitteln zu finden. Eine gute Entwicklung für den Verbraucher. Denn auch wenn bei einem Viertel der Fälle von Lebensmittelbetrug in der Europäischen Union nur die Etikettierungen wie das Mindesthaltbarkeitsdatum fehlerhaft waren, wurde bei 22 Prozent eine höhere Qualität vorgetäuscht und bei 17 Prozent fanden sich andere Inhaltsstoffe, zum Beispiel Pferde- statt Rindfleisch. Dies sind Ergebnisse einer ersten Abschätzung des Lebensmittelbetrug-Netzwerks der Europäischen Kommission.

V₄ A₁ R₁ R₁ O₂ A₁ - M₃ I₁ L₂ B₃ E₁

Sie misst nur etwas mehr als einen Millimeter, doch die Varroa-Milbe ist eine große Bedrohung für unser Ökosystem. Der Parasit befällt Bienen und hat wesentlichen Anteil an ihrem Rückgang in den vergangenen Jahren.

Was das Wohl der Bienen mit uns zu tun hat? Dafür muss man sich *Apis mellifera* etwas genauer anschauen. Das „Honigtragende“ Insekt und seine wild lebenden Verwandten gehören zu den wichtigsten Pflanzenbestäubern in unseren Breiten. Zwar fliegen beispielsweise auch Schmetterlinge von Blüte zu Blüte und tragen dabei – eher zufällig – die für die Bestäubung der Pflanzen wichtigen Pollen weiter. Bienen ernähren sich von Nektar und sammeln darüber hinaus Futter für die Brut im Bienenstock. Dadurch transportieren sie jede Menge Blütenpollen und tragen so zu einer flächendeckenden Bestäubung bei. Ohne Bienen gäbe es also fast keine Bestäubung und ohne Bestäubung würde es viele Obst- und Gemüsesorten nicht geben. Der daraus ableitbare volkswirtschaftliche Nutzen macht Honigbienen nach Rindern und Schweinen zu den dritt wichtigsten Nutztieren weltweit. Die Honigproduktion spielt dafür eine unter-

geordnete Rolle. Die Varroa-Milbe ist deshalb so gefährlich, weil die Honigbiene bislang keinen wirksamen Schutz gegen den Eindringling entwickeln konnte. Schon Bienenlarven werden in ihren Brutzellen von den Milben „angezapft“. Die Spinnentiere haben es auf ihr Blut, die sogenannte Hämolymphe, abgesehen. Dies hemmt die weitere Entwicklung befallener Larven, Missbildungen bei geschlüpften Bienen sind die Folge. Auch durch die Varroa-Milbe übertragene Viren gefährden den Nachwuchs. Selbst voll entwickelte Bienen können durch den Befall so geschwächt sein, dass das Tier seine Aufgabe im Bienenvolk nicht mehr erfüllen kann. Greift der Imker nicht ein, bricht seine infizierte Population innerhalb weniger Jahre zusammen. Die asiatische Schwester unserer heimischen Honigbiene hat dieses Problem nicht. *Apis cerana* lebt im südostasiatischen Raum schon sehr lange mit der Varroa-Milbe – ohne größere Probleme. *Apis cerana* kann befallene Waben im Stock erkennen und „säubern“. Außerdem helfen die asiatischen Bienen ihren befallenen Artgenossen dabei, die lästigen Sauger loszuwerden. Dass die heimischen Bienen nicht über einen vergleichbaren Abwehr-

mechanismus verfügen, war bis Mitte des vergangenen Jahrhunderts nicht weiter tragisch. Denn erst aufgrund des wachsenden Welthandels gelangte der Schädling aus seinem natürlichen Lebensraum in Südostasien nach Europa. Seither stellt die invasive Art ein massives Problem für die heimischen Bienen dar. Im Kampf gegen den Eindringling ist die Biene auf Hilfe von außen angewiesen. Doch die Imker stehen ihrerseits vor Problemen. Rückstände der Stoffe, mit denen man die Bienen behandelt bzw. gegen die Milben einsetzt, gelangen in den Honig. Hochwirksame, aber ebenso giftige Insektizide fallen daher schon aus Gründen des Verbraucherschutzes weg. Zudem haben die Milben bereits erste Resistenzen gegen eingesetzte Wirkstoffe entwickelt. Eine gute Alternative zur chemischen Bekämpfung ist der Einsatz von verdünnter Ameisensäure. Nach der Honigernte kann sie durch Verdunstung im Stock verteilt werden und erreicht so auch die Schädlinge in den Brutzellen. Dennoch lässt sich die Varroose genannte Krankheit so nur eindämmen, nicht ausrotten. Da eine weibliche Milbe pro Jahr mehrere Generationen hervorbringt, bleibt ihre Bekämpfung vorerst Sisypusarbeit.

Was morgen wichtig wird



Die Zukunft der Agrarpolitik

Brüssel zahlt jedes Jahr rund 60 Milliarden Euro Subventionen an europäische Bauern. Doch wie soll die Förderung nach 2020 ausfallen? Um das herauszufinden, hat die Kommission der Europäischen Union (EU) nicht nur Bauern und ihre Vertreter gefragt, sondern theoretisch alle EU-Bürger an der Debatte beteiligt. Über eine Online-Befragung konnte jeder sein Votum darüber abgeben, wie die Gelder – immerhin 40 Prozent des EU-Haushalts – künftig verteilt werden sollen. Aktuell werden die Ergebnisse ausgewertet, ab Juli stehen sie auf der Website der EU-Kommission zur Verfügung.

Weitere Informationen unter www.bmel.de

25. Juni 2017

25 Jahre Spitzenforschung

Müncheberg, ZALF

Gesamtgesellschaftliche Herausforderungen wie der Klimawandel, eine nachhaltige Landnutzung, die Ernährungssicherheit oder der Erhalt der Biodiversität – seit einem Vierteljahrhundert steht das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) mit seinen sechs Instituten für deutsche Spitzenforschung. Wie das konkret aussieht, kann man sich beim Tag der offenen Tür im brandenburgischen Müncheberg anschauen.

Mehr Informationen unter www.zalf.de

7./8. September 2017

Insecta 2017

Berlin, Technische Universität

Auf der Erde leben bald acht Milliarden Menschen. Wie können sie alle ernährt werden? Um der Antwort auf diese Frage näherzukommen, treffen sich in Berlin Forscher und Wissenschaftler, die sich damit beschäftigen, wie die Menschheit Heuschrecke, Mehlwürmer und Co. künftig besser nutzen kann – als Futtermittel und als Nahrung. Ausgerichtet wird die Veranstaltung unter anderem vom Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB).

Mehr Informationen unter www.insecta-conference.com

DIE FORSCHUNGSFRAGE

Wie lässt sich Vielfalt messen?

Das Thünen-Institut plant ein Monitoring der Biodiversität in Agrarlandschaften

Herr Dauber, wissen wir zu wenig darüber, wie es um die Biodiversität auf unseren Wiesen, Äckern und Feldern bestellt ist?

Ja, auch wenn bereits viel in diese Richtung getan wird: Bundesweit existieren zum Beispiel Stichprobenflächen, auf denen das Vorkommen bestimmter Brutvögel beobachtet wird; es gibt Erhebungen zur Verbreitung von Tagfaltern im Grünland; die Länder führen eigene Untersuchungen durch. Diese und viele weitere Ansätze beschränken sich aber auf ausgewählte Organismen und Lebensräume. Eine national umfassende Datengrundlage zur Biodiversität in Agrarlandschaften fehlt uns.

Diese Lücke will Ihr Institut zusammen mit dem Julius Kühn-Institut schließen. Wie soll diese Herkules-Aufgabe gelingen?

In unserem Konzept beschreiben wir ein modulares System, das es uns erstens erlaubt, in verschiedenen Auflösungen zu arbeiten, sprich: Wir können damit Trends auf nationaler Ebene beschreiben, aber auch Aussagen zu einzelnen Agrarräumen treffen. Zweitens ist unser System offen für Anpassungen. Landschaften verändern sich, bestimmte Fragestellungen können plötzlich von großem Interesse sein. Darauf müssen wir reagieren können, ohne das gesamte Monitoring zu überdenken. Die Basis unseres Systems bildet ein international anerkanntes Indikatorenmodell, das sogenannte DPSIR-Modell.

Können Sie das erklären?

DPSIR steht für *Drivers, Pressures, State, Impacts* und *Responses*. Das Modell hilft uns, vier zentrale Fragen zu beantworten: Welche übergeordneten Entwicklungen und Belastungen wirken auf die Biodiversität ein? In welchem Zustand

sind die verschiedenen Komponenten der Biodiversität? Welche Folgen hat das? Und wie können Politik und Gesellschaft reagieren?

Und wo kommen die Daten her, mit denen Sie Ihr Modell füttern wollen?

Einiges kann man bereits aus existierenden Daten rausziehen, teilweise hilft es auch, Daten anders auszuwerten oder neu zusammenzustellen. An anderen Stellen fehlen uns hingegen verlässliche Erkenntnisse. Die meisten Insektengruppen etwa werden kaum erfasst, auch zu den Ökosystemleistungen ist die Datenlage dünn. Hier müssen wir bestehende Erhebungen anders organisieren oder neue Ansätze entwickeln – also zum Beispiel ganz klassisch ins Feld rausgehen und zählen oder auf Fernerkundungsverfahren setzen.

Könnten Ihnen auch Erhebungen weiterhelfen, an denen sich Laien beteiligen?

Ja, für bestimmte Indikatoren kann ich mir Citizen-Science-Ansätze vorstellen. Die Frage ist natürlich immer: Wie hoch muss der wissenschaftliche Standard sein? Ein solches Monitoring muss ja über einen langen Zeitraum in standardisierter Form die immer gleichen Variablen im Blick behalten.

Wann könnte Ihr Biodiversitätsmonitoring starten?

Im Moment gibt es ein Konzept und wir haben einen Forschungsantrag eingereicht. Wird der bewilligt, können wir mit den Vorbereitungen starten. Ein erster wichtiger Schritt wäre, die unterschiedlichen Agrarräume zu charakterisieren. Im zweiten Schritt gälte es zu definieren, welche Biodiversitätsziele in einem Agrar-

raum gelten sollen. Für eine hochproduktive Agrarlandschaft sehen diese natürlich anders aus als für extensiv genutzte Grünlandregionen.

Als Laie fragt man sich: Ist es nicht offensichtlich, dass die Vielfalt in unseren Agrarlandschaften abnimmt?

Grundsätzlich müssen wir von einer Abnahme der biologischen Vielfalt ausgehen. Die dafür verantwortlichen Prozesse sind jedoch regional unterschiedlich. Das Problem ist, dass die vorliegenden Daten zu grob sind, um zu regional verlässlichen Erkenntnissen zu kommen. Genau diese benötigen wir aber, damit die Politik Maßnahmen entwickeln kann, die für die Probleme und Ziele vor Ort maßgeschneidert sind.



Dr. Jens Dauber leitet den Arbeitsbereich „Landschaftsbezogene Agrobiodiversität“ am Thünen-Institut in Braunschweig.

Das Gespräch führte Tobias Löser.

Haben Sie auch eine Forschungsfrage? Ihre Anregungen sind willkommen: redaktion@forschungsfelder.de

Ländliche Regionen

... das sind kleine Städte und Gemeinden, in denen immerhin mehr als die Hälfte von Deutschlands Bevölkerung lebt. Sie sind attraktive Lebens-, Arbeits- und Erholungsorte, die es zu erhalten gilt. Wie, das zeigen wir in der nächsten Ausgabe der **forschungsfelder**.

Impressum

forschungsfelder

Das Magazin wird herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

Fachliche Betreuung, Steuerung: BMEL-Referat L3, Strategische Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit, Protokoll
V.i.S.d.P.: Dr. Michaela Nürnberg, Dr. Antje Töpfer
Konzept, Redaktion, Gestaltung: neues handeln GmbH, Berlin, Isabel Canet (Ltg.), Nicolas Bilo, Dominik Wüchner, Angela Matern (AD), Bildredaktion: Barbara Stauss

Fotos und Illustrationen, wenn nicht anders angegeben: Titel und Rücktitel: Susan & Neil Silverman/Fogstock/plainpicture; Seite 3: links: Iris Lehmann/MRI, rechts: MRI; Seite 6/7: bridgemanimages.com; Seite 12/13: Canicula, bioraven, babayuka, RomanYa, Dmitry Natashin, Viktoriya Belova Morphart Creation/shutterstock.com
Litho: Twentyfour Seven, Berlin
Druck: Prinovis GmbH & Co. KG, Dresden

Wenn Sie dieses Magazin bestellen möchten:
Bestell-Nr.: BMEL17051
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Telefon: 030 18 272-27 21
Fax: 030 18 10 22-27 21
Schriftlich: Publikationsversand der Bundesregierung,
Postfach 48 10 09, 18132 Rostock
Printed in Germany



Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

