Senat Bundesforschung
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

FORSCHUNGS REPORT SPEZIAL

ERNÄHRUNG / LANDWIRTSCHAFT / VERBRAUCHERSCHUTZ

Ökologischer Landbau 2015

Brotgetreide

30 Jahre Qualitätsentwicklung

Phosphor

Umgang mit einer endlichen Ressource

Verbraucher entscheidet

Artenvielfalt fördern

Ökolandbau 2015 -

Flächenwachstum behält Priorität

Der griechische Philosoph Heraklit von Ephesos (* um 520 v. Chr.; † um 460 v. Chr.) hatte recht - Panta rhei „alles fließt“. Veränderungen und notwendige Anpassungen daran gehören zu unserem Leben dazu. Während wir noch in der letzten „spezial“-Ausgabe des ForschungsReports eine sehr positive Bilanz dieses Heftes und seiner Akzeptanz gezogen haben, ist dies nun schon die letzte Ausgabe in dieser Form. Der Senat der Bundesforschungsinstitute als Herausgeber des ForschungsReports, wurde im Frühjahr 2015 umstrukturiert und richtet sich derzeit neu aus. Dabei sind wesentliche Aufgaben, wie die institutsübergreifende Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) übernommen worden.

Der Diskussionsprozess über den Fortbestand des Senates, seiner Struktur und Ausrichtung ist zurzeit noch nicht abgeschlossen. Dies betrifft auch die Senatsarbeitsgruppen und ihre künftige Existenz.

Der bisherige Leiter der Senatsarbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“, Prof. Dr. habil. Gerold Rahmann wird sich in den nächsten zweieinhalb Jahren neuen und sehr spannenden Aufgaben zuwenden und im Rahmen der Initiative „Eine Welt ohne Hunger“ eine Führungsaufgabe in Äthiopien übernehmen.

Die Bedeutung des Ökologischen Landbaus und der Bedarf an nachhaltigen Produktionssystemen in der Landwirtschaft steigen weiter und die Ressortforschung wird diesen Prozess auch in Zukunft begleiten. Am 19. Mai 2015 hat Bundeslandwirtschaftsminister Christian Schmidt (BMEL) in Berlin die Erarbeitung einer „Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau“ eingeleitet. Er würdigte auf der Veranstaltung vor Vertretern der Branche, der Wissenschaft und der Politik ausdrücklich den entscheidenden Beitrag des Ökolandbaus zu unserer Ernährung und seine Leistungen im Bereich Nachhaltigkeit.

Um das Potenzial zukünftig voll auszuschöpfen, soll bis Ende 2016 unter Koordination des Thünen-Instituts ein abgestimmtes Konzept mit zentralen Handlungsfeldern erarbeitet werden, um Forschung und Entwicklung des Ökolandbaus zu unterstützen (siehe S. 24). Bundeslandwirtschaftsminister Schmidt möchte in Deutschland mittelfristig 20 Prozent Flächenanteil des Ökolandbaus erreichen. Gegenwärtig liegt der Anteil an der Agrarfläche bei knapp 6,5 Prozent. Die Verbände des Ökologischen Landbaus haben dabei ihre Unterstützung zugesichert.

Wir sind voller Zuversicht, dass wir in Zukunft eine neue Möglichkeit finden werden, die Ergebnisse aus der Bundesforschung, attraktiv und in neuer Form, einem breiten Publikum vorstellen zu können.

⏭ Gerold Rahmann, Direktor des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau und Sprecher der Senatsarbeitsgruppe

⏭ Stefan Kühne, Julius Kühn-Institut und stellvertretender Sprecher der Senatsarbeitsgruppe

Berichte aus der Forschung

30 Jahre Brot- und Speisegetreide aus dem Ökolandbau 4
Qualitätsentwicklung und Herausforderungen für die Zukunft

Kleines Virus - großer Schaden 6
Nanoviren bedrohen den Anbau von Eiweißpflanzen

Sauberer Kompost – sauberer Dünger 8
Schadstoffarme Reststoffe aus der Stadt als Pflanzendünger nutzen

Hier blüht uns was 10
Noch mehr Artenvielfalt auf Ökobetrieben durch neuen Naturschutzstandard

Ökowachstum - Trendwende in Sicht? 12
Perspektiven der Öko-Produktion in Deutschland

Phosphordünger – ein begrenzter Rohstoff 14
Management einer endlichen Ressource

Krankheiten im Keim ersticken 16
Hoffnung auf Krautfäule resistente Kartoffeln?

Die Ökologische Aquakultur setzt auf Qualität 18
Kein „verstecktes Wasser“ in Biofisch und Biogarnelen

Ein Weg zur gezielten Entwurmung bei Ziegen 20
Nachweis von Antikörpern

Stellenwert des Ökolandbaus durch Forschung erhöhen 22
Die Ressortforschung muss stärker eine tragende Rolle spielen

Empfehlungen der Senatsarbeitsgruppe 24

Der Senat 26

Impressum 27

Für schnelle Leser

- Die Backqualität der Weizensorten im Ökolandbau hat sich im Laufe der letzten 20 Jahre sehr positiv entwickelt und wird durch den Wandel im heimischen Sortenanbau verdeutlicht.
- Unerwünschte giftige Bestandteile wie z. B. Mutterkorn müssen nach der Ernte eliminiert werden. Natürliche Nachreifeprozesse müssen durch eine qualitätsorientierte und sichere Nacherntetechnik gefördert werden und die Getreidelager sind gegen Schadorganismenbefall zu schützen.
- Neben dem Proteingehalt ist es die backwirksame Proteinqualität, die eine positive Wirkung ausübt. Diese Qualitätspotenziale sollten z. B. durch Sortenmischungen auch in der Öko-Getreidevermahlung mehr genutzt werden.

30 Jahre Brot- und Speisegetreide aus dem Ökolandbau

Qualitätsentwicklung und Herausforderungen für die Zukunft

In der fast 100 jährigen Geschichte der Bio-Getreideproduktion ist das Verständnis für die Anbausysteme kontinuierlich gewachsen. Aber erst mit Beginn der 1980er Jahre wurde das sensorische Qualitätsprofil getreidebasierter Bio-Lebensmittel, wie Geruch und Geschmack, erstmals wissenschaftlich untersucht. Das Detmolder Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide des Max Rubner-Instituts (MRI) forscht zu diesem Thema seit über 30 Jahren. Aus diesem Fundus an Wissen sollen hier einige Schlaglichter gezeigt werden. Das MRI stellte verlässliche Daten vor, die belegten, dass die sensorischen Qualitätserwartungen der Konsumenten an Brot, Teigwaren, Flocken, Müsli und Frühstückscerealien noch nicht vollständig erfüllt wurden. Die Studien zeigten auch, dass ökologisch erzeugte Backwaren nicht besser schmecken. Konventionelle Produkte erhielten bessere sensorische Bewertungen und doppelt so viel Prämierungen.

Als Antwort auf das vergleichsweise schlechte Abschneiden wurden von 1980 bis 2001 Forschungsfragen zur Qualität bei Bio-Backwaren bearbeitet. Die durchgeführten Weizen-, Roggen- und Dinkel-Vergleichsstudien erfassten die Auswirkung der Extensivierung auf die Qualität von Brotgetreide und daraus hergestellten Erzeugnissen. Hieran waren das Bundessortenamt unter Mitwirkung von Getreidezüchtern, Verbänden sowie Betrieben der Öko-Erzeugung und Verarbeitung beteiligt. Untersuchungen mit gleichen Sorten bestätigten, dass die Qualitäten bei Weizen und Dinkel je nach Anbauart meist einen „öko-typischen“ oder handelsüblich-konventionellen Charakter haben.

Öko-Qualität? Es beginnt mit der Sortenwahl

Die Entwicklung im Ökolandbau brachte bezüglich der Sorten gute Qualitätserfolge. Dies zeigen die Untersuchungsergebnisse der wertgebenden Eigenschaften zur Brotherstellung von 841 Proben in den Jahren 1997 bis 2014. Die Proben wurden von Öko-Betrieben aus der eigenen Ernte bereitgestellt. Die in der Öko-Getreideverarbeitung gefragten konventionellen Qualitäts-Weizensorten haben ihre anfängliche Dominanz eingebüßt. Sie werden im heimischen Ökolandbau heute durch hochwertige Schweizer Öko-Sorten ersetzt (Abb. 1).

Nach der Ernte: die Nachreife von Getreide fördern

Eine wesentliche Grundlage für die Bioqualität ist eine qualitätsorientierte und sichere Nacherntetechnik. Besonders in kleinbäuerlichen Betrieben erfolgt die Erntesicherung nicht immer nach anerkannten Handlungsgrundsätzen. Die Anwendung „guter fachlicher Praxis“ kann die Qualität des Rohgetreides, selbst unter hofeigenen suboptimalen Rahmenbedingungen fördern. Gerade mit Blick auf die Erfassung, Aufbereitung und Gesunderhaltung von Öko-Getreide gilt es Fehler zu vermeiden, die nachhaltig wirken. So sollten Nachreife- und Schwitzprozesse, die mit Zunahmen der Wasseraktivität von Getreide einhergehen so gelenkt werden, dass keine irreversiblen

Hygiene-, Qualitäts- und Geschmacksbeeinträchtigungen eintreten.

1981 wurden Handlungsempfehlungen für die sachgerechte Lagerung herausgegeben und 2006 durch die Europäische Kommission indirekt bestätigt. Sie zielen darauf ab, getreidetypische Schaderreger, eine schädliche mikrobielle Lagerflora und Mykotoxine in den Lagern zu verhindern. Getreide ist unmittelbar nach der Ernte in einen trockenen und lagerfähigen Zustand zu überführen. Die im Getreidewirtschaftsjahr 2014/15 ermittelten Umfrage- und Messergebnisse in einigen kleinbäuerlichen Lagern geben Hinweise auf eine allgemeine Unkenntnis im sachgerechten und ordnungsgemäßen Umgang mit Getreide. Toxinhaltige Beimengungen, wie Unkrautsämereien, Mutterkorn und gesundheitsschädliche verdorbene Körner sollten vor der Einlagerung herausgereinigt werden. Qualitätsschwankungen

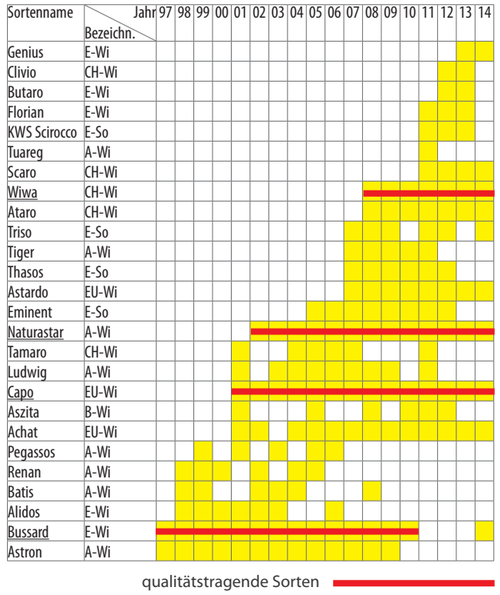

Abbildung 1: Die wichtigsten Weizensorten im heimischen Öko-Anbau

infolge einer zu hohen Wasseraktivität im Lager sind bei Öko-Getreide häufig festzustellen und doch abwendbar durch hierauf abgestimmte Vermeidungsstrategien.

Qualitätsorientierte Getreide-Verarbeitung

Ein Untersuchungsschwerpunkt für die Qualitätsentwicklung von Öko-Getreide bezog sich im letzten Jahrzehnt u. a. auf die Vermahlungsoptimierung. Die mahltechnische Qualitätslenkung sollte bei einer suboptimalen Rohstoffqualität stets so ausgerichtet werden, dass auf kleberarme und mineralstoffreiche Rand-

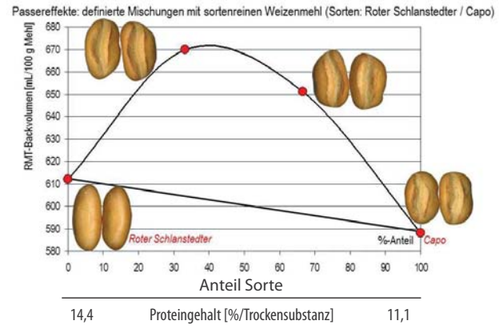

Abbildung 2: Weizenmehl aus Sortenmischungen (Roter Schlanstedter / Capo) zeigen höheres Backvolumen gegenüber sortenreinen Mehlen

mehle verzichtet wird oder die bei der Vermahlung anfallenden Mahlfraktionen entsprechend ihres Qualitätsprofils so kombiniert werden, dass sich eine höhere Backqualität einstellt.

Das Kombinieren von sortenreinen Weizenmehlen mit unterschiedlichen Backeigenschaften (Passereffekt) kann als Mischung verarbeitet ebenfalls zu einer verbesserten Krumenlockerung und Backvolumenerhöhung führen (Abb. 2). Es ist eher die Proteinqualität als die Proteinmenge, die für eine positive backtechnische Wirkung verantwortlich ist. Die backtechnisch suboptimale Hofsorte „Roter Schlanstedter“ profitiert von der Öko-Weizensorte „Capo“, die trotz des geringeren Proteingehalts diese Defizite bereits bei einem Anteil von 33 Prozent ausgleicht. So können alte Weizensorten gefördert werden. Qualitätsoptimierungen durch Mischungen sollten insgesamt in der Öko-Wertschöpfungskette stärker genutzt werden.

Ausblick und Schlussfolgerungen

„Öko“ im Sinne der EU-Öko-Verordnung ist eher an definierte Prozessqualitäten geknüpft und weniger an spezielle Produktqualitäten. Mit Blick auf die wachsenden Qualitätsanforderungen im Bio-Getreidesegment sind technisch-organisatorische Möglichkeiten einer modernen öko-konformen Qualitätslenkung wichtige Lösungsansätze. So können Öko-Enderzeugnisse Impulsgeber für moderne und innovative Lebensmittel im Qualitätswettbewerb werden. Ausschlaggebend ist die fundierte Lebensmitteltechnologie („gelenkte Prozessqualität“), die darauf abzielt, selbst bei hinreichenden Bio-Getreidequalitäten hochwertige, bekömmliche und sichere Bio-Lebensmittel zu gewinnen. Über die Qualität eines Lebensmittels entscheidet letztlich das Wissen um die Sorgfalt einer angepassten Verarbeitungstechnik.

Klaus Münzing, Max Rubner-Institut
klaus.muenzing@mri.bund.de

Abbildung 1: Nanovirus an Erbse (Pflanze links); Abbildung 2: Erbsenfeld mit größeren Nestern vergilbter Pflanzen

Kleines Virus - großer Schaden

Nanoviren bedrohen den Anbau von Eiweißpflanzen

Leguminosen, auch Hülsenfrüchtler genannt, erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Nicht nur durch die Eiweißstrategie der Bundesregierung zur Ausweitung des heimischen Leguminosenanbaus, sondern auch durch die vielzähligen Verwendungszwecke werden wieder mehr Leguminosen angebaut. So werden zum Beispiel Erbsen und Bohnen als Frischgemüse oder für die Konserve, Soja, Lupine und Futtererbsen als Futterpflanzen für die Tiermast, Lupinen- und Sojaproteine als Lebensmittelzusatz oder allgemein als Zwischenfrüchte zur Gründüngung genutzt.

Seit einigen Jahren stellen jedoch Nanoviren eine Bedrohung für den heimischen Leguminosenanbau dar. Nanoviren an Leguminosen waren bisher nur in Australien, Asien, dem Nahen Osten oder nordafrikanischen Ländern bekannt. Sporadisch gab es auch Krankheitsausbrüche in Spanien. Seit dem ersten Fund an Gemüseerbsen im Jahr 2009 in Deutschland wurden Nanoviren wiederholt auch in anderen mitteleuropäischen Ländern (Schweden, Österreich, Ungarn, Serbien) entdeckt, vor allem an Erbsenkulturen.

Was macht Nanoviren so gefährlich?

Selbst für Pflanzenviren sind Nanoviren mit einem Durchmesser von nur 20 Nanometern ungewöhnlich klein. Im Gegensatz zu anderen Viruserkrankungen kann eine Nanovirusinfektion zum Totalausfall der infizierten Kultur führen. Befallene Erbsen bleiben zum Beispiel sehr stark im Wachstum zurück und vergilben (Abb. 1). Es werden keine Hülsen oder nur Hülsen mit wenigen Körnern ausgebildet. Im weiteren Infektionsverlauf können auch die Triebspitzen absterben. Im Feld sind häufig vergilbte „Befallsnester" zu erkennen (Abb. 2). Ein ähnliches Schadbild sieht man an Ackerbohnen. Auch hier weisen infizierte Pflanzen starke Vergilbungen auf, die Blätter rollen sich ein und bleiben verkleinert, ganze Pflanzen sterben ab (Abb. 3). Die Auswirkungen unterscheiden sich stark von anderen Virusinfektionen. So führt eine Infektion mit dem pea enation mosaic virus zwar zu einer Ertragsreduktion, nicht aber zu einem Totalausfall der Kultur.

Abbildung 3: Nanovirus an Ackerbohne. Die Infektion führt zum Einrollen der verkleinerten Blätter und zur Vergilbung der Triebspitze, die im weiteren Infektionsverlauf absterben kann.

Für schnelle Leser

- Nanovirusinfektionen von Leguminosen können zum Totalausfall der Kultur führen.
- Bisher sind keine Resistenzquellen gegen Nanovirusinfektionen bei Erbse oder Ackerbohne bekannt.
- Gegenwärtig kann nur frühzeitige Blattlausbekämpfung die Ausbreitung von Nanoviren im Bestand unterdrücken.

Neben Erbse und Ackerbohne konnten bisher auch andere Leguminosen als Wirtspflanzen identifiziert werden. Als nicht-anfällig gelten bisher die Blaue und Weiße Lupine, Garten- und Sojabohne sowie einige Kleearten. Ob noch weitere Vertreter der großen Leguminosenfamilie als Wirtspflanzen für Nanoviren gelten, wird in fortlaufenden Wirtskreisbestimmungen am Julius Kühn-Institut (JKI) untersucht.

Der Virustransport von Pflanze zu Pflanze

Viren können sich nicht selbst von Pflanze zu Pflanze bewegen, sondern sind auf Überträger (Vektoren) angewiesen. Im Fall der Nanoviren dienen verschiedene Blattlausarten als Überträger. Insbesondere die Erbsenblattlaus ist ein wichtiger Vektor. Die Übertragung geschieht auf persistenter Weise: Das heißt, Blattläuse müssen für einige Stunden bis Tage an infizierten Pflanzen saugen, um die Viruspartikel aufzunehmen. Vom Blattlausdarm gelangen die Viruspartikel in zirkulierende Körperflüssigkeiten (Hämolymphe) und von dort aus in die Speicheldrüsen der Blattlaus. Erst jetzt können sie die Partikel an nicht-infizierte Pflanzen abgeben. Eine frühzeitige Blattlausbekämpfung kann somit die Verbreitung von Nanoviren im Bestand reduzieren. Dennoch kann eine Infektion nicht vollständig verhindert werden, wie Stichprobenuntersuchungen des JKI auf konventionell bewirtschafteten Flächen zeigten. Für den Ökolandbau gestaltet sich die Blattlausbekämpfung noch schwieriger, da keine chemisch-synthetischen Mittel eingesetzt werden dürfen. Der durch Nanoviren verursachte Schaden steht jedoch direkt im Zusammenhang mit dem Blattlausdruck. So waren in Serbien ökologisch-bewirtschaftete Erbsen großflächig von Nanoviren befallen. Ähnliche Flächen in Schleswig-Holstein profitierten von einer Gesundlage mit geringem Blattlausbefall. Nanoviren konnten dort bisher noch nicht nachgewiesen werden.

Aktuelle Forschung

Der Anbau resistenter Sorten wäre die beste Möglichkeit, den Pflanzenbestand vor Nanovirusinfektionen zu schützen. Obwohl wir mehr als 40 Erbsen- und Ackerbohnensorten sowie Wildtypen in Blattlausübertragungsversuchen auf Nanovirusanfälligkeit getestet haben, ist es uns bisher nicht gelungen, resistente Genotypen zu identifizieren. Diese Versuche werden weitergeführt, um Resistenzquellen zu entdecken, die dann von den Pflanzenzüchtern übernommen und in ihre Zuchtprogramme integriert werden können. Auch die Wirtskreisuntersuchungen sind fortlaufend; als neueste Wirtspflanzen für Nanoviren konnten wir verschiedene Steinkleearten (*Melilotus* ssp.) ausfindig machen. Dies ist für die Empfehlungen zum Anbau von Gründüngungspflanzen wichtig, da z. B. *Melilotus alba* keine Wirtspflanze zu sein scheint und deshalb als virus-resistente Zwischenfrucht größere Bedeutung erlangen könnte. Weiterhin interessiert uns die Verbreitung von Nanoviren in Deutschland. In jährlichen Stichprobenuntersuchungen konnten wir vor allem an den Erstfundstellen in Sachsen-Anhalt sowie in Sachsen Nanoviren an Erbsen im Freiland finden. Dies betraf hauptsächlich konventionell wirtschaftende Betriebe. Da es sich jedoch nur um Untersuchungen mit kleineren Stichprobenumfängen handelt, kann die Dunkelziffer für Nanovirusinfektionen in Deutschland weitaus höher liegen.

Da viele biologische Eigenschaften der Nanoviren bislang unklar sind, untersuchen wir z. Zt. in Kooperation mit Insektenkundlern vom JKI, ob auch andere Blattlausarten die Viren übertragen. Die Klärung all dieser Fragen ist für das Verständnis und somit die Kontrolle von Nanoviruserkrankungen von enormer Bedeutung.

Heiko Ziebell, Julius Kühn-Institut
heiko.ziebell@jki.bund.de

Für schnelle Leser

- Urbane Abfälle bergen ein hohes ungenutztes Nährstoffpotenzial, unterliegen jedoch häufig einer Kontamination mit Schad- und Fremdstoffen.
- Für ein schadstoffarmes Nährstoffrecycling sind langfristig neue Infrastrukturen für die Trennung von Abfallströmen notwendig.
- Die Stabilisierung von Stickstoffanteilen während der Verarbeitung von Reststoffen ist ein wichtiger Faktor für deren pflanzenbaulichen Wert.

Sauberer Kompost – sauberer Dünger

Schadstoffarme Reststoffe aus der Stadt als Pflanzendünger nutzen

Das Schließen von Nährstoffkreisläufen zwischen städtischen und agrarischen Gebieten bekommt wieder Bedeutung, da pflanzenbaulich relevante Nährstoffe durch den Verzehr von Nahrungsmitteln im großen Maßstab in Siedlungsräume verlagert werden. Diese müssten – sauber – wieder zurückgeführt werden, um in echten Nährstoffkreisläufen zu wirtschaften und nachhaltig zu sein. Auch unter den Gesichtspunkten Ressourcen- und Energieeffizienz birgt das Nährstoffrecycling großes Potenzial.

Bisherige Recyclingprodukte aus großen Siedlungsräumen, wie Kompost aus der Biotonne oder Klärschlamm, sind oft mit hohen Anteilen unerwünschter Fremdstoffe belastet. Eine mangelhafte Biomüll-Trennung in den Haushalten oder die Vermischung mit belasteten städtischen Abwasserströmen resultieren in relativ hohen Schadstoff- und Schwermetallgehalten. Eine landwirtschaftliche Verwertung dieser Reststoffe ist oft nicht möglich. Hingegen sind Lebensmittelabfälle von Großmärkten oder aus Kantinen naturgemäß arm an Verunreinigungen. Das schadstoffarme Nährstoffrecycling setzt also eine getrennte Erfassung der nährstoffhaltigen Stoffströme voraus. Dies ist langfristig nur durch entsprechende Infrastruktur- und Abfallmanagementkonzepte erreichbar.

Der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung für Düngungsfragen weist darauf hin, dass die Rückführung von Phosphor aus Siedlungsabfällen in den Phosphorkreislauf „ein Gebot der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft“ und „die Forcierung der Entwicklung entsprechender Technologien absolut vordringlich“ ist. Für den Ökolandbau ohne Viehwirtschaft ist dies von besonderem Interesse, zumal ein Großteil der mineralischen Phosphat- und Stickstoffdüngemittel hierfür nicht zugelassen sind. Hinzu kommt, dass die ökologische Pflanzenerzeugung auch in der Stadt interessanter wird.

Neue Wege zur Nutzung von Reststoffen aus der Stadt

Die Arbeitsgruppe „Urban Cycles – guter Boden für die Stadt“ am Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau in Großbeeren, hat verschiedene in Berlin anfallende Reststoffe auf ihre Nährstoff- und Schwermetallgehalte untersucht (Tab. 1) und in unterschiedlicher Zusammensetzung kompostiert. Genutzt wurden Obst- und Gemüseabfälle aus dem Großhandel, Rasenschnitt, gehäckseltes Schilfrohr (*Miscanthus* x *giganteus*) und Holzkohle. In einer zusätzlichen Kompostvariante wurde der Nährstoffbeitrag von getrennt erfassten hygienisierten menschlichen Fäzes (feste Bestandteile der Fäkalien) aus Trockentrenntoiletten, die auf einem Festival in Brandenburg aufgestellt waren, getestet. In einem Topfversuch mit Tomatenpflanzen wurden die Komposte mit handelsüblichen gärtnerischen Substraten auf Torf- oder Kompostbasis verglichen, wobei sie bessere Wachstumsraten erzielten. Die Stickstoffversorgung der Pflanzen durch die Komposte überschritt die der kommerziellen Substrate um ein Drittel. Stickstoff war jedoch in allen getesteten Substraten der limitierende Faktor für das Pflanzenwachstum. Die Konzentration von pflanzenverfügbarem Stickstoff war in Komposten mit Fäzes um 30 Prozent höher als in Komposten, die stattdessen die gleiche Menge Speiseabfälle enthielten. Alle getesteten Komposte enthielten eine erhebliche Menge Phosphor und Kalium. Die Pflanzen auf den Kompostsubstraten nahmen 80 Prozent mehr Kalium auf, als die auf den kommerziellen Substraten.

Diese Erkenntnisse ebnen den Weg, die Recyclingmethoden aus urbanen Reststoffen zu verbessern. Durchaus respektable Mengen an Nährstoffen sind darin enthalten und eine Kontamination mit Schadstoffen und Schwermetallen kann weitestgehend vermieden werden, wenn die Reststoffströme aus der getrennten Erfassung genutzt werden.

Ausreichend Stickstoff im Dünger

Ein künftiger Schwerpunkt sollte darauf gelegt werden, den Stickstoffgehalt im Kompost zu erhöhen: einerseits durch die gezielte Reduktion von gasförmigen Stickstoffverlusten und andererseits durch die spezifische Auswahl stickstoffreicher Komponenten. Soll auch die Rückgewinnung von Nährstoffen aus Toilettenresten berücksichtigt werden, ist insbesondere der Stickstoffbeitrag aus Urin zu nennen. In anderen Forschungsprojekten wurde bereits die Lagerung von Urin mit Biokohle getestet, um eine Beladung der relativ großen spezifischen Kohle-Oberfläche zu erreichen. Inwiefern dies zu geringeren Stickstoffemissionen nach der Lagerung und der Ausbringung führt, sind Fragen, die unsere diesjährige Forschung bestimmen.

Das Problem eines umfassenden Nährstoffrecyclings ist nicht die Verfügbarkeit der Nährstoffe an sich, sondern die Kontamination der nährstoffreichen Reststoffe durch die Vermischung mit unerwünschten Schadstoffen. Auch die Nutzbarmachung getrennt erfasster Lebensmittelabfälle, Grün- und Holzschnitt sowie menschlicher Fäkalien kann einen Beitrag zur Schließung des Nährstoffkreislaufs leisten. Die Bundesregierung weist darauf hin, dass Konzepte zur Phosphorrückgewinnung primär beim Stoffstrom Abwasser ansetzen sollen. Daher schlagen wir vor, dass getrennt erfasste Fäkalien auch in die Gesetzgebung zu Düngemitteln aufgenommen werden. Dies könnte auch ein Anreiz sein, Haushalte für die getrennte Erfassung von Fäkalien umzurüsten, um diesen Reststoffstrom in relevanten Mengen verarbeiten zu können.

Tabelle 1: Konzentrationen von Nährstoffen und Schwermetallen in verschiedenen organischen Abfallstoffen. Zur Orientierung wurden sie gängigen Gehalten in Klärschlamm gegenübergestellt.

Nährstoff	Obst- und Gemüse-abfälle	Rasen-schnitt	Fäzes	Urin	Klär-schlamm	Bioabfall-kompost	
	% i. TM	% i. TM	% i. TM	g/l	% i. TM	% i. TM	
Kalzium	0,9	0,8	2,6	0,2	n.n.	9	
Kalium	2,2	0,1	0,9	3	0,3	1,4	
Magnesium	0,2	0,2	0,8	0,1	0,4	1,8	
Phosphor	0,3	0,3	1,7	0,8-2	2,0	0,7	
Stickstoff	2,4	2,5	2,7	8,8	4,5	1,8	
Schwermetalle	**mg/kg TM**	**mg/kg TM**	**mg/kg TM**	**mg/l**	**mg/kg TM**	**mg/kg TM**	**Grenzwert nach BioAbfV* (mg/kg TM)**
Kupfer	10	25	45	0,07	408	69,3	70
Cadmium	0,2	1,1	<0,3	<0,01	0,7	0,78	1
Chrom	56	51	4	<0,01	64	27,4	70
Nickel	22	20	5	<0,01	77	19,9	35
Zink	36	102	138	0,2	933	275	300

*BioAbfV: Bioabfall-Verordnung; TM=Trockenmasse

Ariane Krause, Anja Müller, Felix Lettow, Julia Klomfaß, Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. (IGZ)
krause@igzev.de

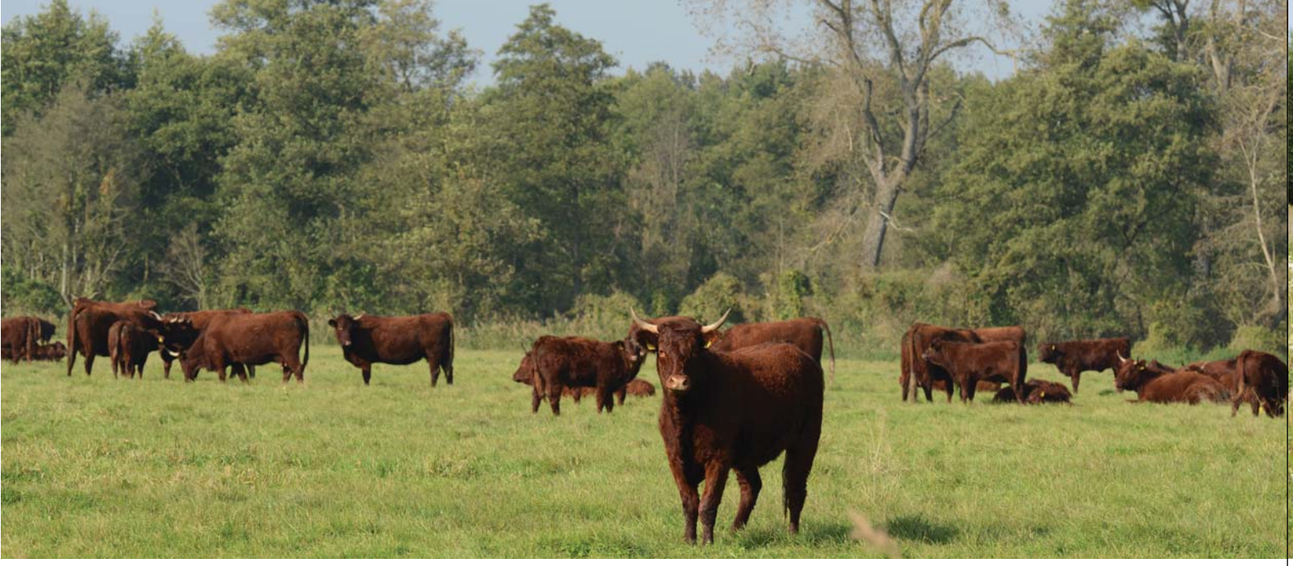

Abbildung 1: Extensive Beweidung von Grünland - Grundlage für das Vorkommen vieler Arten der Kulturlandschaft

Abbildung 2: Ungemähter Grabenrand – Lebensraum für Vögel und Schmetterlinge

Hier blüht uns was

Noch mehr Artenvielfalt auf Ökobetrieben durch neuen Naturschutzstandard

Der Verlust der biologischen Vielfalt ist neben dem Klimawandel die kritischste globale Umweltbedrohung – so lautet das Fazit der aktuellen Biodiversitätsstrategie der Europäischen Union für das Jahr 2020. Die anhaltende Intensivierung in der Landwirtschaft, die Nutzungsaufgabe extensiv bewirtschafteter Lebensräume und die Entwässerung von Feuchtgebieten führten bei vielen typischen Agrarlandschaftsbewohnern wie Feldvögeln, Wiesenvögeln, Insekten und Ackerwildkräutern zu starken Bestandsrückgängen.
Ökologisch bewirtschaftete Betriebe leisten nachweislich einen hohen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität. Mit speziellen Naturschutzmaßnahmen können die vorhandenen Naturschutzleistungen effektiv gesteigert werden.

Der Naturschutzstandard „Landwirtschaft für Artenvielfalt"
In Zusammenarbeit mit dem ökologischen Anbauverband Biopark, dem WWF Deutschland, dem Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern und EDEKA wurde vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. der Naturschutzstandard „Landwirtschaft für Artenvielfalt" entwickelt und umgesetzt. Ziel ist es, die Artenvielfalt auf gesamtbetrieblicher Ebene zu erhöhen und dies auch für die Vermarktung zu nutzen. Grundlage bildet ein Leistungskatalog mit über 70 Auswahlmöglichkeiten für Maßnahmen im Ackerland, Grünland und im Bereich der Landschaftselemente. Zusätzlich wird das Vorhandensein bestimmter Zielarten und Lebensräume (z. B. artenreiches Grünland) bewertet. Als Zielarten wurden Arten ausgewählt, die auf landwirtschaftliche Nutzflächen als Lebensraum angewiesen sind und überregional deutlich im Bestand zurückgehen.
In Zusammenarbeit mit 40 Experten aus Wissenschaft, Praxis und Verwaltung wurde ein Punktesystem erarbeitet, mit dem die Effizienz jeder einzelnen Naturschutzmaßnahme bewertet wird. Zur Erreichung des Naturschutzstandards müssen mindestens 120 Punkte je 100 Hektar auf gesamtbetrieblicher Ebene erzielt werden. 20 Punkte davon sind durch sogenannte kleinflächig effektive Maßnahmen, wie das Stehenlassen von Streifen bei der Mahd oder die Ansaat von Blühstreifen zu erbringen. Die Auswahl und optimale Zusammenstellung der Maßnahmen zur Erreichung des Naturschutzstandards erfolgt mit Unterstützung von Naturschutzberatern.

Umsetzung und Bewertung auf Betriebsebene
Die meisten der 40 bisher beteiligten Ökobetriebe liegen in Mecklenburg-Vorpommern. Seit 2014 sind auch Betriebe aus Brandenburg und Schleswig-Holstein involviert. Insgesamt bewirtschaften sie rund 25.000 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche, ca. 60 Prozent davon ist Grünland. Gut 80 Prozent wirtschaften auf Standorten mit mittleren bis geringen Bodenpunkten (20 bis 40). Schwerpunktmäßig werden Mutterkühe gehalten. Insgesamt wurden im Jahr 2014 64 Module umgesetzt, pro Betrieb im Mittel 20 (6 bis 47 Module; Beispiele für Acker- und Grünlandmaßnahmen in Tab. 1).
Die Betriebe erreichten in der Regel über die aktuell praktizierten Bewirtschaftungsverfahren einen großen Teil der erforderlichen Punktzahl. Dabei spielte die extensive Nutzung von Grünland auf Niedermoorböden sowie auf sandigen Mineralböden mit geringer Bodengüte eine zentrale Rolle. Häufig werden diese Flächen nicht gedüngt und nur zwei bis drei Mal in Zeitabständen genutzt, die z. B. für Brutvögel günstig sind. Der erforderliche Anteil von 20 Punkten aus kleinflächig effektiven Maßnahmen war schwieriger zu erreichen. Für deren Umsetzung sowie die Förderung bestimmter Zielarten war eine naturschutzfachliche Beratung notwendig.

info

Detaillierte Informationen zum Projekt und den beteiligten Betrieben sowie das neue Handbuch „Landwirtschaft für Artenvielfalt – Ein Naturschutzstandard für ökologisch bewirtschaftete Betriebe" sind unter www.landwirtschaft-artenvielfalt.de verfügbar.

Landwirtschaft für Artenvielfalt

Tabelle 1: Ausgewählte Naturschutzleistungen von 35 Betrieben (2014)

Module Ackerland	Fläche*	Punkte*	Module Grünland	Fläche*	Punkte*
Vielfältige Fruchtfolge	60	10	Verzicht auf Walzen und Schleppen in der Brutzeit	59	10
Nicht Striegeln	31	7	Keine Düngung	50	18
Geringe Kulturdichte	27	15	Mind. 8 Wochen Ruhezeit in der Brutzeit	14	7
Blühstreifen**	0,3	5	Stehenlassen von Teilflächen**	0,4	2,3

*Anteil [%] an der gesamten Acker- bzw. Grünlandfläche und der erreichten Punktzahl
**kleinflächig effektive Maßnahmen

Ausblick
Ökobetriebe erbringen sehr umfangreiche Leistungen für die Artenvielfalt, die mit gezielten Maßnahmen und einer fundierten Naturschutzberatung effektiv gesteigert werden können. Die Maßnahmen werden zurzeit über ein Monitoring ausgewählter Arten evaluiert und weiterentwickelt. Das Naturschutzzertifikat ist eine zusätzliche Qualifikation für besondere Leistungen zur Förderung der Artenvielfalt. Ab Frühjahr 2015 sind Produkte der Betriebe, die den Naturschutzstandard erreichen, mit dem Logo „Landwirtschaft für Artenvielfalt" in Märkten von EDEKA Nord erhältlich. Während der Laufzeit des Pilotprojektes garantiert EDEKA Nord den teilnehmenden Betrieben die Abnahme der Erzeugnisse und honoriert deren Leistungen bei den Erzeugerpreisen durch einen Aufpreis für zertifizierte Ware. Die Endverbraucher können sich über die Auswirkungen ihres Kaufverhaltens auf die heimische Natur und Landschaft über die Homepage informieren. Auf diese Weise ist eine Stärkung des Ökologischen Landbaus am Markt möglich, was wiederum positiv für die Artenvielfalt ist.

Karin Stein-Bachinger und Frank Gottwald, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.; kstein@zalf.de

Für schnelle Leser

- Der neu entwickelte Naturschutzstandard „Landwirtschaft für Artenvielfalt" trägt dazu bei, die Artenvielfalt auf gesamtbetrieblicher Ebene zu verbessern.
- Die Naturschutzleistungen der Betriebe werden mit einem Punktesystem bewertet.
- Zertifizierte Betriebe können ihre Produkte über Edeka Nord mit dem Logo „Landwirtschaft für Artenvielfalt" vermarkten.

zalf. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.

Für schnelle Leser

- Das Flächenwachstum im Ökolandbau hat sich trotz einer positiven Nachfrageentwicklung deutlich abgeflacht.
- Der Rückgang der Öko-Erzeugerpreise fiel in den letzten Monaten vergleichsweise gering aus.
- Die Öko-Flächenprämien wurden in allen Bundesländern angehoben.
- Die Marktentwicklung und die höheren Öko-Flächenprämien werden sich positiv auf die ökonomische Attraktivität des Ökologischen Landbaus auswirken.

Ökowachstum - Trendwende in Sicht?

Perspektiven der Öko-Produktion in Deutschland

Seit 2011 liegt der jährliche Zuwachs der Öko-Fläche in Deutschland bei ein bis drei Prozent, während der Handelsumsatz mit ökologischen Lebensmitteln jährlich zwischen fünf und neun Prozent gewachsen ist. Eine vereinfachte Fortschreibung des durchschnittlichen Flächenwachstums zwischen 2002 und 2014 würde bedeuten, dass der in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung angestrebte Öko-Flächenanteil von 20 Prozent erst im Jahr 2077 erreicht wird.

Für das relativ langsame Flächenwachstum dürften insbesondere ökonomische Gründe verantwortlich sein. Gemäß einer aktuellen Auswertung der Buchführungsabschlüsse aus dem deutschen Testbetriebsnetz lag das durchschnittliche Einkommen der Öko-Testbetriebe in den Wirtschaftsjahren 2012/13 und 2013/14, bedingt durch die hohen konventionellen Erzeugerpreise, unter dem Einkommen konventioneller Vergleichsbetriebe. Die Einkommensdifferenz betrug im Durchschnitt 2.000 bzw. 3.500 Euro. Angesichts der guten Verdienstmöglichkeiten in der konventionellen Landwirtschaft war für viele Landwirte der Einstieg in den Biolandbau in den letzten Jahren offensichtlich keine finanziell attraktive Option.

Seit Mitte 2014 haben sich die ökonomischen Rahmenbedingungen allerdings in zwei Punkten geändert. Die Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse sind wieder gefallen, weshalb die Stimmung in der konventionellen Landwirtschaft gesunken ist. Darüber hinaus haben die Bundesländer die Förderprämien für die ökologische Bewirtschaftung zum Teil erheblich erhöht. Wie wirken sich diese Änderungen auf den Ökolandbau aus? Ist künftig von einem stärkeren Flächenwachstum auszugehen? Im Rahmen einer Status-quo Analyse wurden diese Fragen mit Hilfe einer Auswertung verschiedener ökonomischer Rahmendaten untersucht.

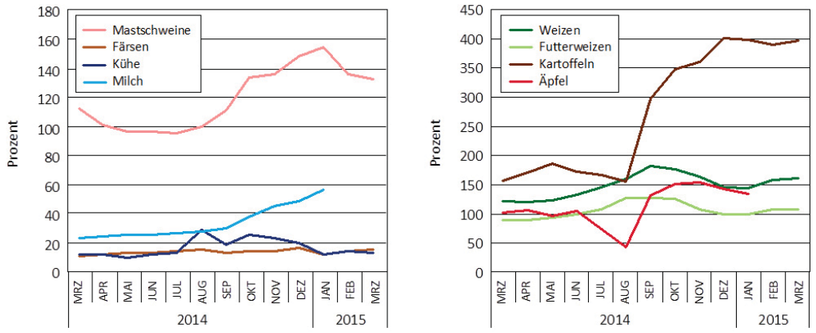

Abbildung 1: Entwicklung der durchschnittlichen Erzeuger-Preisaufschläge für Ökoprodukte (100 % = Öko-Erzeugerpreis ist doppelt so hoch wie der entsprechende konventionelle Erzeugerpreis), Quelle: Berechnungen des Thünen-Instituts auf der Grundlage von AMI-Marktdaten

Preisabstand hat zugenommen

Der allgemeinen Preisentwicklung folgend sind in den letzten Monaten auch die Preise für ökologische Erzeugnisse gefallen, allerdings war der Rückgang bei einigen Produkten weniger ausgeprägt. Der Preisabstand zwischen ökologischen und konventionellen Erzeugnissen hat sich folglich zugunsten der Öko-Produkte vergrößert. Beim Milchpreis hat sich der Abstand beispielsweise zwischen Januar 2014 und 2015 im Durchschnitt von 8 auf 16 Cent verdoppelt. Für einen Ökobetrieb mit 50 Kühen und einer Milchleistung von 6.200 Kilogramm pro Kuh und Jahr bedeutet dies einen relativen Mehrerlös von rund 25.000 Euro. Deutliche Preisunterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Produkten sind auch für Mastschweine und Kartoffeln zu beobachten (Abb. 1). Allerdings gibt es große regionale Unterschiede. Im März 2015 variierte beispielsweise der Preisaufschlag bei Öko-Kartoffeln zwischen 320 und 560 Prozent.

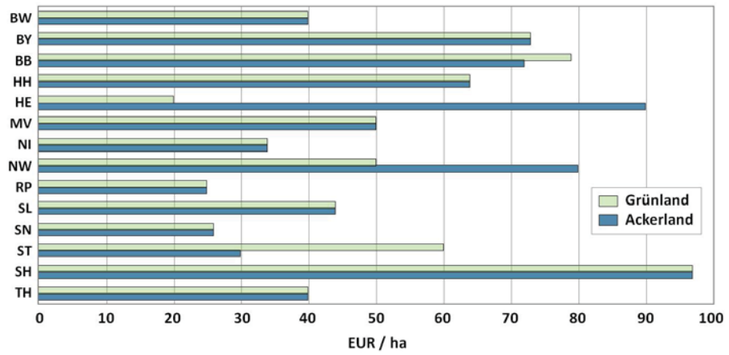

Abbildung 2: Änderung der Prämien für die Beibehaltung der ökologischen Wirtschaftsweise in den Bundesländern zwischen 2014 bis 2015, Quelle: Erhebung des Thünen-Instituts bei den zuständigen Länderministerien

Attraktivität auch von Prämien abhängig

Neben dem Preisabstand zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Produkten wird die ökonomische Attraktivität der ökologischen Bewirtschaftung maßgeblich durch die Höhe der Öko-Prämie beeinflusst. Diese wird für die zusätzlichen Kosten bzw. die niedrigeren Erträge im Ökolandbau gezahlt. Die Zahlungen tragen rund 30 Prozent zum Betriebsgewinn bei. Zu Beginn der neuen Förderperiode haben alle Bundesländer ihre Öko-Prämien erhöht bzw. planen dies zu tun (Abb. 2). Mit einer Steigerung von zusätzlich 95 Euro pro Hektar für Acker- und Grünland ist im Vergleich zum Vorjahr die Flächenförderung besonders in Schleswig-Holstein angehoben worden – gefolgt von Hessen (+90 €/ha für Ackerland) und Nordrhein-Westfalen (+80 €/ha für Ackerland). In den Vorjahren hatten bereits Niedersachsen und Hamburg ihre Prämien erhöht. Ersten Schätzungen zufolge ist davon auszugehen, dass die Öko-Förderung deutschlandweit um etwa 30 Prozent zulegen wird. Ob dadurch die ökonomische Attraktivität des ökologischen Landbaus substantiell verbessert wird, hängt u. a. davon ab, in welchem Umfang die Fördersätze anderer Agrarumwelt-Maßnahmen erhöht werden. Hierzu liegen bisher keine detaillierten Informationen für alle Bundesländer vor. Angesichts der Tatsache, dass in der neuen Förderperiode insgesamt nur vier Prozent mehr EU-Fördermittel für Maßnahmen der ländlichen Entwicklung zur Verfügung stehen als bisher, ist dies nicht zu vermuten.

Stärkeres Wachstum nur durch zusätzliche Impulse

Die Marktentwicklung der letzten Monate und die Anpassung der Öko-Flächenprämien werden sich positiv auf die ökonomische Attraktivität des Ökologischen Landbaus auswirken. Ob dies zu einem deutlicheren Flächenwachstum führen wird, ist jedoch ungewiss. Für die künftige Entwicklung des Ökologischen Landbaus in Deutschland wird u. a. die aktuelle Debatte über die Revision der EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau relevant sein. Die von der EU-Kommission vorgeschlagenen Änderungen würden nach Berechnungen des Statistischen Bundesamtes zu erheblichen Mehrkosten für die Betriebe führen. Darüber hinaus ist die Entwicklung des Ökologischen Landbaus in anderen Ländern zu berücksichtigen, da die im Ausland erzeugten Öko-Produkte eine Konkurrenz gegenüber der heimischen Produktion darstellen. Von einem stärkeren Wachstum ist mittelfristig nur auszugehen, wenn es weitere Impulse beispielsweise durch alternative Honorierungskonzepte für die Bereitstellung öffentlicher Güter oder durch die Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten geben wird.

Jürn Sanders, Thünen-Institut
juern.sanders@ti.bund.de

Abbildung 1: Rückführung biologisch gebundenen Phosphors

Für schnelle Leser

- Der Ökologische Landbau braucht ein Konzept für die Phosphordüngung.
- Phosphor muss für die Düngung recycelt und die verfügbaren Produkte entgiftet werden.
- Phosphor muss wirksam biologisch aus Böden mobilisiert werden.

Phosphordünger – ein begrenzter Rohstoff

Management einer endlichen Ressource

Phosphor ist ein essentielles Nährelement, doch die weltweiten Phosphor-Reserven in den Lagerstätten sind endlich. Szenarien für die Europäische Union wollen das derzeitige Düngeniveau konstant halten, aber den Verbrauch fossiler Reserven auf ca. 10 Prozent des derzeitigen Verbrauchs senken. Hierfür muss auf eine verstärkte und gezieltere Rückführung von Phosphor aus Wirtschaftsdüngern, organischen Abfällen und menschlichen Fäkalien gesetzt werden.

Mehrfach und effizienter nutzen

In Deutschland könnten die in Klärschlamm, Fleischknochenmehlen, Komposten und Wirtschaftsdüngern enthaltenen Phosphormengen den Bedarf für die Düngung decken. Diese Recyclingprodukte werfen allerdings Fragen bezüglich der Schadstoffbelastung, Seuchenhygiene und der Pflanzenverfügbarkeit des Phosphors auf (Tab. 1). Zudem sind die Verfahren der Nährstoffrückgewinnung noch relativ teuer. Auch die derzeit günstigen Preise von Phosphordüngern aus fossilen Lagerstätten behindern ein Recycling. Zur konsequenten Rückgewinnung, Entgiftung und Rückführung des Phosphors in die Landwirtschaft sind noch viele Forschungsfragen zu klären.

Neben dem Recycling muss die Phosphor-Effizienz verbessert werden. Eine Effizienzverbesserung sollte durch veränderte Ernährungsgewohnheiten wie weniger Fleischkonsum, verringerte Verluste in der Nahrungskette und insbesondere durch Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Produktion geleistet werden. Für die wirksame Ausnutzung des gedüngten Phosphors in der Landwirtschaft müssen Verluste sowie die unnötige Anreicherung von Phosphor in Böden vermieden werden. Hierfür braucht es eine angepasste Düngung, die sich nach dem Entzug durch die Pflanze richtet. Der Phosphor muss dabei innerhalb eines Jahres auch pflanzenverfügbar sein bzw. aus Bodenvorräten nachgeliefert werden. Schwerlösliche Calciumphosphate und Phosphor in Aluminium- und Eisenverbindungen legen Phosphor in Böden für längere Zeit fest.

Wie kommt die Pflanze an den Phosphor?

Ziel des Ökologischen Landbaus sind regionale Nährstoffkreisläufe. Die Nährstoffe kommen derzeit überwiegend aus der Rückführung organischen Materials, vor allem aus der Tierhaltung (Abb. 1). Auf den Einsatz aufbereiteter, mineralischer Phosphor-Düngemittel wird verzichtet. Damit stehen vorranging nur Rohphosphate für die Düngung zur Verfügung. Rohphosphate, aber auch Knochenmehl und Tiermehlaschen sind jedoch schwer löslich. Im Boden fixierter Phosphor muss durch biologisch-chemische Vorgänge (Wurzelausscheidungen, Umsatz durch Mikroorganismen) aus dem Boden mobilisiert werden.

Abbildung 2: Mulchen von Zwischenfrüchten

Phosphor verlagert sich im Boden nur in geringem Maße und liegt überwiegend in der obersten Bodenschicht vor, in der auch organisches Material angereichert ist. Vor allem durch Wurzelwachstum gelangt organisch gebundener Phosphor in tiefere Schichten. Durch die geringe Mobilität des Phosphors im Boden kommt der Durchwurzelung eine maßgebliche Bedeutung für dessen Erreichbarkeit zu. Vor allem in der Jugendentwicklung von Pflanzen, bei heranwachsendem Wurzelsystem, kommt es häufig zu Versorgungsengpässen.

Um an die Reserven zu gelangen, bilden einige Pflanzen ein besonders dichtes oberflächennahes Wurzelnetz aus. Andere sind fähig, bei Phosphor-Mangel in großer Zahl spezielle Seitenwurzeln zur Oberflächenvergrößerung auszubilden. Bei den meisten Pflanzen können symbiontische Mykorrhiza-Pilze die Wurzeln besiedeln. Diese Pilze erschließen weiteres Bodenvolumen und für Wurzeln unzugängliche Bodenbereiche sowie das darin enthaltene Phosphor. In welchem Maße Mykorrhiza fehlendes, direkt verfügbares Phosphat bei einem in der Landwirtschaft angestrebten hohen Pflanzenwachstum kompensieren kann, ist unklar. Auch die Nettobilanz des Phosphorumsatzes der Mikroorganismen im Wurzelraum ist unklar. Wegen der vielen Wechselwirkungen ist eine gezielte Nutzung biologischer Prozesse für die Phosphor-Mobilisierung bisher nicht für die Praxis entwickelt. Hier besteht Forschungsbedarf.

Grundsätzlich kann die Effizienz der Phosphoraufnahme von Pflanzen durch eine große Wurzelmasse oder eine hohe Phosphoraufnahme pro Zentimeter Wurzellänge gefördert werden. Eine hohe interne Phosphorverwertung steigert die Phosphoreffizienz von Pflanzen weiter. Zuchtansätze sollten diese Parameter vereinen, um zu einer hohen gesamten Nutzungseffizienz zu gelangen.

Insgesamt geht es also darum, möglichst viel Phosphor vor der langfristigen Festlegung im Boden zu schützen. Eine ständige und intensive Durchwurzelung von Böden ist hierfür generell förderlich.

Grünland bietet zusätzliche Besonderheiten bei der Phosphormobilisierung, insbesondere für den Ökologischen Landbau. Durch die gute Durchwurzelung und oft niedrige pH-Werte kann Grünland schwerlösliche Phosphordünger gut mobilisieren. Außerdem enthalten Grünlandböden durch die Beweidung und Düngung oft höhere Phosphorreserven als Ackerflächen. Durch häufigere Mahd könnten diese Reserven über den Stall oder die Biogasanlage in den Ackerbau umverteilt werden. Für den Weidegang könnten dann als Ersatz auch Kleegrasflächen des Ackerbaus genutzt werden – ein Systemwechsel für die biologische Aktivierung.

Tabelle 1: Probleme und Lösungen bei der Phosphor-Rückführung aus der Nahrungskette

Material	Problem	Lösung
Knochenmehl, Fleischknochenmehl	mangelnde P-Verfügbarkeit	ggf. chemischer P-Aufschluss
Speiseabfälle	separate Erfassung	zunehmend für Vergärung einsetzen
Klärschlamm	Schwermetalle, organische Schadstoffe	derzeit keine Lösung
Urin	Belastung mit Pharmazeutika, Mikroorganismen	derzeit keine Lösung
Klärschlammaschen	mangelnde P-Verfügbarkeit, Schwermetalle	chemischer P-Aufschluss, Entgiftung bei Verbrennung
Phosphatfällung aus Abwässern	mangelnde P-Verfügbarkeit, Schwermetalle, organische Schadstoffe	P-Fällung mit Magnesium (Struvit) statt Eisen; Schadstoffabtrennung derzeit keine Lösung

Was ist zu tun?

In Forschung und Praxis müssen Konzepte weiterentwickelt werden, den Phosphor aus Böden und in Düngemitteln durch Pflanzenbewuchs biologisch zu mobilisieren und auszunutzen.

In der Pflanzenzucht muss die Aufnahme- und Nutzungseffizienz von Phosphor ein wichtiges Zuchtziel werden.

Direkt nutzbare phosphorhaltige Materialen aus der Lebensmittelkette müssen identifiziert und für die Düngung recycelt werden.

Für die meisten der Stoffe müssen Verfahren zur konsequenten Entgiftung und zur Bereitstellung pflanzenverfügbarer Phosphorverbindungen erforscht werden.

Hans Marten Paulsen, Thünen-Institut
hans.paulsen@ti.bund.de

Abbildung 1: Starker Befall mit Kraut- und Knollenfäule im Kartoffelbestand

Für schnelle Leser

- Die Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln verursacht jährlich weltweit Schäden in Milliardenhöhe. Sorten mit einer stabilen Resistenz sind daher eine der größten Herausforderungen in der Kartoffelzüchtung.
- Es wurden Zuchtstämme entwickelt, die eine geringere Krautfäule-Anfälligkeit bei nicht zu später Abreife aufweisen.
- An molekularen Markertechniken, die den Züchtungsprozess zur Entwicklung krautfäuleresistenter Kartoffelsorten unterstützen können, wird intensiv gearbeitet.

Krankheiten im Keim ersticken

Hoffnung auf Krautfäule resistente Kartoffeln?

Die Kartoffel (*Solanum tuberosum*) ist eine Kulturart mit hohen Anteilen an Kohlenhydraten, Proteinen, wertvollen Vitaminen und Mineralstoffen. Sie trägt mit ihrer günstigen Zusammensetzung der Inhaltsstoffe wesentlich zur Sicherung der Welternährung bei. In ihrem Bemühen, die Versorgung mit dieser wichtigen Nahrungspflanze auch zukünftig zu sichern, sehen sich Produzenten, Züchter und Agrarforscher wachsenden Herausforderungen gegenüber. Hierzu zählen sich verändernde Umweltbedingungen und die wachsende Gefährdung durch zunehmend aggressive oder neue Schaderreger, bei gleichzeitig fortschreitender Einengung der Spielräume für den chemischen Pflanzenschutz durch gesellschaftliche und agrarpolitische Entwicklungen.

Eine der größten Herausforderungen in der Kartoffelzüchtung ist die Bereitstellung von Kartoffelsorten, die eine ausreichende und stabile Resistenz gegen die Kraut- und Knollenfäule aufweisen. Diese Krankheit wird durch das Pathogen *Phytophthora infestans* hervorgerufen und verursacht jährlich weltweit Schäden in Milliardenhöhe. Durch eine eingeschränkte Palette an Fungiziden hat der Ökologische Landbau im Vergleich zum konventionellen mit weitaus gravierenderen Folgen zu kämpfen. Bei günstigen Witterungsbedingungen für den Schaderreger und ohne geeignete Regulierungsmaßnahmen ist ein Totalausfall durchaus möglich.

Das Verbundprojekt „Entwicklung von *Phytophthora*-resistentem Zuchtmaterial für den Ökologischen Anbau“ hat sich zum Ziel gesetzt, Kartoffelsorten zu entwickeln, die eine geringe Krautfäule-Anfälligkeit mit guter Speiseeignung vereinen. An dem Vorhaben sind Bioanbau-Betriebe, Kartoffelzüchter, das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), das Julius Kühn-Institut (JKI) und die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) als Partner beteiligt. In dem Vorhaben werden mit einem gemeinsamen Züchtungsansatz Sorten- und Zuchtstämme geprüft und annähernd sortenfähiges Material weiterentwickelt. Dabei sollen neben der Auswahl und Selektion von jungem Zuchtmaterial auch moderne molekulare Züchtungsmethoden bei der Kartoffel zur Anwendung kommen.

Das Projekt unterstützt dabei die europäischen und nationalen Bemühungen kupferhaltige Pflanzenschutzmittel zu reduzieren. Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit der Kartoffel ist die Nutzung quantitativer Resistenz. Hierbei wirken viele Gene mit kleinen Effekten im Kartoffelgenom zusammen, die zwar keine vollständige Resistenz bewirken, jedoch die Entwicklung des Erregers wesentlich hemmen und dauerhaft wirken. Am JKI ist die Nutzbarmachung der quantitativen Resistenz seit langem ein Schwerpunkt in der Kartoffelforschung.

Abbildung 2: *Phytophthora*-Befall an Kartoffelpflanze

Daneben gibt es die qualitative Resistenz. Hierbei bewirkt ein einzelnes Gen vollständige Resistenz gegen bestimmte Erregerrassen. Diese Form der Resistenz kann schnell unwirksam werden, wenn sich durch längeren Anbau solcher Sorten virulente Erregerrassen, die die Resistenz überwinden und sich vermehren können, in der Erregerpopulation ausbreiten.

Im Forschungsvorhaben wurde ein Set von 154 Sorten und Zuchtstämmen über mehrere Jahre in verschiedenen Tests auf Anfälligkeit geprüft. Zur Bewertung der Krautfäulereaktion wurden mehrere Feldtests durchgeführt. Außerdem wurden der Grad des Absterbens des Blattgewebes und die Sporenbildung des Erregers in einem Blatttest quantifiziert. Neben der Krautfäule- wurde auch die Knollenfäule-Anfälligkeit mit Hilfe eines Tauchtests ganzer Knollen und eines Knollenscheibentests ermittelt (www.eucablight.org).

Die in Abbildung 3 dargestellten Ergebnisse zeigen eine hohe Variabilität einzelner ausgewählter Sorten und Zuchtstämme in befallsrelevanten Merkmalen.

Während aktuelle Kartoffelsorten wie Agria, Biogold und Princess eine vergleichsweise hohe Anfälligkeit haben, fiel der Groß Lüsewitzer Zuchtstamm GL 94.7243.03 durch geringen Befall im Blatttest auf. Im Knollenfäule-Test wies er jedoch keinen Unterschied zur hoch anfälligen Sorte ‘Princess’ auf. Der Stamm GL 97.7550.02 zeichnete sich durch eine geringe Knollenfäuleanfälligkeit aus, hat jedoch eine im Kartoffelbau unerwünschte späte Abreife. Ein dritter Stamm (GL-04.5230.06) zeigte hingegen eine geringe Kraut- und Knollenfäuleanfälligkeit bei nicht zu später Abreife. Dies deutet darauf hin, dass die ansonsten enge Korrelation von geringer Anfälligkeit und Spätreife durchbrochen werden kann und die Züchtung von krautfäuleresistenten, mittelfrühen Kartoffelsorten mit konventionellen Zuchtansätzen möglich ist.

Um die Effizienz der Selektion auf quantitative Krautfäuleresistenz und anderer agronomischer Eigenschaften zu erhöhen, können molekulare Marker eingesetzt werden. Diese Marker müssen mit Bereichen auf dem Genom gekoppelt sein, die einen hohen Anteil der Resistenz erklären können. Allerdings ist der Einsatz verschiedener Resistenztestverfahren über mehrere Jahre in verschiedenen Agrarräumen notwendig, um die Assoziation solcher Marker mit geringer Anfälligkeit nachzuweisen.

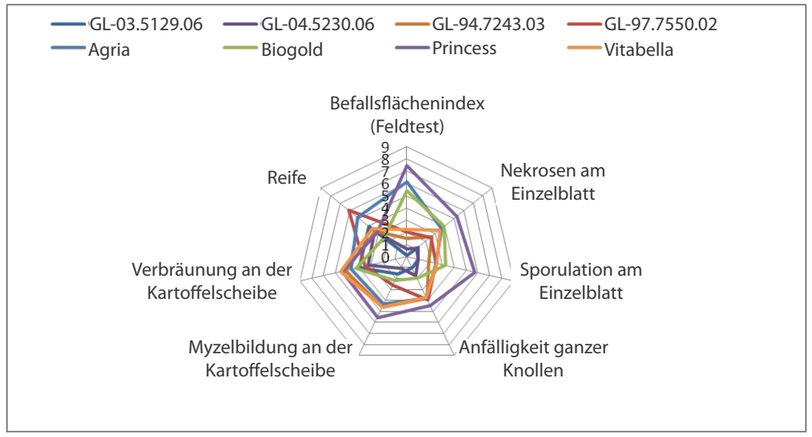

Abbildung 3: Ausprägung befallsrelevanter Merkmale in ausgewählten Sorten und Zuchtstämmen am Versuchsstandort Groß Lüsewitz, Mecklenburg-Vorpommern. Der Grad der Merkmalsausprägung erfolgte jeweils auf einer Skala von 1 (gering) bis 9, für den Befallsflächenindex von 0 (kein Befall) bis 10.

Michael Sprengel und Thilo Hammann, Julius Kühn-Institut; michael.sprengel@jki.bund.de

Für schnelle Leser

- Südost-asiatische Importe aus ökologischer Erzeugung wie Garnelen oder Pangasius sind konventionellen Produkten vorzuziehen.
- In ökologisch erzeugten Import-Pangasius und -Garnelen ist kein zugesetztes Wasser zu finden.
- Ernährungsphysiologische und sensorische Qualität von Fisch aus deutscher Aquakultur ist sowohl aus konventioneller als auch aus Ökologischer Haltung hochwertig.

Die Ökologische Aquakultur setzt auf Qualität

Kein „verstecktes Wasser" in Biofisch und Biogarnelen

Der globale Handel mit Fischen, Garnelen oder Muscheln aus der Aquakultur hat dem deutschen Verbraucher eine bis vor wenigen Jahren kaum für möglich gehaltene Angebotsvielfalt beschert. Inzwischen gehören Lachs, Pangasius, Doraden oder Shrimps zum handelsüblichen Sortiment. Auch die Auswahl ökologischer Aquakulturprodukte nimmt zu, vor allem durch Importware. Der Anteil an der weltweiten Jahresproduktion ist jedoch mit weniger als einem Prozent nach wie vor unbedeutend.

Bio-Zertifizierung schränkt die Verwendung von technischen Hilfsstoffen ein

Das erfolgreichste Beispiel für die Einführung einer neuen Fischart aus Aquakultur ist der Pangasius (*Pangasianodon hypophthalmus*), den es auch aus biologisch zertifizierter Aufzucht gibt. Diese im Süßwasser lebende Welsart kommt als tiefgefrorene Filetware hauptsächlich aus Vietnam und entspricht den züchterischen Wunschvorstellungen: schnelles Wachstum, verbunden mit robuster Konstitution, dabei nicht wählerisch beim Futter. Der Verbraucher erhält einen Fisch ohne besondere Eigenschaften zu einem sehr niedrigen Preis. Es ist üblich, wasserbindende Mittel einzusetzen, um einen Auftauverlust zu vermeiden. Das ist bei entsprechender Deklaration auch erlaubt, allerdings nicht bei Bio-Erzeugnissen. Untersuchungen am Max Rubner-Institut (MRI) in Hamburg deckten jedoch vor einigen Jahren auf, dass die Filets aus konventioneller Fischhaltung oftmals über die technologische Notwendigkeit hinaus mit zusätzlichem Wasser „angereichert" wurden. Auffallend waren die ungewöhnlich niedrigen Proteingehalte im Fleisch. Ebenso lagen die pH-Werte deutlich über sieben, wie sie normalerweise nur bei verdorbener Ware auftreten. In diesen Fällen wurden sie jedoch durch die Zugabe wasserbindender Phosphate verursacht. Im Zuge der Verarbeitung wird eine fünfprozentige Wasseraufnahme als tolerabel eingestuft. Rechnet man diese zusätzlichen fünf Prozent auf eine Rohware mit ursprünglich 80 Prozent Wasser, so würden im Produkt 81 Prozent enthalten sein. Für die zahlenmäßig nicht so erhebliche Erhöhung auf 85 Prozent, wie sie in einer ganzen Reihe von Erzeugnissen nachgewiesen wurde, müsste dagegen ein Wasserzusatz von mehr als 33 Prozent erfolgt sein (Tab. 1). Bei diesen Filets war die Textur nach der Zubereitung stark verändert, untypisch und glasig. Pangasius aus ökologisch zertifizierter Verarbeitung dagegen war erwartungsgemäß frei von derartigen wasserbindenden Zusätzen, wie z. B. Phosphaten oder Zitraten. Ein Verbraucher, der eine möglichst naturbelassene Ware wünscht, sollte daher zu Bio-Pangasius greifen.

Ähnlich verhält es sich mit Garnelen aus Asien, bei denen als „Shrimps" überwiegend die Arten *Litopenaeus vannamei* und *Penaeus monodon* gehandelt werden. Die große Nachfrage hat den Markt explodieren lassen, die Preise sind drastisch gesunken. Als Konsequenz gibt es vermehrt Angebote, bei denen – ähnlich wie beim Pangasius - die Möglichkeiten der Wasseranreicherung genutzt werden. Auch hier ist man bei Bio-Ware eher auf der sicheren Seite. Allerdings kann der Tabelle entnommen werden, dass es offensichtlich auch bei Ökoprodukten „Ausreißer" gibt, doch hier handelte es sich um einen Einzelfall im Jahr 2011.

Hohe Qualität von Produkten aus deutscher Aquakultur

Im globalen Vergleich ist der Umfang der Aquakultur in Deutschland unbedeutend. Hauptsächlich werden Regenbogenforellen und Karpfen gefarmt, daneben auch Saiblinge und Bachforellen. Neben den konventionellen gibt es etwa 25 bis 30 Betriebe, die zertifiziert Aufzucht nach den ökologischen Richtlinien von Verbänden wie Bioland und Naturland betreiben.

In mehreren durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) finanzierten Projekten am MRI Hamburg wurden Regenbogenforellen, Bachforellen und Saiblinge untersucht und der Frage nachgegangen, ob es qualitative Unterschiede zwischen den Fischen aus konventioneller und ökologischer Aufzucht gibt.

Insgesamt kann man aus den Ergebnissen schlussfolgern, dass Zuchtfisch aus Deutschland kein Massenprodukt wie der Pangasius ist und demzufolge die züchterische Philosophie stärker zum Tragen kommt. Das betrifft die Haltungsdichte, die Fütterungsintensität, aber auch den Fettgehalt der marktreifen Fische. Viele Betriebe arbeiten mit traditionell eher geringen Besatzdichten und naturnahen Aufzuchtbedingungen – sowohl in ökologischen als auch in konventionellen Betrieben. Zu den grundsätzlichen Unterschieden gehört, dass Ökobetriebe nur Fischmehl und Fischöl aus nachhaltigen Quellen verfüttern dürfen, dazu zählen Rohstoffe aus Resten der Speisefischverarbeitung bzw. zertifizierter nachhaltiger Fischerei. Die sogenannte „Gammelfischerei" ist verboten und die marinen Ressourcen werden geschont. Auch der Einsatz von Medikamenten ist restriktiver geregelt.

Fazit

Ökologisch zertifizierte Ware aus Südost-Asien wie Garnelen oder Pangasius ist konventionellen Produkten vorzuziehen, insbesondere wenn neben der Qualität auch soziale und Umweltaspekte in die Kaufentscheidung einbezogen werden.

Die deutsche Aquakultur liefert Fisch auf qualitativ hohem Niveau, ungeachtet, ob aus konventioneller oder ökologischer Aufzucht. Viele Fischwirte sind zwar nicht als ökologisch zertifizierter Betrieb anerkannt, bis dorthin liegen aber keine Welten. Für den Verbraucher sind die ernährungsphysiologischen und sensorischen Unterschiede der Erzeugnisse aus deutscher Aquakultur nicht bedeutend. Doch gut zu wissen: Tricksereien wie sie bei Importwaren festgestellt wurden, gibt es hier eher nicht.

Tabelle 1: Wasser- und Proteingehalte sowie pH-Werte von tiefgefrorenen Pangasiusfilets und Garnelen aus dem Handel

	Aufzuchtform	n*	Wasser (%)	Protein (%)	pH-Wert
Pangasius (2007)	konventionell	65	80,5 - 86,3	11,1 - 15,7	6,8 - 7,6
	ökologisch	30	78,6 - 80,9	16,4 - 18,5	6,4 - 6,7
Pangasius (2011)	konventionell	27	78,7 - 87,6	11,4- 18,9	n.b.**
	ökologisch	25	78,5 - 81,1	16,8 - 20,3	n.b.
Pangasius (2015)	konventionell	3	79,1- 88,2	9,4 -19,0	6,8 - 8,5
	ökologisch	-	-	-	-
Garnelen (2007)	konventionell	14	75,9 - 88,7	10,4 - 20,9	6,8 – 8,3
	ökologisch	3	75,9 -79,3	19,4- 21,8	6,7 – 6,9
Garnelen (2011)	konventionell	27	73,8 - 85,8	11,5 - 23,3	n.b.
	ökologisch	25	77,7- 84,6	13,3 - 21,1	n.b.

*n= Anzahl untersuchter Filets oder Mischproben einer Packung, **n.b.=nicht bestimmt

Monika Manthey-Karl, Max Rubner-Institut
monika.manthey@mri.bund.de

Für schnelle Leser

- Magen-Darm-Parasiten (Würmer) sind eines der größten Probleme in der Weidehaltung; bei Ziegen hat der Wurm *Teladorsagia circumcincta* die größte Bedeutung.
- Zur gezielten Behandlung und Reduktion von Entwurmungsmitteln bei Magen-Darm-Erkrankungen ist eine genaue Diagnostik erforderlich: diese sollte einfach, sicher und kostengünstig sein.
- ELISA aus Tankmilch- oder Blutproben zum Nachweis von *T. circumcincta* ist bei der Ziege möglich.

Ein Weg zur gezielten Entwurmung bei Ziegen

Nachweis von Antikörpern

In der modernen, arzneimittelrestriktiven Parasitenbekämpfung soll gezielt und möglichst auch selektiv behandelt werden, um Arzneimittel einzusparen. Dies ist auch ein erklärtes Ziel im Ökolandbau. Der bedeutendste Wurm, der bei Ziegen im Magen-Darm-Trakt lebt, ist *Teladorsagia circumcincta*. Er verursacht bei Weidegang, besonders im Sommer und Herbst, wässrigen Durchfall und bewirkt schlechte Milchleistungen und geringe Körpergewichtszunahmen bei den Ziegen. Voraussetzung für eine selektive Behandlung ist eine genaue Diagnostik von Einzeltier oder Tiergruppe. Bisherige Nachweisverfahren wie die Kotuntersuchung und die Beurteilung der Kotkonsistenz mit dem Durchfallscore sind aufwändig und ungenau.

Das Thünen-Institut für Ökologischen Landbau suchte in Kooperation mit der Freien Universität Berlin nach einer Verbesserung in der Diagnostik. Bei Rindern ist bereits ein ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) zur Untersuchung der Tankmilch auf dem Markt. Der Nachweis per ELISA aus Milch bzw. Serum bei Ziegen wäre wegen der vereinfachten Probenahme und kostengünstigen Untersuchung vorteilhaft. Nachteil ist, dass nicht die aktuell vorhandene Wurmbürde bestimmt wird, sondern die Abwehrreaktion des Tieres auf vorausgegangene Wurminfektionen. Dies ist dennoch ein wertvoller Hinweis.

Entwicklung des Tests

Der ELISA-Test dient dem Nachweis von Proteinen (z. B. Antikörper). Er macht sich die spezifische Immunreaktion zunutze, bei der Antikörper an Antigen gebunden wird. Der Antiköper-Antigen-Komplex wird mit einer enzymatischen Farbreaktion gekoppelt. Das dabei entstehende Signal, das der Proteinkonzentration entspricht, wird im Photometer gemessen. So kann der ELISA für quantitative Nachweise verwendet werden.

Zur Gewinnung des Antigens wurden acht Ziegenlämmer in der 12. Lebenswoche mit Larven von *T. circumcincta* infiziert. Auch beim regulären Weidegang würden sich die Tiere infizieren. Eine gleich große Gruppe diente als nicht infizierte Kontrolle. Beide Gruppen hatten keinen Kontakt zu weiteren Würmern. Zur Gewinnung von positiven und negativen Seren für die Bestimmung der Grenzwerte des ELISA wurden von beiden Gruppen alle zwei bis drei Tage Blut- und Kotproben genommen.

Um den Verlauf des Antikörpertiters nicht nur im Blut, sondern auch in der Milch überprüfen zu können, wurde eine Gruppe von 12 weiblichen Milchziegen ohne Kontakt zu Parasiten aufgezogen. Die Hälfte dieser Gruppe wurde nach ihrer ersten Lammung analog zum o. a. Versuch mit *T. circumcincta* infiziert. Die andere Hälfte (Kontrollgruppe) hatte weiterhin keinen Kontakt zum Parasiten. Bei beiden Gruppen wurden ab dem 12. Tag nach der Infektion regelmäßig Blut-, Milch- und Kotproben genommen. Am 64. Tag wurden die infizierten Tiere entwurmt und beide Gruppen kamen kurz darauf auf die gemeinsame Weide.

Über die gesamte Weideperiode wurden einmal wöchentlich Proben genommen und dieses Intervall bis zur nächsten Lammung beibehalten. Zur Stallhaltung im Winter wurden alle Tiere entwurmt und zeigten über den gesamten Winter keinerlei Eiausscheidung im Kot.

Antikörperverlauf

Der in Abbildung 1 dargestellte Anstieg des Antikörpertiters lässt Rückschlüsse zu, dass sich die Würmer entwickelt haben, geschlechtsreif geworden sind und Eier ausgeschieden haben. Die Werte in Milch verlaufen grob analog zu den Werten in Serum. Nach Entwurmung fällt der Titer nicht sofort unter den positiven Grenzwert. Bei erneuter Infektion zum Weideaustrieb steigt der Titer wieder an. Im Gegensatz zur Kontrollgruppe erreicht dann die künstlich infizierte Gruppe ein höheres Antikörperniveau. Nach der Aufstallungsentwurmung geht dieser Titer nur sehr langsam zurück und bleibt bei der künstlich infizierten Gruppe im „Graubereich" zwischen den Grenzwerten. Die Differenz zu Tag 0 bleibt erhalten.

Bei der natürlich infizierten Gruppe unterschreitet der Titer den negativen Grenzwert erst kurz vor Ende der Stallperiode. Rechnerisch wäre eine Tankmilchprobe positiv, wenn fünf Prozent der Tiere den positiven Grenzwert überschreiten.

Untersuchung an größeren Tierzahlen notwendig

Für die Neuausrichtung der Parasitenbekämpfung ist eine Diagnostik erforderlich, die gezielt Tiere bzw. Herden identifiziert, die behandelt werden müssen. Nachteilig ist, dass das Antikörperniveau der Herde nur sehr langsam zurückgeht, wenn keine Wurmbürde mehr vorhanden ist. Dadurch könnten in der praktischen Anwendung falsch positive Befunde entstehen. In der Zukunft ist die Überprüfung der Grenzwerte an großen Tierzahlen erforderlich. Fazit ist, dass der ELISA zur kostengünstigen Detektion der Herdenbelastung dienen und die gezielte Herdenbehandlung unterstützen könnte.

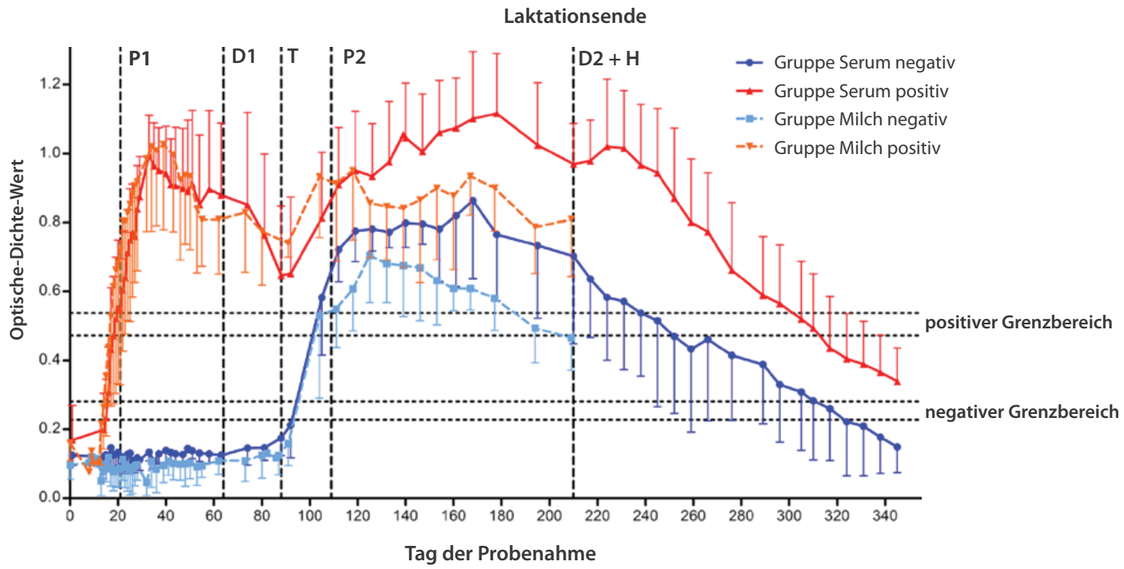

Abbildung 1: Verlauf der Antikörpertiter in Serum (verdünnt 1:100) und Milch bei künstlich infizierten (rot) oder nicht künstlich infizierten (blau) Milchziegen. P1, P2 = Eiausscheidung beginnt; D1, D2 = Entwurmung, T = Weideaustrieb, H = Aufstallung

Regine Koopmann, Thünen-Institut
regine.koopmann@ti.bund.de

Für schnelle Leser

- 2013 hat die Deutsche Agrarforschungsallianz (DAFA) ein Fachforum „Zukunft für das System Ökolandbau“ gegründet.
- Die DAFA hat mit der Praxis ein Forschungskonzept erarbeitet, das 2015 von der DAFA-Mitgliederversammlung verabschiedet wird.
- Die Forschung für den Ökolandbau soll sich auf vier wichtige Aktionsfelder konzentrieren, um nachhaltig Wirkung zu erzielen.
- Die Ressortforschung muss noch stärkerer Partner werden und hat dafür hervorragende Bedingungen.

Stellenwert des Ökolandbaus durch Forschung erhöhen

Die Ressortforschung muss stärker eine tragende Rolle spielen

Seit Herbst 2013 erarbeitet die DAFA (Deutsche Agrarforschungsallianz, www.dafa.de) unter breiter Beteiligung aus Forschung und Praxis, eine Forschungsstrategie für den Ökolandbau (siehe ForschungsReport spezial Ökolandbau 2014). Sie wird maßgeblich durch Wissenschaftler aus den Bundesforschungsinstituten unterstützt.

Ziel der Forschungsstrategie ist es, den Stellenwert des Ökosektors in der Land- und Lebensmittelwirtschaft durch Innovationen kontinuierlich zu erhöhen. Das angestrebte Wachstum soll selbsttragend sein, d. h. nicht auf erhöhten Subventionen fußen, sondern auf der Wertschätzung durch Gesellschaft und Verbraucher, der Honorierung besonderer gesellschaftlicher Leistungen und einer verbesserten Effizienz und Wirtschaftlichkeit. Es geht ausdrücklich nicht darum, Wachstum „um jeden Preis“ zu organisieren. An erster Stelle gilt es, die Prinzipien des Ökolandbaus konsequent umzusetzen und ihm dadurch eine Vorreiterrolle für die Land- und Lebensmittelwirtschaft zu sichern. Die Empfehlungen der DAFA-Forschungsstrategie richten sich an alle, die Forschung zur Weiterentwicklung der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft konzipieren und durchführen und an alle Fördermittelgeber.

Nach mehreren gut besuchten Veranstaltungen ist gemeinsam mit der Praxis ein abgestimmtes Strategiekonzept erarbeitet worden. Es wurden drei wichtige thematische Aktionsfelder herausgearbeitet, die prioritär gefördert werden sollten:

- Leistungsfähigkeit ganzheitlich verbessern
- Vertrauen schaffen durch Transparenz
- Partnerschaft mit den Verbrauchern

Ein viertes Aktionsfeld, welches in die drei übrigen eingebettet ist, ist die „Weiterentwicklung der Innovationskultur“. Als relativ kleiner Wirtschaftssektor hat der Ökosektor günstige Voraussetzungen, besonders flexibel, innovativ und zugleich überbetrieblich abgestimmt auf neue Herausforderungen zu reagieren. Diese Chance gilt es zu nutzen.

Aktionsfeld 1: Leistungsfähigkeit ganzheitlich verbessern

Hauptziel dieses Aktionsfeldes ist es, die Wettbewerbsfähigkeit des Ökolandbauss durch eine Verbesserung der Produktionssysteme zu steigern. Dabei ist die Leistungssteigerung nicht nur ökonomisch, sondern auch sozio-ökologisch zu definieren.

Die wichtigsten Teilziele sind:

- nachhaltige Steigerung der Pflanzenerträge
- vorbildliche Gestaltung einer leistungsfähigen Nutztierhaltung im Hinblick auf gesellschaftliche Erwartungen: Tierwohl, Umweltschutz, Produktqualitäten
- verbesserte Ressourceneffizienzen (Nährstoffe, Energie, Wasser, Arbeitskraft)
- Durchsetzung von Naturschutz- und Umweltschutzzielen

Aktionsfeld 2: Vertrauen schaffen durch Transparenz

Die Wettbewerbsfähigkeit des Ökologischen Landbaus wird nicht nur durch die Leistungsfähigkeit in der Produktion bestimmt, sondern auch durch einen Preisaufschlag, den Ökoprodukte im Vergleich zu konventionellen Produkten erzielen. Der Preisaufschlag basiert vor allem auf höheren Prozessqualitäten die im Umwelt- und Tierschutz oder durch faire Arbeitsbedingungen erzielt werden. Er wird durch unabhängige Kontrollverfahren garantiert und damit vom Verbraucher akzeptiert. Dem Sektor muss es auch in Zukunft in seiner gesamten Breite und über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg gelingen, seine besonderen Qualitäten überzeugend darzustellen und Betrugsversuche konsequent abzuwehren.

Aktionsfeld 3: Partnerschaft mit Verbrauchern

Es wird empfohlen, zunächst die Forschungsanstrengungen stärker auf die Frage zu richten, welche Erwartungen die Gesellschaft künftig an die ökologische Lebensmittelwirtschaft haben wird und wie sie sich so weiterentwickeln kann, dass sie auch in Zukunft ihre Rolle als besonders nachhaltige Wirtschaftsform überzeugend ausfüllt. Ausgangspunkt der hier durchzuführenden Untersuchungen sollte einerseits der Wertewandel in der Gesellschaft sein. Andererseits sollten die Gründe für Abweichungen zwischen den Ansprüchen und dem tatsächlichen Verhalten aller am Markt Beteiligten analysiert werden, da sonst die Unzufriedenheit mit den realen Gegebenheiten in der Ökologischen Land- und Lebensmittelwirtschaft wächst.

Aktionsfeld 4: Innovationskultur weiterentwickeln

Die bisherigen drei Aktionsfelder umfassen die gesamte Prozesskette von der Produktion bis zur Gesellschaft. Die jeweils singuläre Betrachtung der Aktionsfelder ist im Prinzip möglich. Eine Innovationskraft wird aber erst erreicht, wenn alle Felder gemeinsam vorangebracht werden und die erreichten Erfolge ineinandergreifen können. Deshalb ist die Weiterentwicklung der Innovationskultur weit mehr als die Entwicklung und Anwendung neuer technologischer Lösungen. Sie ist vor allem kommunikative Innovation, z. B. im Umgang und Verständnis zwischen unterschiedlichen Partnern. Dadurch kann breites Wissen erschlossen und neue Ergebnisse generiert werden.

Im Dezember 2015 soll das Konzept auf der DAFA-Mitgliederversammlung verabschiedet werden.

Die Rolle der Ressortforschung

Die Ressortforschung ist bislang mit einigen Mitgliedern in der Impulsgruppe und in den Veranstaltungen aktiv an der Entwicklung der Strategie beteiligt. Grundsätzlich ist die Ressortforschung hervorragend aufgestellt, die anstehenden Aufgaben zur wissenschaftlichen Unterstützung des Ökolandbaus zu meistern. So ist die Ressortforschung praxisorientiert aufgestellt, das Ministerium gewillt, den Ökolandbau zu entwickeln und Vernetzungsmöglichkeiten mit konventioneller Forschung sind möglich, die Synergien erlauben.

In der alltäglichen BMEL-Ressortforschung spielt der Ökolandbau jedoch nur eine geringe Rolle. Die aufgewendeten Forschungsressourcen für den Ökolandbau sind hier wesentlich niedriger als zum Beispiel der Anteil des Ökolandbaus am Lebensmittelmarkt (3,5 Prozent) oder die politischen Zielvorstellungen (20 Prozent Anteil der Fläche in den nächsten Jahren). Ihrer Funktion in der wissenschaftlichen Beratung für die Entwicklung des Ökolandbaus kann sie gegenwärtig somit nicht ausreichend nachkommen. Es fehlen entsprechende Expertisen und Ergebnisse. Dies ist politisch bedenklich und unterstreicht die Bewertung, dass es nicht nur eine stärkere Koordinierung und Spezialisierung auf Forschungsfragen für den Ökolandbau geben muss (wie es das Forschungskonzept des BMEL von 2008 vorsieht), sondern auch mehr Ressourcen aus Eigenmitteln verfügbar gemacht werden müssen, um eine ausreichende Kraft zu entwickeln.

Gerold Rahmann, Thünen-Institut; Stefan Kühne, Julius Kühn-Institut
gerold.rahmann@ti.bund.de

Senat Bundesforschung
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau eingeleitet

Das rät die Senatsarbeitsgruppe Ökolandbau!

Am 19. Mai 2015 hat Bundeslandwirtschaftsminister Christian Schmidt auf einer Auftaktveranstaltung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) in Berlin die Erarbeitung einer „Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau“ eingeleitet. „Die Öko-Landwirtschaft leistet schon heute einen entscheidenden Beitrag zu unserer Ernährung! Ihr Potenzial will ich voll ausschöpfen! Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es gemeinsamer Anstrengung und einer durchdachten Strategie“, so Minister Schmidt. Mit den Vertretern der Branche, der Wissenschaft und Politik wurden auf der Veranstaltung die Weichen gestellt. Bis Ende 2016 soll ein abgestimmtes Konzept mit konkreten Einzelmaßnahmen für zentrale Handlungsfelder erarbeitet werden. Das Thünen-Institut koordiniert diese Arbeit.

Ziel der Zukunftsstrategie ist es, den Ökologischen Landbau in Deutschland zu stärken, damit das im Fortschrittsbericht zur Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung verankerte Ziel, auf 20 Prozent der Agrarfläche Ökolandbau zu betreiben, in den nächsten Jahren erreicht werden kann. In dem Strategieprozess sollen daher auch die politischen Rahmenbedingungen analysiert und Konzepte zur Verbesserung der relativen Vorzüglichkeit besonders nachhaltiger Produktionsverfahren wie dem Ökolandbau entwickelt werden.

Der Prozess knüpft an das Forschungsstrategiepapier der Deutschen Agrarforschungsallianz (DAFA) zur Zukunft des Ökolandbaus an, welches nach zwei Jahren Diskussion im Herbst 2015 durch die DAFA-Mitgliederversammlung verabschiedet werden soll (siehe Seite 22). Die Umsetzung der Forschungsstrategie erfordert ein abgestimmtes Konzept der Länder und des Bundes, das im Rahmen der „Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau“ erarbeitet werden soll. Voraussetzung ist ebenso eine praxisorientierte Wissenschaft, die den Ökolandbau in seiner gesamten Wertschöpfungskette unterstützt. Hier kann die Ressortforschung eine zentrale Rolle spielen.

Die Senatsarbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“ empfiehlt dem BMEL und den Akteuren, die bei der Erarbeitung der Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau mitwirken, sich nicht im Wettbewerb, sondern synergistisch mit den vorliegenden, beziehungsweise gerade erarbeiteten Strategiepapieren und Konzepten auseinanderzusetzen. Mehrere deutschsprachige Bio-Verbände haben „Bio 3.0“ erarbeitet, außerdem liegen Konzepte europäischer und internationaler ökologischer Landbaubewegungen vor. Dabei ist vor allem die Sicht der Praxis entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu hören und zu achten. Problemorientierte, effektive Lösungen für zentrale Handlungsfelder müssen erarbeitet werden, damit es nicht zu einer „Alimentierung gegenwärtiger Strukturen“ kommt.

Modellregionen (siehe ForschungsReport spezial „Ökologischer Landbau 2014“) und Cluster-orientierte Themen sind ein hervorragendes Instrument um Forschung, Praxis, Konsumenten, Gesellschaft und Politik gemeinsam am Thema arbeiten zu lassen. Eine Ausschreibung von innovativen „Modellregionen Ökolandbau“ ab 2017 mit einer Auswahl bester Ideen, orientiert an einem bestimmten System oder Produkt, wäre eine geeignete flankierende Maßnahme. Die Bundesländer Bayern und Hessen gehen hier mit gutem Beispiel voran, auch wenn weiterhin Bedarf besteht, ihre Modellregionen effektiver auszugestalten.

Wichtig ist die Konzentration auf zentrale, wettbewerbsfähige Systeme entlang der gesamten Wertschöpfungskette, die für andere Regionen bzw. für die konventionelle Landwirtschaft attraktiv sind (Strategiepapier der DAFA für viehlose Ackerbaubetriebe) oder eine zentrale Herausforderung für die Praxis darstellen wie z. B. die Geflügelhaltung.

Mit der Auswahl von mehreren Modellregionen, in der alle Akteure jeweils an einem Strang ziehen, kann vermutlich im Vergleich zur bisherigen segmentierten und nicht vernetzten Förderung wesentlich mehr erreicht werden. Wichtig dabei: die Auswahl der Regionen sollte im Rahmen eines Wettbewerbs erfolgen, der die besten Ideen und Kooperationsmodelle fördert. Die konzeptionelle Perspektive sollte einen Zeitraum von 10 Jahren nicht unterschreiten und klare messbare Ziele enthalten. Modellregionen dürfen deswegen nicht zu klein aber auch nicht zu groß sein. Vorstellbar sind dabei Großstadtregionen mit umgebenden landwirtschaftlich geprägten Gebieten, die über eine gut etablierte Wertschöpfungskette des Ökolandbaus und entsprechende Forschungseinrichtungen verfügen. So ist ein Erfolg gut vorstellbar. Dies kostet jedoch Geld. Mit rund vier Millionen Euro pro Modellregion und Jahr sind messbare Fortschritte zu erwarten.

Senatsarbeitsgruppe „Ökologischer Landbau“

Senat Bundesforschung
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Der **Senat der Bundesforschungsinstitute des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft** koordiniert die einrichtungsübergreifenden wissenschaftlichen Aktivitäten im Forschungsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Ihm gehören vier Bundesforschungsinstitute, das Bundesinstitut für Risikobewertung sowie sechs Forschungseinrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft an (www.bmel-forschung.de, Tel: 030/8304-2605/-2031).

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Das **Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)** unterhält diesen Forschungsbereich. Es werden wissenschaftliche Grundlagen als Entscheidungshilfen für die Ernährungs- und Landwirtschaftspolitik der Bundesregierung erarbeitet und diese Erkenntnisse zum Nutzen des Gemeinwohls erweitert (www.bmel.de, Tel.: 0228/99529-0).

Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Insel Riems Im Mittelpunkt der Arbeiten des FLI stehen die Gesundheit und das Wohlbefinden lebensmittelliefernder Tiere sowie der Schutz des Menschen vor Infektionen, die von Tieren auf den Menschen übertragen werden. Das FLI arbeitet grundlagen- und praxisorientiert in verschiedenen Fachdisziplinen insbesondere auf den Gebieten der Tiergesundheit, der Tierernährung, der Tierhaltung, des Tierschutzes und der tiergenetischen Ressourcen (www.fli.bund.de, Tel.: 038351/7-0).

Johann Heinrich von Thünen-Institut (Thünen-Institut), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig Das Thünen-Institut entwickelt Konzepte für die nachhaltige und wettbewerbsfähige Nutzung unserer natürlichen Lebensgrundlagen in den Bereichen Felder, Wälder, Meere. Mit seiner ökologischen, ökonomischen und technologischen Expertise erarbeitet es wissenschaftliche Grundlagen als politische Entscheidungshilfen. Das Institut nimmt deutsche Interessen in internationalen Gremien wahr und führt – teils eingebunden in internationale Netzwerke – wichtige Monitoringtätigkeiten durch (www.ti.bund.de, Tel.: 0531/596-0).

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Quedlinburg Das JKI arbeitet und forscht in den Bereichen Pflanzengenetik, Pflanzenzüchtung, Pflanzenbau, Pflanzenernährung, Bodenkunde, Pflanzen- und Vorratsschutz und Pflanzengesundheit. In 15 Fachinstituten werden Konzepte z. B. für den nachhaltigen Anbau der Kulturpflanzen entwickelt, alternative Pflanzenschutzstrategien erforscht und Züchtungsforschung betrieben, um Pflanzen fit für die Anforderungen der Zukunft zu machen. In den verschiedenen Instituten werden land- und forstwirtschaftliche Kulturen ebenso bearbeitet wie Kulturen des Garten-, Obst und Weinbaus und des Urbanen Grüns (www.jki.bund.de, Tel.: 03946/47-0).

Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Karlsruhe Das MRI hat seinen Forschungsschwerpunkt im gesundheitlichen Verbraucherschutz im Ernährungsbereich. Vier der acht Institute des MRI und die Arbeitsgruppe Analytik arbeiten „produktübergreifend". Forschungsschwerpunkte sind: Die Untersuchung der ernährungsphysiologischen und gesundheitlichen Wertigkeit von Lebensmitteln, Arbeiten im Bereich der Lebensmittelqualität und -sicherheit oder der Bioverfahrenstechnik. Die Forschungsaufgaben der anderen vier Institute beziehen sich auf Lebensmittelgruppen wie Getreide, Gemüse, Milch und Fleisch. An diesen Instituten steht die gesamte Lebensmittelkette im Fokus (www.mri.bund.de, Tel.: 0721/6625-201).

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin Für die gesundheitliche Bewertung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und Chemikalien ist das BfR zuständig. Es trägt maßgeblich dazu bei, dass Lebensmittel, Stoffe und Produkte sicherer werden. Die Aufgaben umfassen die Bewertung bestehender und die frühzeitige Identifizierung neuer gesundheitlicher Risiken, die Erarbeitung von Empfehlungen zur Risikobegrenzung und die Kommunikation dieser Prozesse. Das BfR berät die beteiligten Bundesministerien sowie andere Behörden auf wissenschaftlicher Basis. In seinen Empfehlungen ist das BfR frei von wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Interessen (www.bfr.bund.de, Tel.: 030/18412-0).

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Leibniz-Institut (DFA), Freising Die Bedeutung so genannter funktioneller Lebensmittel mit einem besonderen gesundheitlichen Nutzen hat in den letzten Jahren stetig zugenommen. Aroma, Geschmack und Textur bestimmen neben den gesundheitlichen Aspekten die Qualität von Lebensmitteln. Die DFA untersucht Inhaltsstoffe und Qualität von Lebensmitteln (www.dfal.de, Tel.: 08161/712-932).

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO), Halle Das IAMO widmet sich der Analyse von wirtschaftlichen, sozialen und politischen Veränderungsprozessen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft sowie in den ländlichen Räumen. Sein Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf die Transformationsländer Mittel-, Ost- und Südosteuropas sowie Zentral- und Ostasiens. Mit diesem Forschungsfokus ist das IAMO eine weltweit einmalige agraröconomische Forschungseinrichtung (www.iamo.de, Tel.: 0345/2928-0).

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. , Müncheberg Das ZALF erforscht Ökosysteme in Agrarlandschaften und die Entwicklung ökologisch und ökonomisch vertretbarer Landnutzungssysteme. Es richtet sein Hauptaugenmerk darauf, aus aktuellen und antizipierten gesellschaftlichen Diskussionen heraus Perspektiven für eine nachhaltige Nutzung der Ressource Landschaft im Kontext der Entwicklung ländlicher Räume am Beispiel seiner Modellregionen aufzuzeigen (www.zalf.de, Tel.: 033432/82-200).

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB) Das ATB ist ein Zentrum agrartechnischer Forschung – eines komplexen, interdisziplinären Arbeitsfeldes. Global gilt es, mehr hochwertige Lebensmittel sowie Agrarrohstoffe für stoffliche und energetische Nutzungen zu produzieren und dabei die natürlichen Ressourcen effizient und klimaschonend zu nutzen. In der hierfür notwendigen Anpassung und Weiterentwicklung von Verfahren und Technologien für eine ressourceneffiziente Nutzung biologischer Systeme sieht das ATB seine zentrale Aufgabe (www.atb-potsdam.de, Tel.: 0331/5699-0).

Leibniz-Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. (IGZ) Das IGZ erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen für eine ökologisch sinnvolle und wirtschaftliche Erzeugung von Gartenbauprodukten. Wobei auf eine Balance zwischen Grundlagenforschung und angewandter, praxisorientierter Forschung im Gartenbau geachtet wird (www.igzev.de, Tel.: 033701/78-0).

Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Dummerstorf Der systemische Forschungsansatz am FBN betrachtet das Tier (1) als Teil einer Population auf allen biologischen Ebenen der Merkmalsausprägung und (2) als Element des jeweils betrachteten Systems und den sich daraus ergebenden Wechselwirkungen. Dieser interdisziplinäre Forschungsa satz ist Voraussetzung für die nachhaltige Gestaltung einer zukunftsfähigen Nutztierhaltung. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des FBN versuchen die genetisch-physiologischen Grundlagen funktionaler Biodiversität zu verstehen und leiten darauf aufbauend innovative Züchtungs- und Handlungsstrategien ab (www.fbn-dummerstorf. de, Tel.: 038208/68-5).

Mitglieder der Senatsarbeitsgruppe und Teilnehmer am Statusseminar „Ökologischer Landbau 2015" der Senatsarbeitsgruppe

Dr. Johann Bachinger, ZALF
Dr. Werner Berg, ATB
Dr. Andreas Berk, FLI
Dr. Jutta Berk, FLI
Prof. Dr. Franz J. Conraths, FLI
Dr. Carmen Feller, IGZ
Dr. Thilo Hammann, JKI
Dr. Dr. Jörg Hoffmann, JKI
Dr. Regine Koopmann, Thünen-Institut
Ariane Krause, IGZ
Prof. Dr. Stefan Kühne, JKI
Dr. Iris Lehmann, MRI
Monika Manthey-Karl
Dr. Klaus Münzing, MRI
Dr. Michaela Nürnberg, Senat
Dr. Winfried Otten, FBN
Dr. Hans Marten Paulsen, Thünen-Institut
Prof. Dr. Gerold Rahmann, Thünen-Institut
Dr. Jürn Sanders, Thünen-Institut
Dr. Annegret Schmitt, JKI
Michael Sprengel, JKI
Dr. Karin Stein-Bachinger, ZALF
Dr. Antje Töpfer, Senat
Dr. Bernhard Trierweiler, MRI
Dr. Heiko Ziebell, JKI

Impressum

ForschungsReport spezial
Ökologischer Landbau 2015
(Heft 4)

Herausgeber und Redaktionsanschrift
Senat der Bundesforschungsinstitute des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft
Königin-Luise-Straße 19
14195 Berlin
Tel: 030-18529 4740/-4452
Fax: 030-18529 4313
E-Mail: michaela.nuernberg@bmel.bund.de
Internet: www.bmel-forschung.de

Redaktion
Stefan Kühne, Julius Kühn-Institut
Michaela Nürnberg, Senat
Gerold Rahmann, Thünen-Institut
Antje Töpfer, Senat

Konzept und Gestaltung
Michaela Nürnberg, Senat

Druck
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Bildnachweise
Sofern untenstehend nicht anders angegeben, liegen die Rechte bei den Autoren, dem Senat oder den Forschungseinrichtungen.
Mühlhausen/Landpixel: Titel-/Rückseite
www.oekolandbau.de / copyright BLE / Thomas Stefan: S. 3 (1., 2., 4., 5., 6., Bild), S. 4, S. 7, S.23; Dominic Menzler: S. 3 (7., 8. Bild), S. 12, S. 20, S. 22, S. 24/25
BMELV/Walkscreen: S. 8

Erscheinungsweise
Jährlich
Nachdruck, auch auszugsweise, mit Quellenangabe zulässig (Belegexemplar erbeten)
ISSN 2195-2795