

Nachgefragt:

28 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmittel



BÖLW

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft

Impressum

Herausgeber

BÖLW

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (BÖLW)

Marienstraße 19–20

10117 Berlin

Telefon 030/28 48 23 00

info@boelw.de

www.boelw.de

Redaktion

Alexander Gerber, Joyce Moewius, Tanja Barbian, ecomBETZ PR GmbH

Stand

Oktober 2012

4. vollständig überarbeitete Auflage

Die Broschüre ist kostenlos und vollständig unter
www.boelw.de/bioargumente.html verfügbar.

Layout

Eberle Werbeagentur GmbH

Druck

Pinguin Druck GmbH, Berlin

© BÖLW

Berlin im Oktober 2012

*Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
(BfE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen
nachhaltiger Landwirtschaft*

Nachgefragt:

**28 Antworten zum Stand des
Wissens rund um Öko-Landbau
und Bio-Lebensmittel**

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Projektbeirat	4
Vorwort	5
Grundlagen	
1. Wie ist der ökologische Landbau entstanden?	6
<i>Tradition und Innovation: die Geschichte des Öko-Landbaus in Deutschland</i>	
2. Was ist ökologische Lebensmittelwirtschaft?	8
<i>Nachhaltiges Wirtschaften vom Acker bis zur Ladentheke</i>	
3. Wer definiert, was Bio ist?	10
<i>Gesetzlich geregelt durch die EU-Öko-Verordnung</i>	
4. Woran erkennt man Bio-Produkte?	12
<i>Eindeutige Kennzeichnung durch staatliche Bio-Siegel und Verbandszeichen</i>	
5. Ist Bio drin, wo Bio draufsteht?	14
<i>Strenge Kontrolle entlang der Prozesskette</i>	
Erzeugung	
6. Was ist ökologischer Landbau?	16
<i>Ausgangspunkt und Ideal: der weitgehend in sich geschlossene Betriebsorganismus</i>	
7. Braucht der Öko-Landbau eine eigene Pflanzen-Züchtung?	18
<i>Mut, Neues zu denken: biologischer Pflanzenbau braucht eigene Züchtung</i>	
8. Braucht der Öko-Landbau eine eigene Tierzucht?	20
<i>Ökologische Tierzucht: Alternativen zur genetischen Einfalt</i>	
9. Wie wird im ökologischen Landbau gedüngt?	22
<i>Pflanzenernährung aus natürlichen Kreisläufen</i>	
10. Wird im Bio-Landbau gespritzt?	24
<i>Vorbeugender Pflanzenschutz ohne chemisch-synthetische Pestizide</i>	
11. Wie werden die Tiere auf Bio-Betrieben gehalten?	26
<i>Ökologische Haltungssysteme sind artgerecht</i>	
12. Womit werden Bio-Tiere gefüttert?	28
<i>Artgemäßes Futter in ökologischer Qualität</i>	
13. Sind die Tiere im Öko-Landbau gesünder?	30
<i>Vielversprechende Ansätze auf einem schwierigen Weg</i>	
Verarbeitung	
14. Was darf ins Bio-Lebensmittel?	32
<i>Anspruchsvolle Standards für eine schonende Verarbeitung</i>	

Vermarktung

15. Ist der Markt für Bio-Lebensmittel eine Nische?	34
<i>Bio: gesellschaftlicher Trend und starker Wachstumsmarkt</i>	
16. Warum sind Bio-Lebensmittel teurer?	36
<i>Öko-Lebensmittel sind ihren Preis wert</i>	
17. Wo werden Bio-Lebensmittel produziert?	38
<i>Bio zwischen Regionalisierung und Globalisierung</i>	

Qualität von Bio-Lebensmitteln

18. Mehr Genuss mit Bio?	40
<i>Bio-Lebensmittel vereinen hohe Prozess- und Produktqualität</i>	
19. Sind Bio-Lebensmittel gesünder?	42
<i>Höherer Gesundheitswert und weniger wertmindernde Inhaltsstoffe</i>	
20. Warum werden Bio-Produkte ohne Gentechnik hergestellt?	44
<i>Ganzheitliche Lösungen anstelle riskanter Technologien</i>	

Ökologischer Landbau und Umwelt

21. Was bringt der Öko-Landbau für die Umwelt?	46
<i>Pflege und Erhalt natürlicher Ressourcen</i>	
22. Ist der ökologische Landbau klimafreundlich?	50
<i>Klimaschützer mit zusätzlichem Potenzial</i>	
23. Ist Bio auch öko?	52
<i>Öko-Bilanzen: nicht unproblematisch bei Produktvergleichen – unerlässlich für die umweltbezogene Prozessoptimierung</i>	
24. Erhält der Öko-Landbau die Biodiversität?	54
<i>Bio-Betriebe bringen Vielfalt in die Kulturlandschaft</i>	
25. Passt die Biomasse-Erzeugung zum ökologischen Landbau?	56
<i>Mit innovativen Strategien werden Bio-Betriebe zu Energielieferanten</i>	

Ökologische Lebensmittelwirtschaft und Gesellschaft

26. Soll sich der Staat für die ökologische Lebensmittelwirtschaft engagieren?	58
<i>Agrarpolitik als Weichenstellung für eine nachhaltige Lebensmittelwirtschaft</i>	
27. Kann ökologischer Landbau die Welt ernähren?	60
<i>Chance für die Ernährungssicherung in Entwicklungsländern</i>	
28. Braucht die ökologische Lebensmittelwirtschaft eine eigene Forschung?	62
<i>Mit Innovationen Maßstäbe setzen</i>	

Autorenverzeichnis	64
Bildnachweis	65

Projektbeirat

Dr. Alexander Beck

Büro Lebensmittelkunde und Qualität,
Vorstand der Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller e. V. (AoEL)

Prof. Dr. Armin Grunwald

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS),
Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft,
Lehrstuhl für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse
an der Fakultät für Angewandte Wissenschaften der Universität Freiburg
Leiter des Büros für Technikfolgenabschätzung beim
Deutschen Bundestag (TAB)

Dr. Manon Haccius

Leiterin Mitarbeiter, Public Relations, Qualitätsmanagement,
Recht und Service bei der Alnatura GmbH

Dr. Robert Hermanowski

Geschäftsführer Forschungsinstitut für Biologischen Landbau Deutschland (FiBL)

Dr. Iris Lehmann

Agrarjournalistin

Dr. Felix Prinz zu Löwenstein

Vorstandsvorsitzender Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (BÖLW)

Dr. Alexander Gerber

Geschäftsführer Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (BÖLW)
Projektleitung

Projektbearbeitung

Bianca Borowski, Peter Röhrig, Dr. Pirjo Susanne Schack und Dr. Alexander Gerber

(1.–3. Auflage); Dr. Alexander Gerber, Joyce Moewius (4. Auflage)

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW)

Vorwort

„Ist Bio denn wirklich gesünder?“ – Dies ist nur eine der vielen Fragen, die immer wieder gestellt werden, wenn es um ökologischen Landbau und Bio-Lebensmittel geht. Und: Sie werden mit dem wachsenden Bio-Markt und der zunehmenden Beliebtheit seiner Produkte immer häufiger, immer kritischer und nach wie vor oftmals vorurteilsbeladen und polemisch gestellt.

Dieser Argumentationsleitfaden will die Diskussion versachlichen. Auf dem Stand des Wissens stellt er die Vorzüglichkeit der ökologischen Lebensmittelwirtschaft sachlich, fundiert und übersichtlich dar und benennt ebenso Bereiche, bei denen noch Defizite und somit Handlungsbedarf bestehen. Damit werden Fragestellungen aufgegriffen, die in der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um die biologische Lebensmittelwirtschaft immer wieder zu Diskussionen und Auseinandersetzungen führen.

Die ersten drei Auflagen des Argumentationsleitfadens erfreuten sich größter Beliebtheit, und unsere Erwartung, mit ihm mehrere Zielgruppen anzusprechen, wurde voll erfüllt: Auszubildende auf Höfen und in Fachhandelsgeschäften, Mitarbeiter in Bio-Unternehmen, Lehrer, Verbandsvertreter, Politiker und Journalisten waren die Abnehmer der über 15.000 Exemplare, die bislang vertrieben wurden.

In Händen halten Sie jetzt die vierte, vollständig neu bearbeitete Auflage. Alle Kapitel wurden aktualisiert, d. h. sie nehmen Bezug auf die aktuelle Rechtslage und die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse. Einige Artikel wurden vollständig überarbeitet. Neue Fragen haben wir aufgegriffen, wie die nach der Klimawirkung, der Ökobilanz von Bio-Produkten oder dem Anbau von Energiepflanzen auf Bio-Betrieben.

Die 28 Fragen zu den Themenfeldern Grundlagen, Erzeugung, Verarbeitung, Vermarktung, Qualität, Umweltwirkungen sowie ökologische Lebensmittelwirtschaft und Gesellschaft werden so beantwortet, dass die wichtigsten Gesichtspunkte zu der jeweiligen Frage „auf einen Blick“ in einer logischen Argumentationskette zur Verfügung stehen. In einem Vorspann ist die Quintessenz zusammengefasst. Quellenverweise ermöglichen es, einzelne Sachverhalte zu vertiefen.

Unser großer Dank geht an die Autoren, die mit ihrem Expertenwissen für die hohe Qualität des Leitfadens stehen, an den wissenschaftlichen Beirat, der sich auch bei der Neuauflage engagiert für die Perfektionierung des Vorhabens einsetzte, an die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) und das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), die das Projekt finanzierten, und an Joyce Moewius und Stephanie Gutbrod, die das Projekt unermüdlich vorantrieben und zu dem werden ließen, was Sie nun in Händen halten.

Dr. Alexander Gerber
Geschäftsführer BÖLW

Dr. Felix Prinz zu Löwenstein
Vorstandsvorsitzender BÖLW

Tradition und Innovation: die Geschichte des Öko-Landbaus in Deutschland

Der ökologische Landbau entstand als Antwort auf ökologische und ökonomische Krisen im 20. Jahrhundert. Vor allem aus ethischen Gesichtspunkten verzichteten die Pioniere auf bestimmte Betriebsmittel und Handlungsweisen und entwickelten ein besonders umwelt- und tiergerechtes Landbausystem, das heute Leitbild für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft ist.

Die Aufgabe des traditionellen Gemischtbetriebs als Ausgangspunkt

Traditionelle Landwirtschaft war nicht immer umweltfreundlich: Über Jahrhunderte hinweg wurde am Wald Raubbau betrieben, der als Weidefläche und zur Entnahme von Holz, Futter und Einstreu genutzt wurde. Durch diese einseitige Wirtschaftsform brach das Öko-System Wald im 18. Jahrhundert zusammen [1]. Erst als Reaktion hierauf wurde die Tierhaltung an Ackerbau und Grünlandnutzung gebunden und die Dreifelderwirtschaft eingeführt. So entstanden ökologisch stabile, nachhaltige Betriebe und an den ökologischen Gegebenheiten des Standortes ausgerichtete Betriebe (→ Frage 6). Das Thaersche Axiom, den landwirtschaftlichen Betrieb wie ein Gewerbe als optimierten Input-Output-Betrieb zu führen (1832), das Postulat des Chemikers Justus von Liebig, den Nährstoffentzug der Pflanzen durch außerbetriebliche Zufuhr zu ersetzen (1840), und die Entwicklung des Haber-Bosch-Verfahrens zur synthetischen Stickstoffherstellung (1916) führten zur Loslösung von dieser natürlichen Produktionsbegrenzung. Der intensive Einsatz von mineralischem Dünger, Pestiziden und Wachstumsreglern war die Folge [2; 3; 4] und führte mit dem ökonomischen Zwang zur Produktivitätssteigerung durch Spezialisierung und Rationalisierung zu erheblichen negativen Umweltauswirkungen der Landwirtschaft [2]. Bereits in den 1920er-Jahren suchten Menschen aus dem Umfeld der anthroposophischen und der Lebensreformbewegung Auswege aus der sich in der Landwirtschaft anbahnenden ökologischen Krise [5].

Biologisch-dynamische Wirtschaftsweise und natürlicher Landbau

Die Lebensreformbewegung wollte zurück zu einer natürlichen und naturgemäßen Lebensweise. Sie betrieb Selbstversorgergärten mit dem Ziel, hohe Nahrungsmittelqualität zu erreichen, nach folgenden Grundsätzen [5]: weitgehend viehlose Bewirtschaftung, an Kleinbetriebe angepasste Technologie, biologisches Verständnis von Bodenfruchtbarkeit und Humuswirtschaft. Die Lebensreformbewegung blieb eine zeitlich befristete Erscheinung. Dennoch sorgte mit Ewald Könemann (1899–1976) einer ihrer Pioniere dafür, dass in den Folgejahren wichtige Erkenntnisse Eingang in die Entwicklung des ökologischen Landbaus fanden. In Sorge um die Lebensmittelqualität und die

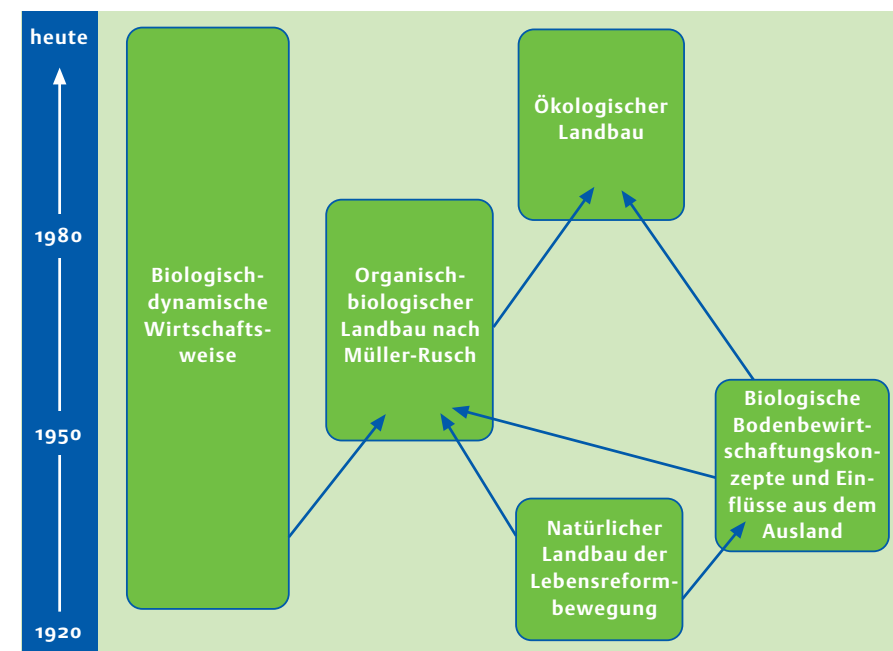
abnehmende Fruchtbarkeit des Bodens und der Tiere baten anthroposophische Landwirte, Tierärzte und Forscher Rudolf Steiner (1861–1925), den Begründer der Anthroposophie, um Rat [6]. Mit dem daraufhin an Pfingsten 1924 von Steiner gehaltenen „Landwirtschaftlichen Kurs“ wurde die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise begründet. Sie zeichnet folgende Besonderheiten aus: Anthroposophie als (Verständnis-)Grundlage, Einsatz der biologisch-dynamischen Präparate, obligatorische Haltung von Wiederkäuern und die Beachtung kosmischer Einflüsse. Ihr Prinzip, jeden landwirtschaftlichen Betrieb als Individualität und eine Art Organismus zu betrachten, wurde Ausgangspunkt und Grundsatz des gesamten ökologischen Landbaus (→ Frage 6). Auch ein zweites bis heute wesentliches Prinzip wurde von der biologisch-dynamischen Bewegung in den 60er-Jahren des 20. Jahrhunderts begründet: Mit einem Warenzeichen (demeter), unter dem die Produkte vermarktet werden, wird der in Richtlinien festgelegte und kontrollierte Erzeugungs- und Verarbeitungsprozess dokumentiert [7].

Organisch-biologischer Landbau und erste Ausdehnungsphase

Der Botaniker und Politiker Hans Müller (1891–1988) wollte die Existenz kleinbäuerlicher Familienbetriebe in der Schweiz sichern. Dazu propagierte er Betriebe, die vom Zukauf an Betriebsmitteln möglichst unabhängig sind, wofür er den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit durch pflegliche und intensive Nutzung des wirtschaftseigenen Düngers als wesentlich ansah. Seine Frau, Maria Müller (1894–1969), entwickelte die praktische Umsetzung und legte damit die Grundlage für den organisch-biologischen Landbau. Wissenschaftlich wurde diese Entwicklung flankiert durch Hans-Peter Rusch (1906–1977) und seine Hypothese des Kreislaufs von lebender Substanz (Mikroorganismen) durch die Glieder der Nahrungskette (Boden – Pflanze – Tier – Mensch). Die zunehmende Umweltschädigung durch die Landwirtschaft im 20. Jahrhundert wurde für konservative Individualisten unter den Landwirten, denen religiöse, ethische und gesundheitliche Fragen wichtig waren, zum Problem. So stießen die Ideen des organisch-biologischen Landbaus bei ihnen auf reges Interesse; 1971 gründeten sie in Südwestdeutschland den „Verband für organisch-biologischen Landbau“ (später Bioland). Aus der Umweltbewegung kamen „Aussteiger“ als neue Bio-Landwirte hinzu. Nun bestand erstmals eine Alternative zur biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise, deren weltanschaulicher Hintergrund für viele eine Barriere war, und es kam zu einer ersten Umstellungswelle auf biologischen Landbau.

Diversifizierung, Förderung und staatlicher Schutz

In der Folge entstanden weitere Anbauverbände: Biokreis (1979, regionaler Schwerpunkt), Naturland (1982, Initiative wissenschaftlich orientierter Landwirte und Verbraucher) sowie Ecoviv



Entwicklungspfade der ökologischen Landbausysteme [in Anlehnung an 5].

(1985, Weinbau). Alle Verbände schlossen sich 1988 in der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (AGÖL) zusammen. Diese definierte in gemeinsamen Basisrichtlinien den Mindeststandard des ökologischen Landbaus und nahm die politische Interessenvertretung wahr.

1989 wurde der ökologische Landbau erstmals staatlich durch die EU gefördert. Damit wurde er zunehmend auch wirtschaftlich eine Alternative. Dies leitete eine zweite Umstellungswelle ein, zu der großflächige ostdeutsche Betriebe wesentlich beitrugen. Diese organisierten sich zunächst vor allem in dem 1989 noch in der DDR gegründeten Bio-Verband Gää und in dem 1991 nach der Wiedervereinigung Deutschlands entstandenen Verband Biopark. 1996 entstand Ecoland als regionaler Verband. Parallel zu den Anbauverbänden gründeten Verarbeiter und Händler eigene Verbände: Verband der Reformhäuser (1927), Bundesverbände Naturkost Naturwaren Herstellung und Handel sowie Einzelhandel (1988), Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller (2001) und Verband der Bio-Supermärkte (2005–2011). Zum Schutz von Verbrauchern und redlichen Marktteilnehmern in einem sich rasant entwickelnden Markt (→ Frage 15) unterliegt die ökologische Lebensmittelwirtschaft seit 1991 durch die EU-Öko-Verordnung (→ Frage 3) der staatlichen Regelung. 2002 löste sich die AGÖL auf. Als neuer branchenübergreifender Spitzenverband aller Anbau-, Verarbeitungs- und Handelsverbände gründete sich im selben Jahr der Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW).

Obwohl in den letzten Jahrzehnten der Druck auf die konventionelle Landwirtschaft zugenommen hat, umweltfreundlicher und nachhaltiger zu wirtschaften, haben sich die Umweltprobleme weiter verschärft. Gleichzeitig wachsen die Ansprüche: Landwirtschaft soll nicht nur das Recht auf Nahrung sichern, sondern auch Energie und Rohstoffe für die Industrie bereitstellen. Darüber, ob dies nachhaltig mit einer weiteren Industrialisierung oder mit dem ökologischen Landbau erreicht werden kann, ist ein Richtungsstreit entbrannt. Der Weltagrарbericht (8) und Felix zu Löwenstein (9) kommen zu einem eindeutigen Urteil: Die Welt wird sich ökologisch ernähren oder gar nicht mehr.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Haber, W. (1996): Bedeutung der Land- und Forstwirtschaft für die Kulturlandschaft. In: Linckh et al.: Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft. Experten. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 1–26.
- [2] Gerber, A. (1999): Umweltgerechte Landbewirtschaftung in der landwirtschaftlichen Berufsbildung. Situationsanalyse und Perspektivenentwicklung am Beispiel Baden-Württembergs. Margraf Verlag, Weikersheim, S. 12, 25 ff.
- [3] Bauemer, K. (1986): Umweltbewusster Landbau: Zurück zu den Ideen des 19. Jahrhunderts? In: Berichte über Landwirtschaft 64, S. 153–169.
- [4] Bauemer, K. (1995): Ziele der Agrar- und Umweltforschung. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 78, S. 215–230.
- [5] Vogt, G. (2000): Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus. Ökologische Konzepte 99. Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL).
- [6] Klett, M. (1994): Bewußtseinsgeschichtliche Aspekte zur Entwicklung des biologisch-dynamischen Landbaus im 20. Jahrhundert. In: Lebendige Erde 5, S. 338.
- [7] Gerber, A., Hoffmann, V. und Kügler, M. (1996): Das Wissenssystem im ökologischen Landbau in Deutschland. Zur Entstehung und Weitergabe von Wissen im Diffusionsprozess. In: Berichte über Landwirtschaft 74, S. 591–627.
- [8] International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (2008): „Agriculture at a Crossroads“ (Weltagrарbericht) www.agassessment.org/
- [9] Löwenstein, F. zu (2011): Food Crash – Wir werden uns ökologisch ernähren oder gar nicht mehr. Pattloch Verlag, München.

Inhetveen, H., Schmitt, M. und Spieker, I. (2003): Pionierinnen des ökologischen Landbaus. Herausforderungen für Geschichte und Wissenschaft. In: Freyer, B. (Hrsg.): Ökologischer Landbau der Zukunft. Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau. Wien, S.427–430. www.orgprints.org/2034/

Nachhaltiges Wirtschaften vom Acker bis zur Ladentheke

Die ökologische Lebensmittelwirtschaft will mehr als nur ein Marktsegment bedienen, um Gewinne zu erzielen. Durch nachhaltiges Wirtschaften bemüht sie sich auf allen Stufen der Wertschöpfungskette – Erzeugung, Verarbeitung und Handel – um den Ausgleich ökologischer, ökonomischer und sozialer Interessen. Damit begibt sich die ökologische Lebensmittelwirtschaft in ein Spannungsfeld zwischen ihren Idealen und marktwirtschaftlichen Gesetzmäßigkeiten.

Grenzen quantitativen Wachstums

Die Aufgabe der Wirtschaft ist es, die Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen. Diese bilden sich in einer preis- und einkommensabhängigen Nachfrage ab. Der Grundgedanke der Marktwirtschaft ist, dass die individuelle Gewinnmaximierung der einzelnen Unternehmer bei vollkommener Konkurrenz am Markt die kostengünstige Befriedigung aller Bedürfnisse garantiert und ungerechtfertigte Gewinne einzelner Unternehmer verhindert [1]. Gewinnmaximierung um ihrer selbst willen, Produktivitätssteigerung unter Ausschöpfung des rechtlichen Rahmens und quantitatives Wachstum haben aber zu enormen Umweltbelastungen, zu ineffizientem Ressourcenverbrauch und zu einem Mangel an bezahlter Arbeit geführt [2]. Ein so charakterisiertes Wirtschaftssystem ist auf Dauer nicht existenzfähig [3]. Deshalb müssen entweder die rechtlichen Rahmenbedingungen geändert werden oder die Wirtschaftsakteure müssen entsprechende ethische Maßstäbe an ihr Handeln anlegen. Ethische Bewertungen der Tier- und Ressourcennutzung sind der Wirtschaftstheorie bislang aber fremd: So ist es z. B. ökonomisch effizienter, Hühner in Käfigen als im Freiland zu halten, es sei denn, es finden sich Verbraucher, die ebenfalls aufgrund ethischer Überlegungen bewusst bereit sind, den höheren Preis für die Eier aus Freilandhaltung zu bezahlen. Dies ist der Punkt, an dem die ökologische Lebensmittelwirtschaft ansetzt.

Marktwirtschaft weiter gedacht

Lange bevor die aktuelle Nachhaltigkeitsdebatte einsetzte, entwickelte die ökologische Lebensmittelwirtschaft mit ihren Richtlinien eigene Handlungsmaßstäbe, um umwelt- und tiergerecht zu wirtschaften, Ressourcen zu schonen und qualitativ hochwertige Lebensmittel zu erzeugen (→ Frage 1). Diese Haltung beinhaltet, dass innerhalb des Wirtschaftsprozesses immer auch die Folgen des eigenen Handelns für die Umwelt, die Produktqualität, die Kunden und die Wirtschaftspartner mitbedacht werden. Bei den Kunden wiederum ist es ähnlich: Einerseits wünschen sie gesunde und schmackhafte Lebensmittel, auf der anderen Seite erwarten sie ökologisch und sozial korrekt erzeugte Produkte und sind – wie das aktuelle Kaufverhalten zeigt – bereit, dafür in gewissen Grenzen einen entsprechend höheren Preis zu bezahlen. Wirtschaft wird also als ein System verstanden, in dem alle Partner so

zusammenarbeiten, dass die Bedürfnisse aller befriedigt werden, ohne dass dies auf Kosten einzelner oder der Umwelt geschieht. In einem solchen ganzheitlichen System wird Gewinnerzielung nicht mehr als Selbstzweck, sondern als Bedingung angesehen, um die Bedürfnisse aller Wirtschaftsbeteiligten und Kunden unter Ausgleich der ökonomischen, ökologischen und sozialen Interessen befriedigen zu können. Wenngleich die für diesen Ausgleich notwendigen Instrumente oftmals noch fehlen, ist damit der Grundsatz nachhaltigen Wirtschaftens beschrieben, dessen Ideal sich die ökologische Lebensmittelwirtschaft verpflichtet fühlt.

Ideal und Wirklichkeit

Während es für Erzeugung und Verarbeitung von Bio-Produkten klare gesetzliche Regeln gibt, können in einer freien Marktwirtschaft für Mengen, Preise und Handelsbeziehungen keine konkreten Regelungen festgelegt werden. Damit befindet sich auch jedes Öko-Unternehmen im Spannungsfeld zwischen ökonomischen Zwängen und den Ansprüchen an ein nachhaltiges Wirtschaften. Bei der Tiergesundheit (→ Frage 13), bei der Gestaltung von Anbausystemen (→ Frage 6) und bei der Preisgestaltung zwischen den Stufen der Wertschöpfungskette besteht Optimierungspotenzial. Wenngleich Bio-Betriebe im Vergleich zu konventionellen Betrieben im Schnitt höhere Gewinne erzielen [4], sind auch sie mit zu niedrigen Erzeugerpreisen konfrontiert. Besonders bei der Milch, deren Preis stark an den konventionellen Preis gekoppelt ist, ist eine kostendeckende Produktion kaum mehr möglich. Hier entstanden Initiativen von Landwirten, Molkereien und Händlern, um bessere Milchpreise zu erzielen, so z. B. die Upländer Fairmilk [5]. Auch bei den Fair-Trade-Produkten findet sich ein hoher Bio-Anteil [6]. Nach dem starken Preisausschlag in den Jahren 2007 und 2008 ziehen die Erzeugerpreise seit dem Jahr 2011 wieder leicht an.

Durch den Einstieg von Supermarkt- und Discounter-Ketten in den Bio-Markt werden mehr Verbraucher erreicht und die Menge abgesetzter Bio-Produkte erhöht sich. Vor allem die Discounter üben mit ihrer Preispolitik aber zusätzlichen Druck auf ein nachhaltiges Wirtschaften der fachhandelsorientierten Bio-Branche aus.

Leitbild für nachhaltiges Wirtschaften

Insgesamt betrachtet ist die ökologische Lebensmittelwirtschaft ein beeindruckendes Erfolgsmodell. Mit der Kreislaufwirtschaft als grundlegendem Prinzip schneidet der Öko-Landbau in seinen Auswirkungen auf die Umwelt und in seinem Umgang mit Ressourcen deutlich besser als die konventionelle Landwirtschaft ab (→ Frage 21). Gleiches gilt für die Leistungen im Tierschutz (→ Frage 11). Die Produkte sind sehr viel geringer mit Rückständen der Agrarchemie belastet als konventionelle und enthalten tendenziell mehr wertgebende Inhaltsstoffe, wie z. B. Antioxidantien (→ Frage 19), deren Bedeutung man langsam zu erforschen



Jedes Öko-Unternehmen befindet sich im Spannungsfeld zwischen ökonomischen Rahmenbedingungen und den Ansprüchen an ein nachhaltiges Wirtschaften.



Das aktuelle Kaufverhalten zeigt: Kunden sind bereit, für ökologisch und sozial korrekt erzeugte Produkte einen höheren Preis zu bezahlen.

und zu verstehen beginnt. Verbraucher loben ihren guten Geschmack. Gleichzeitig stellt die ökologische Lebensmittelwirtschaft durch den höheren Aufwand und den hohen Anteil handwerklicher Arbeiten zusätzliche Arbeitsplätze bereit. Ein durchschnittlicher landwirtschaftlicher Bio-Betrieb beschäftigt etwa ein Drittel mehr Menschen als ein konventioneller [4]. Ähnliches gilt für Verarbeitung und Handel. Bei etwa 185.000 Arbeitsplätzen in Deutschland bedeutet dies, dass die ökologische Lebensmittelwirtschaft ca. 75.000 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen hat. Darunter sind auch überproportional viele Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderungen [7]. Schätzungen zufolge sind über die Hälfte aller Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderungen in der Landwirtschaft auf Bio-Betrieben zu finden, obwohl diese nur ca. 5 % aller Betriebe ausmachen. Im Schnitt führt der ökologische Landbau im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft zu einer etwa doppelt so hohen Wertschöpfung im ländlichen Raum. Die ökologische Lebensmittelwirtschaft entfaltet systemimmanent in allen ihren Wirkungs- und Einflussbereichen positive Wirkungen. Damit ist sie ein Leitbild für nachhaltiges Wirtschaften. Ob sie sich selbst weiter entfalten und auf andere Wirtschaftsbereiche ausstrahlen kann, hängt davon ab, ob sie ihre eigenen ethischen Ansprüche festigen und weiterentwickeln kann, aber auch von Faktoren wie Wissen und Verhalten der Verbraucher, gesellschaftlicher Akzeptanz und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Weinschenck, G. (1994): Agrarökonomie zwischen praktischer und theoretischer Vernunft. In: Berichte über Landwirtschaft, Band 72, Heft 2, S. 161–171.
- [2] Schumpeter, J. (1980): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie. Francke Verlag, München.
- [3] Spiegel, P. (2005): Luxus oder Bedingung? Die Bedeutung von Ökoeffizienz, sozialem Ausgleich und qualitativem Wirtschaftswachstum für eine zukunftsfähige Entwicklung. www.boelw.de > Themen > Wirtschaftspolitik > Herbsttagung 2005 > Dokumentation.
- [4] Von-Thünen-Institut (2012): Analyse der wirtschaftlichen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe. Auswertung des Testbetriebsnetzes Wirtschaftsjahr 1995/96 bis 2010/11. www.vti.bund.de > Institute > Betriebswirtschaft > Projekte > Analyse der wirtschaftlichen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe.
- [5] www.bauernmolkerei.de
- [6] www.fairtrade-deutschland.de > produkte > absatz-fairtrade-produkte.
- [7] Hermanowski, R. (2006): Soziale Leistungen der Landwirtschaft. In: Ökologie & Landbau 139, 3/2006, S.14–16. www.orgprints.org/8909

Gesetzlich geregelt durch EU-Öko-Verordnung

Seit 1991 regelt die EU, wie Bio-Produkte erzeugt, verarbeitet und gekennzeichnet werden und wie überwacht wird, dass dies ordnungsgemäß geschieht. EU-Recht sorgt seither für fairen Wettbewerb und es schützt Verbraucher vor Irreführung bei Bio-Produkten. Diese Regelungen werden stetig weiterentwickelt.

Von privaten Normen zur gesetzlichen Regelung

Ökologische Lebensmittel haben ihren Ursprung in der Eigeninitiative von Landwirten, Verarbeitern und Händlern. Sie setzten sich Bewirtschaftungs- und Verarbeitungsregeln, um sich und die Umwelt zu schützen. Und sie entwickelten in ihren Verbänden Systeme der Qualitätssicherung und kollegialer Kontrolle. Von dem seit den 70er-Jahren immer größer werdenden Verbraucherinteresse an Bio-Produkten versuchten Trittbrettfahrer zu profitieren, die ihren Produkten den Anschein von Bio-Produkten gaben, ohne dass sie den Standards genügt hätten.

Ende der 1980er-Jahre forderten Bio-Branchenvertreter die EU-Kommission daher auf, ihr Initiativrecht zu nutzen und eine gesetzliche Definition auf den Weg zu bringen, was „Bio“ bedeutet und wann „Bio“ verwendet werden kann. Die Verordnung (EWG) Nr. 2092/92 erfasste von 1991 an zunächst die pflanzlichen und dann seit 1999 auch die tierischen Bio-Produkte. Mit inhaltlich nur unerheblichen Änderungen wurden die Regelungen dann 15 Jahre später neu erlassen, weil man sich verständlichere Regeln und eine klarere Struktur erhoffte. Das Ergebnis liegt nun in drei gesonderten EU-Verordnungen als derzeit geltendes Gesetzesrecht vor [1]. Die Verordnungen bauen aufeinander auf und müssen daher zusammen gelesen werden. In der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 regeln der Rat und das EU-Parlament die Grundzüge und darauf aufbauend die EU-Kommission in der Verordnung (EG) Nr. 889/2008 Details für die landwirtschaftliche Erzeugung, Verarbeitung, Kennzeichnung und Kontrolle von Bio-Produkten. Die Verordnung (EG) Nr. 1235/2008 regelt die Einfuhr von Bio-Produkten in die EU. Das EU-Bio-Recht gilt in den Mitgliedsstaaten direkt wie die nationalen Gesetze. Es hat vor diesen Vorrang. Für die Praxis ist es wichtig, die häufigen Änderungen der Verordnungen zu beachten.

Anwendungsbereich und Inhalte der Verordnung

Das EU-Bio-Recht nennt Ziele und Grundsätze, die den ökologischen Landbau ausmachen (→ Frage 2; 6). Schon die erste Bio-Verordnung von 1991 bezeichnet ihn als eine „besondere Art der Agrarerzeugung“. Diese Besonderheit wird gesetzlich nicht durch eine Betrachtung der Produkte definiert, insbesondere nicht durch Rückstandsmaximal- oder sonstige Analysewerte, sondern durch die detaillierte, prozessorientierte Definition des Verfahrens der biologischen Produktion. Das EU-Bio-Recht verbietet die Pflanzenschutz- und Düngemittel, die in der Landwirtschaft sonst allgemein erlaubt sind, ebenso wie mineralische

Stickstoffdünger. Nur punktuell werden durch eine Positivliste, die die EU-Kommission in einem Anhang zur Verordnung (EG) Nr. 889/2008 führt, wenige, vorwiegend aus Naturstoffen bestehende Pflanzenschutzmittel für die biologische Produktion zugelassen. Ebenso dürfen in der Verarbeitung von Bio-Produkten nur sehr wenige der sonst allgemein zulässigen Hilfs- und Zusatzstoffe eingesetzt werden. In der Tierhaltung gelten ebenfalls hohe Anforderungen, beispielsweise für die je Tier verfügbare Fläche und den Auslauf.

Das EU-Bio-Recht gilt für pflanzliche und tierische Lebens- und Futtermittel, die als aus ökologischem Landbau stammend angeboten werden. Für Agrarerzeugnisse, die nicht Lebens- oder Futtermittel sind, gilt es nur, solange diese nicht verarbeitet wurden. Die EU-Verordnungen gelten daher für Öko-Baumwolle, nicht aber für das daraus hergestellte Öko-T-Shirt. Sie gelten nicht für Arznei-, aber für Nahrungsergänzungsmittel, denn diese zählen zu den Lebensmitteln.

Kontrollen und Sanktionen

Die Bio-Unternehmen sind dafür verantwortlich, dass sie die gesetzlichen Vorgaben einhalten. Während aber das Einhalten der lebensmittelrechtlichen Vorgaben – wie in konventionellen Betrieben – nur stichprobenartig von den Lebensmittelbehörden überwacht wird, erfolgt die Kontrolle der spezifischen Bio-Vorschriften sehr viel engmaschiger und umfangreicher. Die Tätigkeiten der Bio-Bauern und -Lebensmittelunternehmen werden mindestens einmal jährlich überprüft. Hinzu kommen risikoorientierte unangekündigte Kontrollen. Neben der Prüfung der Betriebsabläufe erfolgt auch ein detaillierter Check der Eingangs-, Betriebs- und Ausgangsdokumentationen.

Das EU-Recht verlangt von den Mitgliedsstaaten die Einrichtung dieser besonderen Öko-Kontrollen. In Deutschland sind sie durch das Öko-Landbaugesetz des Bundes den privaten Öko-Kontrollstellen anvertraut. Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) lässt die privaten Kontrollstellen zu und die 16 Bundesländer beaufsichtigen deren Tätigkeit jeweils für ihr Territorium. Je nachdem, ob ein Bundesland seine Kontrollstellen damit beauftragt („beleiht“) oder nicht, entscheiden die Kontrollstellen oder die Kontrollbehörden der Bundesländer über Ausnahmeregelungen oder im Fall von Unregelmäßigkeiten über Sanktionen. Hier muss die Praxis z. T. recht große Unterschiede zwischen den Bundesländern beachten.

Nicht jede Abweichung von den in einigen Bereichen sehr detaillierten Vorgaben der Verordnung in der Praxis eines Bio-Betriebs rechtfertigt eine harte Sanktion, wie etwa die Aberkennung des Bio-Status von Produkt oder Betrieb. Anders liegt der Fall bei Unregelmäßigkeiten, die den Kern dessen berühren, was Verbraucher mit Recht als Leistung des ökologischen Landbaus erwarten dürfen. Artikel 30 der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 verpflichtet zu einer besonderen Prüfung der Verhältnismä-

ßigkeit von Sanktionen. Wenn Produkte konventioneller Herkunft vorsätzlich als Bio-Ware verkauft werden, liegt Betrug vor. Solche schweren Fälle können nicht nur von der Staatsanwaltschaft verfolgt, sondern nach dem EU-Bio-Recht auch mit dem Ausschluss aus der Produktion oder des Handels mit Bio-Produkten sanktioniert werden [2].

Unterschiede zwischen dem EU-Bio-Recht und den Richtlinien der Bio-Verbände

Die Öko-Verordnung setzt einen Mindeststandard für die Öko-Produktion und -Verarbeitung sowie deren Kontrolle. Sie ist ein Kompromiss, auf den sich alle europäischen Staaten einigen konnten. Die Richtlinien der nationalen Bio-Landbau-Verbände setzen weitere Anforderungen und setzen damit den Maßstab für das, was Verbraucher von Bio-Produkten erwarten können. So verlangen die privaten Richtlinien die Umstellung des gesamten landwirtschaftlichen Betriebes. Beispiele für weitere Mehrleistungen der privaten Standards führt die untenstehende Tabelle auf.

Das EU-Bio-Recht hat seit seinem Erlass 1991 zum Ansehen der Bio-Produkte beigetragen. Es hat Verbraucher vor Irreführung und Bio-Unternehmen vor unfairer Wettbewerb geschützt. Vieles könnte besser geregelt und gleichmäßiger in den 16 deutschen Bundesländern und in den 27 EU-Mitgliedsstaaten umgesetzt werden [3]. Die Entwicklung des EU-Bio-Rechts ist ein Prozess ständigen Wandels, der auf Verbesserung und Transparenz zielt.

Regelungsbereich	EU-Öko-Verordnung	Richtlinien deutscher Bio-Anbauverbände
Umstellung des Betriebs	Umstellung nur einzelner Betriebsteile (Teilbetriebsumstellung) ist möglich	Umstellung des gesamten Betriebs ist Pflicht (Gesamtbetriebsumstellung)
Maximaler Tierbesatz je ha landwirtschaftlicher Fläche	14 Mastschweine, 580 Masthähnchen oder 230 Legehennen	10 Mastschweine, 280 Masthühner oder 140 Legehennen
Maximale Düngermenge je ha und Jahr	170 kg organischer Stickstoff, Gesamtstickstoffzufuhr nicht begrenzt	Nur 112 kg organischer Stickstoff, Gesamtstickstoffzufuhr begrenzt für Gemüseanbau und Sonderkulturen
Zukauf von organischem Handelsdünger	Zulässig bei Notwendigkeit der Verwendung, über die der Landwirt Buch führt	Zukauf auf 40 kg organischen Stickstoff pro ha und Jahr begrenzt
Einsatz von Gülle, Jauche und Geflügelmist aus konventioneller Haltung	Erlaubt, nur nicht aus „industrieller Tierhaltung“	Aus konventioneller Tierhaltung nur Festmist, nicht Gülle, Jauche, Geflügelkot
Ganzjährige Silagefütterung	Erlaubt, weil nicht geregelt	Ganzjährige ausschließliche Silagefütterung nicht erlaubt, im Sommer Grünfütterung Pflicht
Verwenden von Lebensmittel-Zusatzstoffen	50 Zusatzstoffe	22 Zusatzstoffe
Verwendung von Enzymen (ohne gentechnische Veränderungen) bei der Lebensmittelverarbeitung	Erlaubt ohne Einschränkungen	Nur für wenige Zwecke und bestimmte Produkte erlaubt (Backwaren)
Verwendung natürlicher Aromen	Erlaubt	Nicht erlaubt oder nur für wenige Produkte zugelassen
Lebensmittelverarbeitung	Ionisierende Strahlung verboten, Verfahren mittelbar über Positivlisten von Verarbeitungshilfsstoffen geregelt	Produktorientierte Negativlisten, z. B. Ausschluss der Herstellung von chemisch und enzymatisch modifizierter Stärke außer in Verzuckerungsprodukten
Verpackungen	Nicht geregelt	Produktgruppenspezifische Positivlisten erlaubter Verpackungsmaterialien

Einige Unterschiede zwischen dem EU-Bio-Recht und den Richtlinien-Anforderungen von deutschen Bio-Verbänden

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] <http://eur-lex.europa.eu/de/> und www.boelw.de/rechtstexte. Die konsolidierten Fassungen der drei EU-Bio-Verordnungen werden auf dem Server der EU-Kommission bereitgestellt unter: <http://eur-lex.europa.eu/de/> Nicht immer sind diese Konsolidierungen aktuell.
- [2] Webseiten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung zur Ökokontrolle: www.oekolandbau.de/ und www.ble.de
- [3] www.organic-europe.net/

http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/legislation_de

Eindeutige Kennzeichnung durch staatliche Bio-Siegel und Verbandszeichen

Bio-Produkte erkennt man eindeutig durch die Kennzeichnung mit „Bio“ oder „Öko“, das auf verpackten Bio-Produkten mit EU-Herkunft verpflichtend zu verwendende EU-Bio-Logo und die Angabe der Öko-Kontrollstelle. Diese Hinweise finden sich auf dem Etikett, der Verpackung oder bei loser Ware – wie Obst und Gemüse – an der Kiste bzw. am Regal. Seit 1991 ist durch ein EU-Gesetz detailliert vorgeschrieben, welche Produkte als Bio-Produkte bezeichnet werden dürfen, wie deren Kennzeichnung aussehen darf und welche Angaben auf dem Etikett eines Bio-Produktes stehen müssen. Gegen missbräuchliche Verwendung der Bio-Kennzeichnung gehen die Behörden vor und verhängen Geldbußen oder sogar Gefängnisstrafen.

Das Bio-Logo der Europäischen Union

Die EU-Öko-Verordnungen 834/2007 und 889/2008 regeln die Kennzeichnung von Bio-Produkten [1]. Sie erlauben die gleichsinnige Verwendung der Begriffe „biologisch“ bzw. „ökologisch“ einzig für die Lebensmittel, die nach den Vorgaben der Verordnungen erzeugt und verarbeitet und deren Hersteller entsprechend kontrolliert wurden. Der Schutz der Verordnung geht jedoch deutlich darüber hinaus: Er umfasst alle Bezeichnungen, die den Eindruck vermitteln, dass das Erzeugnis ein Bio-Erzeugnis ist. Häufig, aber nicht immer, enthält bereits die Verkehrsbezeichnung eines Bio-Lebensmittels den Bestandteil „Bio“ oder „Öko“. So stellen sich Bio-Lebensmittel dem Verbraucher als „Bio-Apfelsaft“, „Öko-Kartoffeln“ oder „Bio-Haferflocken“ vor. Auch mit der Angabe „aus ökologischer Landwirtschaft“ oder „aus biologischer Landwirtschaft“ kann angegeben werden, dass es sich um ein Bio-Produkt handelt. In jedem Fall muss in der Zutatenliste des Produktes angegeben werden, welche Zutat biologisch erzeugt wurde, z. B. durch Sternchen an der jeweiligen Zutat. Ein Lebensmittel darf dann als „Bio“ oder „Öko“ bezeichnet werden, wenn mindestens 95 % seiner landwirtschaftlichen Zutaten aus ökologischer Erzeugung stammen (→ Frage 14). Ein verpflichtendes Element auf dem Etikett jedes Bio-Produktes ist die Angabe der Öko-Kontrollstelle, die das erzeugende bzw. verarbeitende Unternehmen auf Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben für die Bio-Landwirtschaft und -Verarbeitung geprüft hat. Bei loser Ware steht diese Angabe in den Warenbegleitpapieren; der Kunde kann im Laden die Mitarbeiter des Handelsunternehmens danach fragen. Die Codes der Öko-Kontrollstellen in sämtlichen EU-Ländern sind nach einem einheitlichen Muster aufgebaut. Für in Deutschland ansässige Kontrollstellen lautet die Angabe beispielsweise „DE-ÖKO-002“, wobei „DE“ für Deutschland steht, „ÖKO“ bzw. in anderen Ländern eine Abkürzung mit entsprechender Bedeutung den Hinweis auf die Herkunft der Produktes aus der Öko-Landwirtschaft anzeigt und „002“ bzw. eine andere dreistellige Zahl die Kontrollstelle. Diese

Nummer wird von den überwachenden Behörden an die jeweilige Kontrollstelle vergeben. Die Artikel 23 bis 26 in der EU-Verordnung Nr. 834/2007 und Artikel 57 bis 62 in der EU-Verordnung Nr. 889/2008 geben die Regeln für die ordnungskonforme Kennzeichnung der Bio-Lebensmittel vor.

Für den besonders kritischen oder neugierigen Verbraucher besteht die Möglichkeit zu voller Transparenz: In einer Liste der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung [2] kann man nachsehen, wo die genannte Öko-Kontrollstelle ihren Sitz hat, und sich bei dieser Kontrollstelle erkundigen, ob der Hersteller oder In-Verkehr-Bringer des Bio-Produktes kontrolliert wurde und gesetzeskonform arbeitet. Die Angabe der Öko-Kontrollstelle auf dem Produkt erleichtert allen Marktbeteiligten das Rückverfolgen der Produktherkunft.

Die in den Jahren 2007 und 2008 komplett revidierten Bio-Verordnungen der EU legen für alle in den Mitgliedsstaaten der EU erzeugten oder verarbeiteten Bio-Lebensmittel fest, dass sie das Bio-Logo der Europäischen Union tragen müssen, ein in hellgrünem Farbton gehaltenes, liegendes Rechteck mit einer aus den EU-Sternen gebildeten Silhouette eines Blattes in Weiß (siehe Abbildung). Bio-Produkte aus Nicht-EU-Ländern können, müssen aber nicht das Bio-Logo der EU tragen. Umstellungsprodukte dürfen es nicht tragen. Produkte mit weniger als 95 %, aber mehr als 50 % der landwirtschaftlichen Zutaten aus Bio-Produktion dürfen zwar in der Zutatenliste die Bio-Qualität ausweisen, aber keine Bio-Verkehrsbezeichnung tragen und nicht das EU-Bio-Siegel verwenden.

Wird das EU-Bio-Logo benutzt, so ist es Pflicht, dass eine geografische Herkunftsangabe der Zutaten gemacht wird: „EU-Landwirtschaft“, sofern mindestens 98 % der landwirtschaftlichen Zutaten aus der EU stammen, „Nicht-EU-Landwirtschaft“ für solche Produkte, deren geografische Herkunft zu mindestens 98 % in Nicht-EU-Ländern liegt und die Angabe „EU-/Nicht-EU-Landwirtschaft“ für alle anderen Produkte. Es ist vorgeschrieben, dass dieser Hinweis direkt unter der Angabe der Kontrollstelle erfolgt und im selben Sichtfeld wie das EU-Bio-Logo. Auch der Bezug auf ein bestimmtes Herkunftsland ist zulässig, wenn mindestens 98 % der landwirtschaftlichen Zutaten aus diesem Land stammen.

Bio-Siegel und Verbandszeichen

Eine einfache Orientierung bietet dem Verbraucher in Deutschland das deutsche sechseckige Bio-Siegel (siehe Abbildung). Im Jahr 2002 wurde dieses Zeichen vom Verbraucherschutzministerium geschaffen und kann seitdem für alle Bio-Produkte verwendet werden, die „gemäß EG-Öko-Verordnung“ erzeugt, verarbeitet oder in die EU importiert worden sind. Im Internet kann man nachschauen, ob das Herstellerunternehmen seiner Registrierungspflicht nachgekommen ist [3]. Das Siegel steht gemäß den EU-Gesetzen allen Verwendern offen, die Bio-Produkte vermarkten; es ist nicht für deutsche Erzeuger oder Verarbeiter reserviert.



Das deutsche Bio-Siegel und das EU-Bio-Logo (oben links) erleichtern das Erkennen von Bio-Produkten, die gemäß der EU-Öko-Verordnung erzeugt wurden. Bio-Lebensmittel, die nach strengeren Standards der Verbände erzeugt wurden, erkennt man an deren Warenzeichen.

Die Verbandszeichen von Bio-Landbau-Organisationen (siehe Abbildung) sind keine Hersteller- oder Handelsmarken, sondern gehören Bio-Landwirte-Verbänden. Sie dürfen nach Abschluss entsprechender Verträge bei der Kennzeichnung verwendet werden, wenn der Erzeuger, Verarbeiter oder In-Verkehr-Bringer des Produktes die Richtlinien der jeweiligen Bio-Landbau-Organisation einhält. Die Bio-Bauern-Organisationen, die die Produzenten und Hersteller zertifizieren, hatten sich lange vor Erlass der EU-Verordnung Regeln für ihre Arbeit gegeben, deren Einhaltung durch ein Vertrags- und Überprüfungssystem gewährleistet wird. Diese Regeln sind in mancher Hinsicht weitergehend als die EU-Gesetze über den Öko-Landbau (→ Frage 3). Die Zeichen finden sich häufig zusätzlich zur Marke des Hersteller- oder Handelsunternehmens auf Bio-Produkten. Über die Adressen der Bio-Organisationen informiert z. B. die Stiftung Ökologie & Landbau [4], die IFOAM (International Federation of Organic Agricultural Movements) [5] oder der BÖLW (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft) [6].

Hersteller- und Handelsmarken

Die Marke, unter der Hersteller ihre Bio-Produkte vermarkten, ist von der Produkt- oder Verkehrsbezeichnung auf einer Verpackung zu unterscheiden, wie beispielsweise „Rapunzel“ oder „Lebensbaum“. Marken von Unternehmen, die ausschließlich Bio-Produkte anbieten, geben dem Verbraucher eine klare und einfache Orientierung am Markt. Neben den Marken der Hersteller führen praktisch alle filialisierten Lebensmittelhandelsunternehmen in Deutschland Bio-Produkte unter eigener Marke: Rewe-Bio, BioBio (Netto), Edeka-Bio, um nur einige zu nennen. Meist enthält die Marke den Namensbestandteil „Bio“.

Missbräuchliche und irreführende Kennzeichnung

Gibt es auch „scheinbare“ Bio-Produkte, die das in Wirklichkeit nicht sind? Das ist in der Zwischenzeit weitgehend ausgeschlossen. In der Vergangenheit war nicht immer klar, dass der „Bio“-Bestandteil in einer Marke für ein echtes Bio-Produkt steht; es war bis zum 1.6.2006 möglich, dass Besitzer alter Marken mit Namensbestandteil „Bio“ diese auch für konventionell erzeugte Lebensmittel verwenden. Als Beispiel seien die „Bioghurt“-Joghurtkulturen genannt. Inzwischen ist auch diese Ausnahme verboten. Missbräuchliche Kennzeichnung kann bei der Bundesanstalt für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz angezeigt werden und wird mit Geldbußen oder Freiheitsstrafen bestraft [7; 8]. Daneben gibt es Werbeaussagen oder Produktkennzeichnungen, die von Verbrauchern irrtümlich wie ein Bio-Hinweis verstanden werden können. Beispiele für solche Aussagen sind „aus umweltschonendem Landbau“, „aus integrierter Landwirtschaft“, „aus kontrolliertem Anbau“. Hier lohnt es, genauer hinzuschauen und zu prüfen, ob die anderen, oben genannten Merkmale auf dem Produkt zu finden sind. Nur dann ist es ein Bio-Produkt.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Verordnung der EU Nr. 834/2007 und Nr. 889/2008 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. Aktuelle Fassung z. B. unter www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Oekolandbau/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html
- [2] Verzeichnis der zugelassenen Kontrollstellen, abrufbar unter www.ble.de/SharedDocs/Downloads/02_Kontrolle_Zulassung/10_Oekolandbau/ListeKontrollstellen.pdf
- [3] Datenbank der registrierten Unternehmen, abrufbar unter www.bio-siegel.de > Anwender und Produkte > Produkt- und Unternehmens-Datenbank.
- [4] www.soel.de
- [5] www.ifoam.org
- [6] www.boelw.de
- [7] Öko-Landbaugesetz: Öko-Kennzeichengesetz in der Fassung vom 7. Dezember 2008 (BGBl. I, Seite 2.358); abrufbar unter www.bmelv.de > Startseite > Service > Gesetze und Verordnungen.
- [8] Öko-Kennzeichengesetz: Öko-Kennzeichengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Januar 2009 (BGBl. I S. 78), abrufbar unter www.bmelv.de

Strenge Kontrolle entlang der Prozesskette

Das Kontrollsystem für Produzenten von Bio-Lebensmitteln ist eines der dichtesten und wirksamsten im Agrar-, Futtermittel- und Lebensmittelbereich. Bio-Bauern und Lebensmittelhersteller werden europaweit einheitlich kontrolliert. Erzeugungs- und Verarbeitungsprozesse sowie Rohstoffe, Zutaten und Hilfsmittel werden bei den Kontrollen über alle Stufen geprüft.

Sichere Bio-Lebensmittel durch lückenlose Kontrolle

Die besondere Qualität von Bio-Lebensmitteln wird durch eine systematische und lückenlose Kontrolle gesichert, die alle an der Herstellung beteiligten Unternehmen, wie Landwirte, Mühlen, Lebensmittelhersteller, Transporteure, Großhandel und Händler, miteinbezieht. Grundlage dieser Prozesskontrolle sind die Transparenz der internen Abläufe und umfangreiche Aufzeichnungen durch die Unternehmen. In allen Unternehmen werden bei den Kontrollen die Ackerflächen, Tiere, Lagerstätten und die Herstellungs- und Verkaufsräume begutachtet sowie die verwendeten Betriebsmittel auf ihre Zulässigkeit geprüft. Die Prozesskontrolle im Unternehmen beinhaltet eine umfassende Dokumentenkontrolle, Probenahmen sowie Rückstandsanalysen und wird durch eine sogenannte Cross-Check-Prüfung zwischen Unternehmen der Bio-Kette ergänzt, um Hinweise auf Verstöße aufzudecken.

Kontrollstellen und -behörden in Deutschland und der EU

Die Kontrolle der ökologischen Lebensmittelwirtschaft ist durch die EU-Öko-Verordnung [1] geregelt (→Frage 3). Mit der Kontrolle werden in Deutschland aktuell 20 private Kontrollstellen betraut. In anderen Ländern übernimmt der Staat die Bio-Kontrolle, z. B. in Dänemark. In Deutschland regelt das Öko-Landbaugesetz [2] die Strafverfolgung bei missbräuchlicher Kennzeichnung von Lebensmitteln mit Bio-Hinweisen. Die Kontrollstellen werden durch die Bundesländer überwacht. Ihre Zulassung erfolgt durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) und ist in der Kontrollstellenzulassungsverordnung geregelt [3]. Alle Kontrollstellen müssen nach der europäischen Norm DIN EN 45011 akkreditiert sein, um Neutralität, Objektivität und Zuverlässigkeit sicherzustellen [4].

Ablauf der Kontrollen und Sanktionen

Bevor ein Landwirt Bio-Lebensmittel erzeugen oder ein Lebensmittelhersteller solche produzieren und in Verkehr bringen darf, muss das jeweilige Unternehmen sich bei einer zugelassenen Kontrollstelle anmelden und die Erstkontrolle, bei der die Einhaltung der Anforderungen der Bio-Verordnung bestätigt wird, erfolgreich durchlaufen. Ackerflächen und Tiere der landwirtschaftlichen Betriebe müssen Umstellungsfristen von bis zu drei Jahren einhalten. In dieser Zeit dürfen die verkauften Erzeugnisse als „Produkte aus Umstellung“ gekennzeichnet werden.

Kontrollpflicht besteht für jedes Unternehmen, das Lebensmittel verkauft, die auch nur den Anschein erwecken, aus ökologischer Erzeugung zu sein. In Deutschland ist auch die Gastronomie kontrollpflichtig. Allein der Einzelhandel ist ausgenommen, sofern dort nicht auch um- oder verpackt wird.

Mindestens einmal jährlich wird jedes Unternehmen umfassend kontrolliert – Unternehmen mit hohem Risiko sogar mehrmals: 20 % aller Kontrollen werden unangemeldet durchgeführt. Wie häufig ein Unternehmen jährlich kontrolliert wird, ermittelt die Kontrollstelle anhand von Risikokriterien. Diese sind vor allem das bisherige Auftreten von Verstößen gegen die Bio-Verordnung, die Größe und damit die Bedeutung des Unternehmens für den Biomarkt und die parallele Erzeugung von Bio- und konventionellen Lebensmitteln [5]. Die deutschen Bundesländer haben im Jahr 2009 gemeinsam mit den Kontrollstellen Maßnahmen entwickelt, um Betrugsfällen vorzubeugen. So werden größere Bio-Legehennenbetriebe bis zu vier Mal jährlich kontrolliert – drei Kontrollen sind dabei unangemeldet. Auch Cross-Check-Prüfungen und Probenahmen sollen die Wirksamkeit der Kontrollen und den Schutz des Verbrauchers vor falscher Bio-Ware erhöhen. Wird festgestellt, dass Bio-Lebensmittel mit Hilfe unzulässiger Zutaten (z. B. aus konventioneller Landwirtschaft) hergestellt wurden, wird der Verkauf dieser Produkte untersagt. Bereits im Handel befindliche Ware muss zurückgerufen oder als konventionell gekennzeichnet werden. Zudem werden die Verstöße als Ordnungswidrigkeiten geahndet.

Unternehmen, die wiederholte oder schwerwiegende Verstöße begehen, wird der Verkauf von Bio-Lebensmitteln gänzlich untersagt, gegen den Unternehmer selbst wird ein Strafverfahren eingeleitet [6].

Sichere Bio-Lebensmittel auch aus Nicht-EU-Staaten

Auch die in die EU eingeführten Bio-Lebensmittel werden im Ursprungsland nach der EU-Bio-Verordnung gleichwertigen Anforderungen kontrolliert. Hierzu müssen Importeure wie Kontrollstellen die Einhaltung der EU-Erzeugungsrichtlinien für Bio-Lebensmittel belegen. Zudem wurden einige Drittstaaten wie Argentinien, Australien, Costa Rica, Indien, Israel, Japan, Kanada, Neuseeland, Tunesien, Schweiz und die USA als gleichwertig akzeptiert; deren Bio-Produkte gelten ebenfalls als gleichwertig zur EU-Öko-Verordnung [7].

Die Zukunft der Bio-Kontrolle – eine Herausforderung für alle Akteure

Die EU-Kommission hat im Rahmen der Revision der Öko-Verordnung auf die Erfordernisse des Marktes reagiert, nachdem durch leicht fälschbare Papierzertifikate Betrugern der Verkauf von falschen Bio-Produkten zu leicht gemacht worden war: Inzwischen muss ein Käufer vom Lieferanten verlangen, dass dieser seine Öko-Zertifizierung zusammen mit der Lieferung nachweist.



Damit eine hohe Qualität von Bio-Produkten gewährleistet werden kann, sind lückenlose Kontrollen der Prozesskette unabdingbar.



Jährliche Kontrollen, Cross-Check-Prüfungen und Probenahmen schützen den Verbraucher vor falscher Bio-Ware.

Zusätzliche Sicherheit bieten einheitliche Bio-Bescheinigungen, die durch den Käufer vorzugsweise elektronisch über Internetverzeichnisse abgerufen werden können [8], in Deutschland z. B. auf den Seiten www.bioc.info [9] und www.biozertifikate.de. Auf der Seite www.bioc.info können Unternehmen auch Listen ihrer Lieferanten erstellen. Dadurch kann das Unternehmen unmittelbar benachrichtigt werden, wenn sich die Zertifizierung einer seiner Lieferanten ändert. Die Veröffentlichung dieser Bescheinigungen im Internet wird ab 2013 zur Pflicht und soll dann in einer bundesweit einheitlichen Datenbank erfolgen.

Der Anteil an Öko-Lebensmitteln im Handel, die aus Nicht-EU-Ländern kommen, wächst stetig an, während der Anbau im Binnenmarkt eher verhalten wächst. Eine gute und damit strenge Bio-Kontrolle dieser Lebensmittel in Drittstaaten wie auch der Importeure in der EU ist eine Herausforderung, die es zu bewältigen gilt. Auch hier muss die Rückverfolgbarkeit der Ware bis zum Erzeuger sichergestellt sein, sollte ein Rückstand an unzulässigen Mitteln festgestellt und dessen Ursache herausgefunden werden. Die Kontrollstellen müssen diesen Bereich zukünftig noch intensiver überwachen. Die Behörden hingegen sind angehalten, die Kontrolle der Kontrollstellen, die in Drittländern tätig sind, sicherzustellen.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

[1] EU-Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. Aktuelle Fassung inkl. der Ergänzungen z. B. unter www.oekolandbau.de; eine Erläuterung zur Verordnung ist abrufbar unter www.oekolandbau.nrw.de > Fachinfo > Recht und Kontrolle.

[2] Öko-Landbaugesetz (ÖLG) vom 10. Juli 2002 (BGBl. I, S. 2558), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Anpassung der Vorschriften auf dem Gebiet des ökologischen Landbaus an die Verordnung (EG) 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 vom 7. Dezember 2008 (BGBl. I, S. 2358). Abrufbar unter www.bmelv.de > Service > Gesetze und Verordnungen.

[3] Ökolandbaugesetz – Kontrollstellenzulassungsverordnung. Abrufbar unter www.bmelv.de > Startseite > Service > Gesetze & Verordnungen.

[4] Art. 27 Abs. 5 und 6 der VO 834/2007 (siehe [1]), die Norm DIN EN 45011 kann über den Beuth-Verlag bezogen werden, www.beuth.de

[5] Artikel 65 (4) der VO (EG) Nr. 889/2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle, (ABl. L 250, S. 1 vom 18.9.2008), abrufbar <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:DE:PDF>.

[6] ÖLG §§ 12 und 13, siehe [2].

[7] Die neuen Importregelungen wurden mit der Verordnung (EG) Nr. 1235/2008 der Kommission vom 8. Dezember 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates hinsichtlich der Regelung der Einfuhr von ökologischen/biologischen Erzeugnissen aus Drittländern (ABl. L 334, S. 25 ff. vom 12.12.2008 erlassen, zuletzt geändert mit der Verordnung (EU) Nr. 751/2012 vom 16.8.2012.

[8] Art. 29 der Verordnung 834/2007 (siehe [1]) beschreibt das verpflichtende Vorgehen im Zusammenhang mit der Bescheinigung, das Muster selbst findet sich in Anhang XII der Verordnung 889/2008 (siehe [5]).

[9] Die Internetseite www.bioc.info wurde von der Mehrzahl der Kontrollstellen als freiwilliges Verzeichnis der kontrollierten Unternehmen entwickelt und entspricht inzwischen den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung als Verzeichnis der Bescheinigung nach Art. 29.

Ausgangspunkt und Ideal: der weitgehend in sich geschlossene Betriebsorganismus

Der ökologische Landbau folgt dem Organisationsprinzip eines weitgehend in sich geschlossenen Betriebsorganismus: Bodennutzung und Viehhaltung werden dem Standort individuell angepasst und innerhalb des Betriebes organisatorisch verbunden. Zyklische Prozesse und Kreislaufwirtschaft bestimmen die umweltverträgliche Erzeugung von Lebensmitteln hoher Qualität und sichern langfristig die natürlichen Produktionsgrundlagen. Die Vielfalt der angebauten Kulturen und Tierarten erhält die Stabilität und Belastbarkeit der Agrar-Öko-Systeme. Dadurch werden positive ökologische Leistungen für Umwelt, Naturschutz, Artenvielfalt und Landschaftsbild erbracht.

Stimulierung natürlicher Prozesse

Jede Form der Landbewirtschaftung ist ein Eingriff in die Natur. Im ökologischen Landbau soll die Bewirtschaftung so erfolgen, dass die natürlichen Wechselbeziehungen des Öko-Systems genutzt und gefördert werden. Um Ertrag und Qualität zu erhöhen, werden die natürlichen Prozesse, die die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion bilden, angeregt. Ein System so zu stimulieren, ist nur dann nachhaltig erfolgreich, wenn die ergriffene Maßnahme dem Wirkungsprinzip der natürlichen Vorgänge entspricht [1]. Mit den Verfahren des ökologischen Landbaus werden die Öko-Systeme in ihren Funktionen genutzt und dennoch erhalten. Nicht erneuerbare Energie- und Rohstoffquellen werden geschont und der Bio-Betrieb wie ein Organismus verstanden und entwickelt. Es werden möglichst geschlossene (keine abgeschlossenen) Stoff- und Energiekreisläufe angestrebt. Das bedeutet, dass der Einsatz von externen Produktionsmitteln stark beschränkt oder im Fall von synthetisch hergestelltem Stickstoffdünger, chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und Wachstumsreglern ganz verboten ist. Landwirtschaftliches Handeln ist auf seine Folgen hin ausgerichtet. Damit sollen negative Auswirkungen auf die in der Landwirtschaft tätigen Menschen, die Nutztiere, den Boden, das Naturalprodukt, die Umwelt und den Verbraucher minimiert werden [2; 6]. Mit diesem verantwortungs- und ethisch motivierten ganzheitlichen Ansatz begründet der ökologische Landbau seinen Anspruch auf besondere Umwelt- und Sozialverträglichkeit.

„Landwirtschaftliche Individualitäten“ durch Standortanpassung

Wird der landwirtschaftliche Betrieb als „Betriebsorganismus“ betrachtet, so muss er mit Fruchtfolgegestaltung, Sortenwahl sowie seinen Tierarten und -rassen „organisch“ an die Standortgegebenheiten angepasst werden. Idealerweise erfolgen Standortanpassung und Bewirtschaftung individuell und relativ kleinräumig und führen so zu „landwirtschaftlichen Individualitäten“. Dieser Sachverhalt setzt Normierungen und Regelungen

Grenzen. Gleichwohl wird dem Verbraucherschutz mit verbindlichen Richtlinien für Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung Rechnung getragen [2; 6] (→ Frage 3).

Systemstabilität durch Vielfalt erhalten

Kernstück der Organisation des landwirtschaftlichen Betriebes und der Stabilisierung des Agrar-Öko-Systems ist die Fruchtfolgegestaltung. Die Fruchtartenvielfalt (geplante Vielfalt auf Produktionsflächen) ist wirksamstes Mittel, um selbstregelnde Kräfte und Prozesse zu nutzen. Maßnahmen, die ein hohes Ertragsniveau aller Kulturen sichern, sind wichtiger als die Ertragsmaximierung einiger weniger Verkaufsfrüchte. Auch abseits der Produktionsbiotope werden durch die Anlage von Begleitstrukturen (z. B. Hecken, Säumen, Rainen und Gewässern) Nützlinge gefördert (assoziierte Vielfalt). So resultieren aus der vielgestaltigen Betriebsorganisation umfangreiche ökologische Leistungen für Naturschutz und Landschaftsbild [2] (→ Frage 24).

Beispiel Nährstoffmanagement: Kreislaufwirtschaft realisieren

Das Nährstoffmanagement im ökologischen Landbau nutzt Strategien, die die begrenzten Nährstoffe dem pflanzlichen Wachstum vornehmlich betriebsintern verfügbar machen. Damit wird die Bodenfruchtbarkeit langfristig erhalten und entwickelt. Die Fruchtfolgegestaltung ist bei größtmöglicher Vielfalt ausgerichtet auf einen hohen Gehalt an umsetzbarer, organischer Substanz des Bodens, Anregung des Bodenlebens und optimierte Nutzung der positiven Effekte der jeweiligen Feldfrucht auf nachfolgend angebaute Feldfrüchte. Stickstoff wird durch umfangreichen Anbau von Futter- und Körnerleguminosen gewonnen – andere Pflanzennährstoffe durch Bodenbearbeitung, mikrobielle Aktivität und die Wurzelsysteme der Kulturpflanzen erschlossen. Vermeidungsstrategien minimieren Nährstoffverluste [3; 4]. Zum Ausgleich von Nährstoffverlusten sind zugelassene mineralische Düngemittel schwerlöslich oder nur wenig aufgeschlossen (→ Frage 9). Die Tiere – vor allem Wiederkäuer – werden idealtypisch mit betriebseigenen Futtermitteln ernährt. Der von den Tieren gelieferte Wirtschaftsdünger erlaubt die ausreichende, gezielte örtliche und zeitliche Zufuhr von Nährstoffen zu den verschiedenen Betriebsflächen und Kulturen. Die flächengebundene Nutztierhaltung wird so zum Vermittler der innerbetrieblichen Kreislaufwirtschaft. Im ökologischen Landbau dienen tierische Ausscheidungen als hochwertiger Dünger. Sie werden möglichst verlustarm gewonnen, gelagert und auf die Kulturflächen zurückgeführt. Die weitgehend optimierte Kreislaufwirtschaft als Element der landwirtschaftlichen Betriebsorganisation ist damit beispielhaft für von der Gesellschaft gewünschte selbstbestimmte und eigenverantwortliche Lösungen. Damit steht der ökologische Landbau im Gegensatz zum konventionellen „Veredelungsbetrieb“ mit Tierhaltung ohne hinreichende Flächenbindung: Dort werden



Die Bodenfruchtbarkeit erhalten und steigern ist Ziel und Grundlage stabiler ökologischer Landbausysteme.



Tierische Ausscheidungen dienen im ökologischen Landbau als hochwertiger Dünger.

tierische Ausscheidungen als Abfall angesehen, führen zu Nährstoffüberschüssen auf begrenzter Fläche und somit zu potenziellen Umweltbelastungen [5]. Der vorangehenden Beschreibung des Idealtypus entsprechen immer weniger Betriebe des ökologischen Landbaus. Denn auch dort zwingt wirtschaftlicher Druck zu Rationalisierung und Intensivierung. Der ökologische Landbau steht deshalb vor der Herausforderung, innovative Betriebskonzepte und Anbausysteme weiterzuentwickeln, die seinen Grundlagen entsprechen und wirtschaftlich erfolgreich sind. Vor allem in den Ackerbaugebieten stellen viele Betriebe um, die schon lange kein Vieh mehr halten – und damit weder Ställe noch kompetente Personen mit Erfahrung in der Viehhaltung haben und dem klassischen Gemischtbetriebskonzept nicht mehr entsprechen. Die EU-Öko-Verordnung erlaubt ihnen großzügig Nährstoff-Importe, wenngleich auch beschränkt auf organische Quellen. Die Verbände schränken diese Nährstoffzufüsse deutlich ein und erlauben bspw. nur 40 kg N/ha – entsprechend etwa einem Drittel der benötigten Stickstoffmengen. Die größere Menge muss innerbetrieblich durch Leguminosen generiert werden. Manche Betriebe erweitern den Kreislauf überbetrieblich: In Kooperationsmodellen wird auf dem einen Betrieb das Vieh gehalten und auf dem anderen das Futter erzeugt und die Nährstoffe aus der Tierhaltung eingesetzt. Umfassendere Erweiterungen der Kreislaufwirtschaft hin zu einem engeren Verbund von landwirtschaftlichen Betrieben und der lebensmittelverarbeitenden Industrie werden angestrebt und sind eine Funktion der weiteren Entwicklung der ökologischen Lebensmittelwirtschaft insgesamt (→ Frage 2).

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Dewes, T. (1991): Zur Konzeption konventioneller und landwirtschaftlicher Betriebssysteme. Berichte über Landwirtschaft, 69, S. 354–364.
- [2] Köpke, U. (2011): Ökologischer Landbau. In: Norbert Lütke Entrup und Bernhard Carl Schäfer (Hrsg.): Lehrbuch des Pflanzenbaues – Band 2: Kulturpflanzen. Kapitel 11, S. 907–972. AgroConcept, Bonn.
- [3] Köpke, U. (1994): Nährstoffkreislauf und Nährstoffmanagement unter dem Aspekt des Betriebsorganismus. In: Mayer et al. (Hrsg.): Ökologischer Landbau – Perspektive für die Zukunft! SÖL-Sonderausgabe Nr. 58, Bad Dürkheim, S. 54–113.
- [4] Köpke, U. (1994): Nährstoffmanagement durch acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen. Berichte über Landwirtschaft 207, Sonderheft: Bodennutzung und Bodenfruchtbarkeit, Band 5, Bonn, S. 204–212.
- [5] Köpke, U. (2006): Bedeutung der Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdünger für den Ökologischen Landbau. In: KTBL (Hrsg.): Verwertung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft. Nutzen und Risiken. KTBL-Vortragstagung 19.–20.04.06, Osnabrück. KTBL-Schrift 444. KTBL e. V., Darmstadt, S. 39–49, abrufbar unter www.orgprints.org/8348/
- [6] Kristiansen, P., Taji, A. M. und Reaganold, J. P. (Eds): Organic Agriculture – A Global Perspective. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, United Kingdom 449 pp.

Mut, Neues zu denken: biologischer Pflanzenbau braucht eigene Züchtung

Der ökologische Anbau verzichtet auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und strebt nach vielfältigen Getreide-, Obst- und Gemüsesorten sowie nach eigenständig zu vermehrenden Arten. Die im Öko-Landbau verwendeten Pflanzensorten müssen robust und standortangepasst sein – eine eigenständige Öko-Züchtung ist notwendig. Bis die ökologischen Züchtungen breit verfügbar sind, werden auch im Öko-Landbau konventionelle und Hybridsorten eingesetzt.

Konventionelle Züchtung birgt Probleme und Gefahren

Die konventionelle Pflanzenzucht entwickelt Pflanzen für eine Produktionsweise, in der synthetisch hergestellte Dünge- und Pflanzenschutzmittel integraler Bestandteil sind. Im weniger intensiv geführten ökologischen Anbausystem bringen diese Sorten nicht die gewünschten Ertrags- und Qualitätseigenschaften. Sowohl die konventionelle Zuchtmethodik der Hybridzüchtung mit Inzuchtlinien als auch die Qualität der Hybridsorten sind umstritten in der Bio-Branche. Vor allem, weil unter Bio-Bedingungen die Eigenschaften nicht optimal ausgenutzt werden können. Zudem erfolgt Züchtung heute zunehmend in monopolähnlichen Marktstrukturen: So bestimmen die zehn größten Saatgutunternehmen weltweit fast 75 % des gesamten Saatgutmarktes [6]. Für diese stehen Kriterien wie Herbizidresistenz, weltweite Verbreitung und Patentierbarkeit im Vordergrund [8]. Besonders umstritten sind die sogenannten CMS-Hybriden (siehe Kasten).

Hybriden entstehen aus der Kreuzung von Inzuchtlinien, also nahe verwandter, möglichst reinerbiger Zuchtlinien. CMS-Hybriden (CMS = cytoplasmatisch männliche Sterilität) sind das Ergebnis einer Cytoplastenfusion (Verschmelzung von artfremden Zellen nach Auflösung der Zellwände und Entfernung des Zellkerns der die CMS besitzenden Art). Die gewünschten Eigenschaften zeigen Hybride und CMS-Hybride nur in der ersten Generation. Bei normalen F₁-Hybriden spaltet die nächste Generation F₂ meist stark auf und die positiven Eigenschaften gehen größtenteils verloren – eine Rückzüchtung ist, wenn auch sehr aufwendig, theoretisch noch möglich. CMS-Hybriden dagegen sind steril und ihre Eigenschaften sind daher nicht vererbbar. Eine samenfeste Sorte vererbt ihre Eigenschaften weiter und kann aus dem geernteten Saatgut nachgezogen werden. Die IFOAM rechnet Zellfusionstechniken, mit der CMS-Hybriden entwickelt werden, der gentechnischen Veränderung zu – sie sind unvereinbar mit den Prinzipien des Öko-Landbaus.

zenarten angewendet wird. Da die Zellfusionen derzeit meist auf mehr oder weniger verwandten Pflanzenarten (z. B. Kohllarten) angewendet werden, zählen sie offiziell nicht zur Agrogentechnik. Nach der EU-Richtlinie sind sie nicht verboten und Züchter müssen solche CMS-Hybriden nicht extra kennzeichnen. Laut IFOAM-Richtlinien zählt die Zellfusionstechnik aber zu gentechnischen Veränderungen – die deutschen Anbauverbände haben CMS-Hybriden daher in ihren Richtlinien verboten. Es gibt Orientierungslisten mit jenen Hybridsorten, bei deren Entwicklung die Zellfusionstechniken eingesetzt wurden [3]. Die Verbreitung der Hybridsorten steigt: Der Anteil von Hybrid-Möhren im EU-Sortenkatalog nahm von 37 (1985) auf über 70 (2007) zu. Auch im Öko-Landbau stammt der größte Anteil des erzeugten Gemüses aus Hybridsaatgut [5]. Landwirte können und dürfen von Hybridsorten kein Saatgut für die eigene Verwendung gewinnen, sie müssen jedes Jahr neues Saatgut kaufen – dadurch steigt deren Abhängigkeit von wenigen Agrarkonzernen wie z. B. Bayer CropScience oder Monsanto [6].

Ökologische Pflanzenzucht entwickelt angepasste Sorten

Mit dem Rückgang der Sortenvielfalt geht ein kaum schätzbares Potenzial verloren. Damit Öko-Gemüsebauern wieder Populationsorten kultivieren können, die auch konkurrenzfähig sind, hat der Verein Kultursaat Grundlagen für die Zuchtarbeit bei vielen Gemüsearten geschaffen: Eine „Genbank“ von mehr als 700 Saatgutmustern noch vertriebsfähiger samenfester Sorten aus dem europäischen Angebot wurde angelegt [2]. Die wichtigsten Ziele einer ökologischen Pflanzenzüchtung sind die Pflanzengesundheit, eine gute Nährstoffeffizienz sowie Ertrags- und Qualitätsstabilität [7; 8]. So wird z. B. auf die Ernährungs- und sensorische Qualität geachtet. Samenfeste Sorten reifen meist besser aus (z. B. höhere Zucker- und Trockensubstanzgehalte) und haben häufig einen besseren Geschmack [1; 4]. Wichtig für den Öko-Landbau, der auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel verzichtet, ist das Zuchtziel Unkrautkonkurrenzfähigkeit, d. h. die Pflanzen reagieren in Ertrag und Qualität relativ tolerant auf die Anwesenheit von Unkräutern oder unterdrücken diese.

Für die Praxis auf Bio-Betrieben stehen bisher wenige ökologisch gezüchtete Sorten zur Verfügung, weil noch nicht für alle Arten Öko-Sorten vorliegen und die Finanzierung der ökologischen Züchtung schwierig bleibt [6]. Doch die Nachfrage steigt: 2010 wurden in Deutschland über 840 t Saatgut von biodynamisch und ökologisch gezüchteten Getreidesorten verkauft: Das reicht für 4.200 ha Getreideanbau (insgesamt rund 200.000 ha Bio-Getreidefläche in Deutschland). Die übrigen Betriebe setzen weiterhin ökologisch vermehrtes Saatgut ein, das nicht ökologisch gezüchtet, aber mindestens ein Jahr lang auf einem anerkannten Bio-Betrieb vermehrt wurde. Bei entsprechender Verfügbarkeit,



Ökologischer Landbau braucht eigene Sorten, die zu seinen Anforderungen und zum Standort passen.



Ökologischer Landbau steht für Vielfalt und samenfeste Sorten.

die in der Datenbank OrganicXseeds dokumentiert ist, ist der Einsatz von Saatgut aus ökologischer Vermehrung laut den EU-Rechtsvorschriften vorgeschrieben. Obwohl mittlerweile ein gutes Angebot an ökologisch vermehrtem Saatgut verfügbar ist, werden noch Anträge auf Ausnahmen genehmigt.

Mehr zugelassene Öko-Sorten auf dem Markt

Ökologische Pflanzenzüchtung leistet einen herausragenden Beitrag für den Erhalt und den Ausbau der genetischen Vielfalt bei Getreide und Gemüse. Bislang wurden bereits über 40 Gemüse-Neuzüchtungen (z. B. die Möhre Rodelika) behördlich zugelassen – und jährlich werden es mehr (Stand 12/2011). Für Getreide gibt es in der Schweiz zehn ökologisch gezüchtete Weizen- und sechs Dinkelsorten. In Deutschland stehen acht Weizen-, drei Roggen-, zwei Einkorn- und eine Sommergerste zur Verfügung [6]. Diese Öko-Sorten wurden seit Mitte der 1980er-Jahre insbesondere von biologisch-dynamischen Züchtungsinitiativen entwickelt. Die Finanzierung erfolgte vor allem aus Spenden und Zuwendungen von Stiftungen [6; 8]. Letztendlich kann der Öko-Landbau seinem ganzheitlichen Ansatz und nachhaltigen Zielen nur gerecht werden, wenn er auch die Saatzeit in die eigene Hand nimmt.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Fleck, M. et al. (2002): Samenfeste Sorten oder Hybriden. Untersuchungen an Speisemöhren aus einem Anbauvergleich an zwei Standorten des Ökologischen Landbaus. In: Treutter, D. et al. (Hrsg.): Qualität und Pflanzenzüchtung 37, S. 167–172.
- [2] Fleck, M. und Nagel, C. (2011): Aufbau einer Sammlung (Erhaltungszuchtbank) für samenfeste Gemüsesorten als Basis für ökologische On-farm-Züchtung. In Brock, C. et al. Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Proceedings zu: 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Giessen, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- [3] Frühschütz, L. (2011): Saatgut für alle, Artikel in „Schrot und Korn“ 02/2011, S. 29–39, Aschaffenburg.
- [4] Heine, H. (2000): Ergebnisse von Sortenprüfungen mit Dauermöhrensorten. Gemüse 9/2000, S. 15–17.
- [5] Maack, K. und Goy, I. A. (2006): Der Markt für ökologisches Gemüse – Strukturen und Entwicklungen. Studie am Institut für Gartenbauökonomie der Universität Hannover.
- [6] Willing, O. (2011): Ökologische Saatgutzüchtung, Informationen auf www.saatgutfonds.de, Bochum.
- [7] Ulrich, D. et al. (2004): Vergleichende Qualitätsuntersuchungen von alten und neuen Gemüsesorten zur Entwicklung von Zuchtzielen für den ökologischen Gemüsebau. Bericht, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn.
- [8] Roedel, C. und Willing, O. (2006): Eine Aufgabe für alle. ökologische Saatgutzüchtung und ihre Voraussetzungen. In AgrarBündnis e. V. (Hrsg.): Der Kritische Agrarbericht 2006, ABL Verlag, Hamm, S. 139–144.

Kultursaat (2009): Wir züchten für die Zukunft des Ökologischen Landbaus, Broschüre, Bad Nauheim. www.saatgutfonds.de www.kultursaat.org www.bingenheimersaatgut.de www.sativa-rheinau.ch www.organicxseeds.com www.dreschfliegel-saatgut.de

Die CMS-Hybridzüchtung zählt nach geltendem Recht nur dann zur Genmanipulation, wenn sie zwischen nicht verwandten Pflan-

Ökologische Tierzucht: Alternativen zur genetischen Einfalt

Die ökologische Tierzucht steht aufgrund ihres hohen Aufwands bei verhältnismäßig kleinen Tierbeständen und wenigen verfügbaren Tieren erst am Anfang. Anzustreben sind verschiedene Rassen mit ausgeprägter genetischer Diversität, die der Vielfalt an Betriebstypen, -größen und Standortvoraussetzungen gerecht werden. Da es seit Beginn der ökologischen Landwirtschaft keine eigenständige Öko-Tierzüchtung gab, waren und sind die Bio-Betriebe auf konventionell gezüchtete Tiere angewiesen. Doch die Genotypen, die unter konventionellen Bedingungen die besten Leistungen erbringen, sind nicht immer identisch mit den besten Tieren für den ökologischen Landbau.

Vitale und leistungsstarke statt nur auf Leistung getrimmte Tiere

Die konventionelle Züchtung zielt einseitig auf kurzfristige Hochleistung. Dies führt zu zahlreichen Problemen, die sich z. B. in einer verminderten Fruchtbarkeit, vermehrter Krankheitsanfälligkeit und einer kürzeren Lebensdauer der Tiere zeigen, und in der Folge auch zu ökonomischen Einbußen [8]. Konventionelle Zucht kann auch Qualzucht sein. Beispiele dafür sind Verhaltensstörungen wie Federpicken und Kannibalismus bei Legehennen oder Knochendeformationen bei Mastgeflügel, die arteigenes Verhalten unmöglich machen [5; 8]. Die auf einseitige Maximierung der Legeleistung zielende Zucht von Legehennen-Hybriden führt zur Tötung der männlichen Küken unmittelbar nach der Geburt, in Deutschland sind dies jährlich ca. 40 Mio. Küken [8]. Die immer kürzer werdende Nutzungsdauer von Milchkühen ist u. a. züchtungsbedingt – heute lebt eine Kuh der Rasse Holstein Friesian durchschnittlich weniger als fünf Jahre. Sie erreicht so weder den Zeitpunkt ihres Leistungsmaximums nach einer ausgereiften Entwicklung noch annähernd ihre natürliche Lebensspanne [6]. Problematisch ist, dass Bio-Betriebe mangels Alternative in starkem Maße auf die Nutzung dieser Rassen angewiesen sind.

Zusätzlich stellt der systemische Ansatz der Bio-Betriebe mit standortangepasster Tierhaltung, hofeigenem Futter und artgerechten Haltungsbedingungen besondere Herausforderungen an die Tiere. Daraus ergeben sich spezifische Zuchtziele für Bio-Tiere [8]:

- verlässliche Lebensleistung im Gegensatz zu kurzfristiger Maximalleistung
- hohe Grundfutteraufnahme und gute Futterverwertung
- Mehrfachnutzung (Rind: Fleisch- und Milchausprägung, Geflügel: Eier- und Fleischerzeugung)
- Robustheit und Vitalität
- Sozialverhalten
- Anpassung an sich verändernde (Umwelt-)Bedingungen (z. B. Futterangebot, Wetterverhältnisse)

„Neue Wege in der Tierzucht“:

Rinderzucht: In der Rinderzucht auf Lebensleistung stehen zwei Instrumente für eine nachhaltige Zucht zur Verfügung: Der Ökologische Gesamtzuchtwert (ÖZW) für Bullen und ein ÖZW für Kühe. Der ÖZW für Kühe ermöglicht dem ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieb eine bessere züchterische Einschätzung seiner Kühe. In Kombination mit dem ÖZW für Bullen können Anpaarungen zielgerichteter durchgeführt werden [3; 6]. Die Arbeitsgemeinschaft Rinderzucht auf Lebensleistung erstellt jährlich einen Bullenkatalog, in dem Bullen für eine ökologische Rinderzucht verzeichnet sind. An der Universität Kassel wurde die stärkere züchterische Gewichtung von Gesundheitsmerkmalen erforscht, mit dem Ziel, neue Merkmale für die Zucht auf eine gute Tiergesundheit zu identifizieren [9]. In biodynamischen Rinderzuchtgruppen wird die Bedingungs-zucht diskutiert, dabei geht es um die Förderung der wesensstypischen Eigenschaften der Tiere über Generationen durch wesensgerechte Umweltbedingungen, gute Betreuung und eine anregende Jugendzeit der Tiere [9].

Geflügel: Leistungsprüfungen unter den Bedingungen des Ökolandbaus haben ergeben, dass derzeit keine optimalen Hybridherkünfte im Legehennen- und Mastgeflügelbereich vorhanden sind. Die Leistung der Rassehühner reicht jedoch derzeit nicht für die wirtschaftliche Erzeugung von Eiern oder Geflügelfleisch aus. Zweinutzungshühner, die für die Eier- und die Fleischerzeugung geeignet sind, werden oft als Ideal für den Ökolandbau angesehen. Infrage kommen sowohl Hybrid- als auch Rassehühner bzw. entsprechende Kreuzungen z. B. Sussex-Hybriden, Bresse- oder Marans-Rassehühner [2]. In der Schweiz wird an einer verlängerten Nutzung der Legehennen geforscht. Inzwischen von der Bio-Verordnung genehmigt, wenden immer mehr Betriebe eine tierfreundliche Mauser an und können so die Tiere länger nutzen [4].

Embryotransfer und genetische Einfalt

Jede Woche stirbt weltweit mindestens eine Nutztier rasse aus, wodurch ihr Erbgut unwiederbringlich verloren geht. Der Großteil der Tierbestände setzt sich aus wenigen Hochleistungstier rassen zusammen, die Zucht ist zunehmend monopolisiert organisiert [5].

Hinzu kommt, dass das Erbgut einzelner Hochleistungstiere durch künstliche Besamung zigtausendfach vermehrt wird. Eine ökologisch ausgerichtete Zucht wählt demgegenüber Ziele und Methoden, die ethisch, ökologisch und ökonomisch langfristig tragbar sind und mit denen Tiere angemessene Leistungen sowie eine hohe Produktqualität hervorbringen können. Die Verfüg-



Im ökologischen Landbau ist die Lebensleistung ein wichtiges Zuchtziel.



Die ökologische Tierzucht toleriert die künstliche Besamung, die Anwendung des Embryotransfers ist verboten.

barkeit geeigneter Tiere wird jedoch durch die industrielle Zucht erschwert; bei den Holstein Friesian stammen z. B. bereits ca. 80 % aller Bullen aus Embryotransfer [6]. Eine ausführliche Bewertung der Zuchtmethoden wurde im Rahmen des Netzwerks „Ökologische Tierzucht“ vorgenommen: Der ökologische Landbau zieht den Trennstrich nach der künstlichen Besamung, indem diese toleriert wird, aber die Anwendung des Embryotransfers auf Betriebsebene nach EU-Öko-Verordnung verboten ist. In der Schweiz ist sogar der Einsatz von Stieren (bzw. deren Sperma), die direkt aus einer Embryotransfer-Anpaarung stammen, verboten [1]. Die Entwicklung der letzten Jahre macht Mut, denn die ökologische Tierzucht wird immer breiter aufgegriffen: Seit 2010 gibt es an der Universität Kassel eine Professur für ökologische Tierzucht. Das Europäische Konsortium für ökologische Tierzucht (ECO AB) arbeitet seit 2007 auf europäischer Ebene in Forschungs- und Entwicklungsfragen zusammen. Von der EU wird das Projekt „LowInputBreeds“ gefördert, dass sich unter Federführung der Universität Newcastle und des FiBL Schweiz mit integrierten Tierzuchtstrategien beschäftigt. 2011 wurde das erste europäische Symposium mit Experten der ökologischen Tierzucht veranstaltet. Und nicht zuletzt weil es vielfältige Überschneidungen zu den Zuchtzielen bäuerlicher Landwirtschaft gibt, erkennen auch viele konventionell wirtschaftende Landwirte die (wirtschaftliche) Bedeutung einer ökologischen Tierzucht.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Babst, B. (2007): Einschätzung von Reproduktions- und Züchtungstechniken in der ökologischen Tierzucht am Beispiel Rinderzucht, veröffentlicht vom Netzwerk ökologische Tierzucht.
- [2] Hörning, B. et al (2011): Ansätze zu Alternativen in der Geflügelzucht. Vortrag: 11. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau, Gießen, 15.-18. März 2011.
- [3] Krogmeier, D. (2009): Der ökologische Gesamtzuchtwert für Kühe. In: Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern Öko-Landbau-Tag 2009, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan, Nr. 7/2009, S. 27-34.
- [4] Maurer, V. (2011): Poultry: Ethical Problems and Breeding Goals. Vortrag: First LowInputBreeds Symposium on Ethical Consideration in Livestock Breeding, Wageningen, 15./16. März 2011.
- [5] Petschow, U. und Idel, A. (2004): Das globale Huhn. Prokla, Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft, 34/2, S. 263-285.
- [6] Postler, C. und Huismann, S. (2010): Erhalt und Ausbau bewährter Kuhllinien in der ökologischen Rinderzucht, Forschungsinstitut für ökologische Tierzucht (FIT), Glonn.
- [7] Reuter, K. (2007): Eine eigenständige Tierzucht für den Ökolandbau – jetzt!. In: Ökologie & Landbau 02/2007, Bad Dürkheim.
- [8] Rusche, B. et al (2009): „Tierschutzproblem Hochleistungs-zucht“, Sonderdruck du & das tier, Bonn.
- [9] Spengler Neff, A. (2011): Neue Ansätze für die ökologische Milchrinderzucht, Dissertation Universität Kassel, Kassel-Witzenhausen.

www.lowinputbreeds.org
www.eco-ab.org
www.tierzuchtfonds.de
www.arge-ll.de
www.g-e-h.de
www.netzwerk-tierzucht.de

Pflanzenernährung aus natürlichen Kreisläufen

Im ökologischen Landbau fördern Humuswirtschaft und Düngung die Bodenfruchtbarkeit und damit natürliche Prozesse, die gesunde Kulturpflanzen gedeihen lassen. Dabei sollen Stoffkreisläufe im landwirtschaftlichen Betrieb so weit wie möglich geschlossen werden. Die biologische Stickstofffixierung durch Hülsenfrüchte (Leguminosen) ist die zentrale Quelle für die Stickstoffzufuhr in den Betrieb. Nitrat-, Ammonium- und Harnstoffdünger sowie leicht lösliche Phosphordünger sind im ökologischen Landbau verboten. Da der Verkauf von tierischen und pflanzlichen Produkten dem Betriebskreislauf Nährstoffe entzieht, können Nährstoffverluste im Boden mit für den ökologischen Landbau zugelassenen organischen und mineralischen Düngemitteln ausgeglichen werden.

Natürliche Prozesse als Grundlage der Pflanzenernährung und Bodenfruchtbarkeit

Ziel der Düngung im ökologischen Landbau ist die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch die Förderung natürlicher biologischer, chemischer und physikalischer Prozesse. So können die Pflanzen durch Wurzelabscheidungen schwer lösliche Nährstoffe erschließen. Pflanzenreste dienen wiederum der Ernährung von Bodenorganismen, die ihrerseits Nährstoffe verfügbar machen. Die Förderung dieser Wechselwirkungen zwischen Boden und Pflanze sowie der Stoffwechselprozesse des Bodens steht im Ökolandbau im Mittelpunkt. Hierin liegt ein grundlegender Unterschied zur konventionellen Landwirtschaft, wo die unmittelbare Ernährung der Kulturpflanzen mit leicht löslichen Mineralstoffen vorrangiges Ziel der Düngung ist. In einem 21-jährigen Dauerversuch in der Schweiz führten ökologische Bewirtschaftungsformen verglichen mit konventioneller Bewirtschaftung zu einer Verbesserung der Bodenstruktur, zu einer Steigerung der biologischen Vielfalt und Aktivität im Boden sowie zu einem energieeffizienteren Humusumsatz bei mindestens gleichen Humusgehalten [1]. Die Erträge unter ökologischer Bewirtschaftung waren zwar um etwa 20 % niedriger als bei konventioneller Bewirtschaftung, dem standen aber 34–53 % niedrigere Dünger- und Energieeinsätze gegenüber.

Stoffkreisläufe und Düngung im ökologischen Landbau

In stabilen natürlichen Öko-Systemen sind die Stoffkreisläufe weitgehend geschlossen. Humusabbau und Humusaufbau aus abgestorbenen Pflanzenteilen und Tierausscheidungen halten sich in etwa die Waage. Im ökologisch bewirtschafteten Betrieb wird versucht, Stoffkreisläufe zu schließen (→ Frage 6). Dies ist jedoch durch den Verkauf von pflanzlichen und tierischen Produkten nicht für alle Stoffkreisläufe im Betrieb möglich. So verstärkt z. B. die damit verknüpfte Abfuhr von Basen die langsam

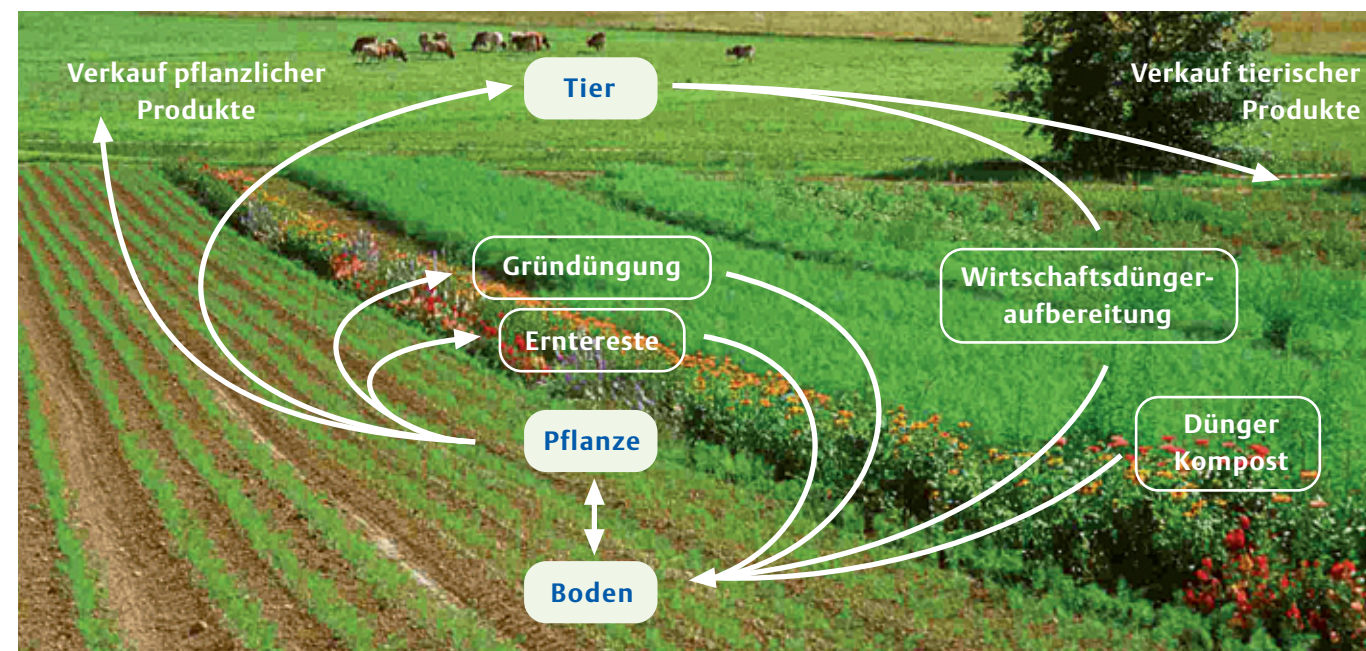
fortschreitende natürliche Bodenversauerung. Eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung muss diesem Prozess durch regelmäßige Kalkung entgegenwirken. Unvermeidbare Nährstoffverluste können zum Teil auf natürlichem Wege durch die Verwitterung bodeneigener Minerale und durch biologische Stickstofffixierung ergänzt werden. Der ökologische Landbau fördert diese Prozesse, z. B. durch den Anbau von geeigneten Zwischenfrüchten. Diese werden zwischen zwei Hauptfrüchten angebaut und nicht geerntet. Stattdessen werden sie als Gründünger in den Boden eingearbeitet. Nährstoffe, die auf diesem Wege nicht ergänzt werden können, müssen bei Bedarf von außen zugeführt werden.

Biologische Stickstofffixierung als natürliche Stickstoffquelle

Für den ökologischen Landbau sind Hülsenfrüchte (Leguminosen) die wichtigste Quelle, um auf natürlichem Weg Stickstoff in die innerbetrieblichen Kreisläufe einzutragen. Dabei handelt es sich um Futterleguminosen (z. B. im mehrjährigen Klee- oder Luzernegras), Zwischenfrüchte (z. B. Wicken im Gemenge mit Nicht-Leguminosen) und Körnerleguminosen als Futter oder als Nahrungsmittel (Ackerbohnen, Erbsen, Linsen, Sojabohnen). Die Wurzeln der Hülsenfrüchte leben in Symbiose mit Rhizobium-Bakterien, die Stickstoff aus der Luft fixieren können. In den Wurzelknöllchen wird dieser Stickstoff in Aminosäuren umgewandelt und steht so den Wirtspflanzen zur Verfügung. Die jährliche Stickstofffixierung kann zwischen 65–150 kg/ha bei Körnerleguminosen und bis über 300 kg/ha bei Futterleguminosen betragen [2]. Beim Anbau von Leguminosen als Zwischenfrucht ist die Stickstofffixierung in der sehr kurzen Vegetationsperiode nach einer Hauptfrucht sehr variabel, kann aber in einzelnen Jahren auch bis 150 kg/ha betragen [3]. Mit dem Verbleib der Wurzelmasse oder dem Einarbeiten der Pflanze in den Boden steht der Stickstoff der Folgekultur zur Verfügung.

Humuswirtschaft als Grundlage der Düngung

Für die Bodenfruchtbarkeit spielt die Erhaltung und Vermehrung des Humus eine Schlüsselrolle. Elemente dieser Humuswirtschaft sind sinnvolle Fruchtfolgen aus Haupt- und Zwischenfrüchten mit ausgewogenen Verhältnissen von humusmehrenden und humuszehrenden Kulturen sowie eine angepasste organische Düngung. Düngemittel organischer Herkunft stammen als Wirtschaftsdünger vor allem aus der hofeigenen Produktion. An erster Stelle steht hier der Mist, aber auch Gülle und Jauche werden eingesetzt. Die Menge der anfallenden Wirtschaftsdünger unterliegt aufgrund der flächengebundenen Tierhaltung (→ Frage 6) einer natürlichen Begrenzung. Im ökologischen Gemüseanbau darf zur Deckung des sehr hohen kurzfristigen Nährstoffbedarfs mehr organischer Stickstoff gedüngt werden als in anderen ackerbaulichen Kulturen. Der Zukauf von Düngemitteln organischer Herkunft insbesondere aus nicht ökologischer Herkunft ist geregelt.



Nährstoffkreisläufe im ökologischen Landbau

Klärschlamm und Müllkompost sind aus hygienischen Gründen und wegen potenzieller Belastung mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen grundsätzlich verboten. Der Einsatz von Bio-Kompost (aus Getrenntsammlungen), Grüngut-Kompost und Torfersatzstoffen wird von manchen Anbauverbänden nach vorheriger Analyse auf Schadstoffe zugelassen [4; 5]. Durch Komposte werden zusätzlich zur Humus- und Nährstoffwirkung auch pilzliche Pflanzenparasiten auf natürlichem Wege unterdrückt [6].

Mineralische Düngung zur bedarfsorientierten Nährstoffergänzung

Auch im ökologischen Landbau sind bestimmte mineralische Dünger erlaubt, um Nährstoffvorräte im Boden zu ergänzen. Von besonderer Bedeutung ist die Phosphorzufuhr durch schwer lösliche Phosphate bei Betrieben mit negativen Phosphorbilanzen [7]. Vor dem Hintergrund der weltweit sehr begrenzten Phosphatlagerstätten wird in Zukunft die Rückführung von Phosphaten aus Abfallprodukten und Abwässern als wichtiges Mittel zum Schließen regionaler Kreisläufe auch im ökologischen Landbau zu diskutieren sein. Besonderes Augenmerk ist dabei auf unerwünschte Nebenbestandteile, insbesondere Schwermetalle und organische Rückstände, in Komposten und Recyclingdüngern zu legen. Phosphormangel kann erhebliche unerwünschte Auswirkungen auf die biologische Stickstofffixierung haben [8]. Weitere im Öko-Landbau zugelassene mineralische Düngemittel sind Gesteinsmehle, Kalke, Kaliumsulfat, verschiedene natürlich vorkommende Mineralien, Schwefel und Spurenelementdünger. Der Einsatz einiger dieser Dünger ist nur bei nachgewiesenem Bedarf anhand von Bodenanalysen, Pflanzenbeobachtungen und Nährstoffbilanzen sowie nach Rücksprache mit der Beratung bzw. der Kontrollstelle erlaubt. Chemisch-synthetische Stickstoffdünger (Ammonium, Nitrat) sowie Chilesalpeter und Harnstoff sind im ökologischen Landbau grundsätzlich nicht erlaubt. Gleiches gilt für hochlösliche Phosphordünger (z. B. Triple-Superphosphat), die durch Aufschluss mit Säuren aus Rohphosphaten hergestellt werden [9]. In der restriktiven Anwendung mineralischer Düngemittel wird der Unterschied zur Düngung in der konventionellen Landwirtschaft besonders deutlich.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Mäder, P. et al. (2002): Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296, S. 1694–1697, www.orgprints.org/5514/
- [2] Coyne, M. S. (1999): Soil Microbiology: An Exploratory Approach. Delmar Publishers, Columbia, S. 365.
- [3] Müller, T. und Thorup-Kristensen, K. (2001): N-fixation of selected green manure plants in an organic crop rotation. *Biological agriculture & horticulture* 18, 4/2001, S. 345–363
- [4] Bioland (2012): Bioland Richtlinien. Bioland e. V. Verband für organisch-biologischen Landbau, Mainz, www.bioland.de > Richtlinien.
- [5] Naturland (2012): Naturland Richtlinien. Naturland e. V., Gräfelfing, www.naturland.de > Naturland e. V. > Richtlinien.
- [6] Schüler, C., Biala, J. und Vogtmann, H. (1998): Antiphytopathogenic properties of biogenic waste compost. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 27, S. 417–482.
- [7] Lindenthal, T. (2000): Phosphorvorräte in Böden, betriebliche Phosphorbilanzen und Phosphorversorgung im Biologischen Landbau. Dissertation, Institut für ökologischen Landbau, Universität für Bodenkultur, Wien.
- [8] Römer, W., Gerke, J. und Lehne, P. (2004): Phosphatdüngung erhöht Stickstofffixierung bei Leguminosen. *Ökologie & Landbau* 132, 4/2004, S. 37–39.
- [9] Verordnung (EU) 889/2008 Anhang I. Abrufbar unter www.bmelv.de > Startseite > Landwirtschaft > Ökologischer Landbau > EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

Vorbeugender Pflanzenschutz ohne chemisch-synthetische Pestizide

Der Pflanzenschutz im biologischen Landbau besteht aus einer konsequenten und systematischen Ausnutzung aller vorbeugenden Maßnahmen und der ökologischen Selbstregulationsmechanismen. Treten dennoch Krankheiten oder Schädlinge auf, können zu deren Abwehr überwiegend natürliche Substanzen eingesetzt werden. Der Einsatz chemisch-synthetischer Pestizide ist verboten. Deshalb kann es vereinzelt bei besonders starkem oder plötzlichem Krankheits- oder Schädlingsbefall vorkommen, dass der Öko-Landwirt Ertragsausfälle hinnehmen muss. Mit diesem „sanften“ Pflanzenschutz vermeidet der Bio-Bauer Rückstände von chemischen Pflanzenschutzmitteln im Erzeugnis, entlastet die Umwelt von schädlichen und naturfremden Substanzen und stärkt die biologische Vielfalt.

Vorbeugen ist besser als heilen

Grundprinzip des Pflanzenschutzes im Bio-Landbau ist ein vorbeugendes Vorgehen. Alle Kulturmaßnahmen wie Standort- und Sortenwahl, Bodenbearbeitung, Fruchtwechsel, Pflanzenhygiene und Düngung werden so gewählt, dass die Pflanzen gesund und entsprechend widerstandsfähig gegen Schaderreger sind. Denn häufig liegen die Ursachen von Krankheiten und Schädlingsbefall in fehlerhaften Anbaumaßnahmen. So treten manche Pflanzenkrankheiten als Folge intensivster Kulturführung (z. B. enge Fruchtfolgen, hoher Stickstoffdüngereinsatz) auf [1]. Infolge der im Bio-Ackerbau in der Regel geringeren Intensität spielen solche Krankheiten per se kaum eine Rolle. Demgegenüber beugt die vielseitige, wohldurchdachte Fruchtfolge im Öko-Landbau sehr wirkungsvoll zum Beispiel einem übermäßigen Beikrautaufkommen vor [2]. Ziel der ökologischen Unkraut- bzw. Schaderregerregulierung ist dabei nicht deren komplette Vernichtung, sondern das Erreichen eines wirtschaftlich tolerablen Niveaus. Die Anwendung dieses ganzheitlichen Ansatzes, der auf die intelligente Steuerung des Zusammenspiels der verschiedenen Maßnahmen ausgerichtet ist, erfordert solides Verständnis der Zusammenhänge und viel praktisches Können.

Robuste Pflanzen und ein gesunder Boden als Basis

Vorbeugender Pflanzenschutz beginnt mit einem gesunden Boden. Ein biologisch aktiver, durch Bodentiere und Mikroorganismen stark belebter Boden bringt ein krankheitshemmendes Potenzial mit sich [2]. Der im Bio-Landbau unabdingbare Anbau von mehrjährigen Ackerfutterpflanzen und von Pflanzen zur Gründüngung sowie der Einsatz organischer Dünger (→ Frage 9) sind die optimale Voraussetzung für den Aufbau einer solchen krankheitshemmenden Bodenumgebung. Nicht an den Standort angepasste Pflanzenarten und -sorten sind anfälliger für Krankheiten und Schädlinge und benötigen mehr Pflanzenschutzaufwand. Die Wahl standortangepasster Pflanzen ist deshalb eine

wichtige Säule der vorbeugenden Pflanzengesundheit. Zudem werden in der Pflanzenzüchtung erblich veranlagte Widerstandsfähigkeiten und Unempfindlichkeiten gegenüber Schaderregern gezielt in die Kulturpflanzen eingekreuzt.

Mechanische und biologische Verfahren des Pflanzenschutzes

Trotz einer gezielten und konsequenten Ausnutzung von vorbeugenden Maßnahmen kann es auch im Bio-Anbau zu einer problematischen Vermehrung von Schaderregern kommen, die direkt bekämpft werden. Hierbei können gezielt geförderte natürliche Gegenspieler von Schädlingen in Ackerkulturen eine wichtige Rolle zur Unterstützung der Selbstregulation spielen oder es werden gezielt vorvermehrte Nützlinge im Freiland und insbesondere im Gewächshaus freigesetzt [2]. Als weiteres Beispiel sei die mikrobiologische Abwehr mittels insektenpathogener Bakterien oder Viren genannt: So bildet das Bakterium *Bacillus thuringiensis* ein spezifisches, nur für bestimmte schädliche Schmetterlingsraupen tödliches Gift. Die ausgebrachten Toxinkristalle werden erst im Darm der Zielinsekten aktiviert und sind nur relativ kurze Zeit wirksam. Das im Öko-Landbau angewendete Verfahren unterscheidet sich daher grundlegend von jenem, bei dem dieses Toxin durch gentechnisch veränderte Nutzpflanzen wie z. B. Mais produziert wird. Bei Letzterem wird das Toxin während der gesamten Vegetationszeit und innerhalb der gesamten Pflanze in aktivierter Form produziert. Dadurch kann es zu Resistenzen der Schädlinge kommen, was wiederum weitreichende negative Effekte nach sich zieht und die zukünftige Verwendung von natürlichen *Bacillus-thuringiensis*-Präparaten gefährden kann [2]. In der Unkrautregulierung spielen neben den vorbeugenden Maßnahmen vor allem mechanische und bei einigen Kulturen auch thermische Verfahren der direkten Unkrautregulierung eine Rolle. Von der Weiterentwicklung dieser Verfahren im Öko-Landbau gehen wesentliche Impulse auch für den konventionellen Anbau aus.

Pflanzenschutz mit Hilfe von Naturstoffen und Mikroorganismen

Der Öko-Landbau setzt überwiegend auf Pflanzenschutzmittel auf naturstofflicher oder mikrobieller Basis. So kommen hochwirksame Pflanzenschutzpräparate aus Teilen des tropischen Neem-Baumes, die seit Jahrtausenden in Indien eingesetzt werden, gegen verschiedene Insektenarten zum Einsatz. Gegen bestimmte Typen eines weitverbreiteten Schadpilzes im Acker- und Gartenbau können Sporen eines natürlichen Bodenpilzes (*Coniothyrium minitans*) eingesetzt werden [2]. Ferner werden Kaliseifen, Pflanzenöle und -extrakte zur direkten Regulierung von Schadorganismen eingesetzt. Durch den Einsatz künstlich nachempfunderer Sexuallockstoffe werden beispielsweise Traubenwicklermännchen orientierungslos und finden nicht zu



Ein vielfältiger Blühstreifen zwischen den Reben fördert die natürliche Selbstregulation und ist Nahrungsquelle und Lebensraum für eine Vielzahl von Nützlingen.



Der Anbau von Zwischenfrüchten ist eine wichtige Maßnahme, um bodenbürtige Krankheiten zu vermeiden.

den Weibchen. Dadurch wird die Vermehrung dieses spezifischen Schädlings gehemmt, ohne andere Schmetterlingsarten zu beeinträchtigen [2].

Problembereiche des Pflanzenschutzes im Bio-Landbau

Trotz der Erfolge dieses ganzheitlich orientierten, „sanften“ Pflanzengesundheitskonzeptes ergeben sich derzeit noch einige Problemfelder. Hierzu zählt zweifelsohne der Einsatz der – mangels Alternativen – unverzichtbaren Kupfermittel, vor allem in Sonderkulturen wie Obst und Wein und im Kartoffelbau. Der Öko-Landbau hat hierzulande strengste Mengenbegrenzungen für deren Anwendung gesetzt. Dennoch unternehmen Forschung und Praktiker erhebliche Anstrengungen, den Einsatz weiter zu minimieren, da aufgrund früher wesentlich größerer Aufwandsmengen eine weitere Anreicherung im Boden vermieden werden soll [3]. Die Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte zeigen, dass insbesondere in Sonderkulturen oft die vorbeugenden Maßnahmen alleine und zuweilen auch die direkten Maßnahmen nicht ausreichen, um einen hinreichenden Schutz der Pflanzen vor Krankheiten und Schädlingen zu gewährleisten. Daher kann es bei Bio-Bauern auch zu teils starken Ernteaufällen kommen, die sich in höheren Produktionskosten widerspiegeln. Gesamtwirtschaftlich betrachtet sind die Folgekosten des konventionellen Pflanzenschutzes durch die unerwünschten Effekte chemisch-synthetischer Pestizide auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit jedoch weitaus höher – nicht zuletzt aufgrund der Belastung des Trinkwassers und von Lebensmitteln durch Pestizidrückstände.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Diercks, R. (1986): Alternativen im Landbau. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- [2] Kühne, S., Burth, U. und Marx, P. (2006): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland – Pflanzengesundheit im ökologischen Landbau. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- [3] Kühne, S. und Friedrich, B. (2003): Pflanzenschutz im ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 118.

Krieg, A. und Franz, J. M. (1989): Lehrbuch der biologischen Schädlingsbekämpfung. Parey, Berlin, Hamburg
www.oekolandbau.de > Erzeuger > Pflanzliche Erzeugung > Pflanzenschutz.
Philipp, W. D. (1998): Biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. Ulmer Verlag, Stuttgart.
RKI Kupferportal: kupfer.rki.bund.de.

Ökologische Haltungssysteme sind artgerecht

Eine artgerechte Tierhaltung ist im ökologischen Landbau ein zentrales Anliegen. Die Tiere haben in der Regel eine vielfältiger gestaltete Umgebung mit Tageslicht und frischer Luft und mehr Platz als in konventioneller Tierhaltung. An Bio-Tieren werden weitaus weniger schmerzhaft Eingriffe vorgenommen, wie z. B. das Kürzen des Schnabels. Masttieren wird mehr Zeit zum Wachsen gelassen. Artgerechtere Haltungsbedingungen können allerdings auch im ökologischen Landbau im Konflikt mit wirtschaftlichen Zielen stehen und stellen an die Halter häufig erhöhte Anforderungen bei der Tierbetreuung und der Einhaltung guter Hygienebedingungen.

Bio-Tiere haben mehr Platz und leben meist in kleineren Gruppen

Für Bio-Tiere ist durchgehend ein wesentlich höheres Platzangebot vorgeschrieben als in der konventionellen Haltung, damit sie ihre arttypischen Verhaltensweisen besser ausleben können. So stehen einem Bio-Mastschwein im Vergleich zur EU-Richtlinie für die konventionelle Haltung eine mindestens doppelt so große Stallfläche und zusätzlich eine Auslauffläche im Freien zu [1; 2]. Während es für konventionell gehaltene Milchkühe und Mastbullen keine speziellen Rechtsvorschriften gibt, müssen Bio-Rinder regelmäßigen Auslauf erhalten und dürfen nur in Ausnahmefällen in kleinen Betrieben, in denen Weidegang oder regelmäßiger Auslauf gewährt wird, in Anbindeställen gehalten werden. Für Geflügel, das konventionell überwiegend in riesigen Ställen mit Zehn- bis Hunderttausenden von Tieren gehalten wird, gelten in der ökologischen Haltung Obergrenzen von 3.000 Legehennen bzw. 2.500 Puten pro Einheit. Häufig sind die Tiergruppen in der Praxis noch deutlich kleiner [3]. Das erleichtert die Übersicht und Betreuung der Tiere ebenso wie das Freilandmanagement.

Bio-Tiere dürfen raus

Auch der generell vorgeschriebene Zugang zur Weide oder zumindest zu einem befestigten Auslauf an frischer Luft erhöht die Lebensqualität für Bio-Tiere. Die klimatischen Bedingungen und der Zustand des Bodens erlauben es allerdings nicht immer, Zugang zum Freiland zu gewähren. Geflügel, das insbesondere früh im Leben hohe Temperaturansprüche hat, muss mindestens ein Drittel seines Lebens solchen Zugang erhalten. Darüber hinaus schreiben die Bio-Verbände in ihren Richtlinien prinzipiell sogenannte Wintergärten für Hühner und Puten vor, in denen sich die Tiere auch bei widriger Witterung an der frischen Luft aufhalten können [4]. Schweine und andere Masttiere dürfen nicht länger als ein Fünftel ihrer Lebenszeit in reiner Stallhaltung gehalten werden.

Mehr artgerechte Verhaltensmöglichkeiten für Bio-Tiere

Der Aufenthalt im Freien und das größere Platzangebot tragen dazu bei, Verhaltensanomalien zu vermeiden. Im Freiland können die Tiere außerdem artgemäßer Nahrung suchen und aufnehmen. Durch die obligatorische Stroheinstreu und das Angebot von Raufutter (→ Frage 12) werden auch im Stall Beschäftigungsmöglichkeiten geboten (wie z. B. für das angeborene Wühlverhalten von Schweinen). Die in der konventionellen Schweinehaltung überwiegend vertretenen einstreulosen Vollspaltenbuchten sind in ökologischen Betrieben ebenso verboten wie Käfige für Legehennen. Um Sozialverhalten zu ermöglichen, werden Öko-Sauen unabhängig von der Bestandsgröße in Gruppen gehalten, außer kurz vor dem Abferkeln und meist während der Säugephase. Ihre Ferkel werden frühestens nach 40 Tagen von ihnen getrennt, während konventionelle Ferkel schon nach 21–28 Tagen Säugezeit abgesetzt und in einen anderen Stall gebracht werden.

Bio-Masttiere dürfen langsamer wachsen

Ein konventionelles Masthähnchen bzw. -huhn wird lediglich 28–40 Tage alt, bevor es geschlachtet wird. Das schnelle Wachstum hat für die Tiere erhebliche gesundheitliche Nebenwirkungen [5]. (→ Frage 8) In der ökologischen Mast werden langsamer wachsende Tiere eingesetzt, denen außerdem mehr Gelegenheit zur Bewegung gegeben wird. So gelangen die Tiere erst nach einer etwa doppelt so langen Mastzeit zur Schlachtung.

Längere Lebensdauer als Ziel

Bio-Legehennen werden dagegen normalerweise nicht älter als konventionelle Hennen. Auch im Bio-Landbau werden Hybridhennen eingesetzt, deren Leistungsvermögen sehr hoch ist (→ Frage 8). Mit einem Alter von ca. 1,5 Jahren sinkt ihre Legeleistung jedoch stark und sie werden geschlachtet. Nur einige wenige Öko-Betriebe halten die Tiere nach der Mauser noch etwa ein weiteres halbes Jahr. Daher ist eine längere Nutzungsdauer ein viel diskutiertes Zuchtziel für Öko-Hennen. Ob dies erreichbar ist, ist allerdings fraglich, denn entsprechende Zuchtaktivitäten sind schwierig und kostspielig [5] und die niedrigeren Legeleistungen machen die Eier teurer. Auch die Bio-Milchkuh wird im Durchschnitt nur wenig länger gehalten als die konventionelle Milchkuh. In der Schweiz konnte gezeigt werden, dass Maßnahmen der Bestandsbetreuung und Gesundheitsvorsorge durch die Milchviehalter binnen relativ kurzer Zeit zu signifikanten Anstiegen der Nutzungsdauer führten [6]. Hier bestehen weiterhin große Herausforderungen an eine verbesserte Haltung und Fütterung der Tiere, aber auch an die Zucht.

Weniger Verhaltensprobleme – weniger schmerzhaft Eingriffe

Eingriffe am Tier wie Enthornen, Kupieren der Schwänze, Abschleifen der Zähne oder Stutzen der Schnäbel werden in



Bio-Mastschweine erhalten im Vergleich zu konventionell gehaltenen Schweinen eine mindestens doppelt so große Stallfläche mit zusätzlicher Auslauffläche im Freien.



Auf der Weide können Tiere ihr arttypisches Verhalten leben. Weidefutter und Umweltreize fördern ihre Gesundheit.

der konventionellen Landwirtschaft routinemäßig durchgeführt, um gegenseitigen Verletzungen der Tiere unter den restriktiven Haltungsbedingungen vorzubeugen. In der ökologischen Tierhaltung ist das systematische Durchführen dieser Eingriffe verboten. Bei wiederkehrenden Verletzungen ist die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen für einzelne Betriebe möglich. In solchen Fällen sind Verbesserungen bei den Haltungsbedingungen, dem Management und der Zucht notwendig. Eine deutliche Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit zeigt sich allerdings bei der Enthornung von Rindern. Zwar sind auf Bio-Betrieben häufiger behornete Tiere anzutreffen als auf konventionellen, aber in fast der Hälfte der Herden werden die Kühe enthornt. Lediglich auf Demeter-Betrieben tragen fast alle Kühe Hörner. Die Haltung horntragender Herden ist machbar, aber mit hohen Ansprüchen an Stallgestaltung und -abmessungen sowie an die Tierbetreuung verbunden [7]. Ein Teil der Bio-Milchviehalter wird zukünftig höchstwahrscheinlich auf Tiere züchten, die von Geburt an keine Hörner haben. Insgesamt werden an Bio-Tieren weit weniger schmerzhaft Eingriffe vorgenommen als an konventionell gehaltenen und zudem wird den Tieren ein artgerechteres Leben geboten. Diese großzügigeren Haltungsbedingungen stellen häufig an die Halter höhere Anforderungen bei der Tierbetreuung und dem Erhalt guter Hygienebedingungen und sie verursachen höhere Kosten. Auch in der ökologischen Tierhaltung gilt es also, Konflikte zwischen den (wirtschaftlichen) Möglichkeiten der Betriebe und einer optimalen tiergerechten Haltung zu lösen. Weitere Verbesserungen sind hier sicherlich möglich. Dennoch – wem artgerechte Tierhaltung wichtig ist, der hat guten Grund, Bio-Produkte zu kaufen.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle (ABl. EG Nr. L 250 vom 18.09.2008, S. 1).
- [2] Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (kodifizierte Fassung, ABl. EG Nr. L 47 S. 5).
- [3] Trei, G., Hörning, B. und Simantke, C. (2005): Status Quo der ökologischen Geflügelhaltung in Deutschland. In: Heß, J. und Rahmann, G. (Hrsg.): Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau, Kassel, S. 315 f., www.orgprints.org/3643/
- [4] www.oekoregelungen.de > Deutschland > Private Richtlinien.
- [5] Keppeler, C. (2004): Zucht. In: Deerberg, F., R. Joost-Meyer zu Bakum und M. Staack (Hrsg.): Artgerechte Geflügelerzeugung. Fütterung und Management. Bioland Verlags GmbH, Mainz, S. 76–81.
- [6] Ivemeyer, S. et al. (2008): Auswirkungen einer zweijährigen Bestandesbetreuung von Milchviehbeständen hinsichtlich Eutergesundheit, Antibiotikaeinsatz und Nutzungsdauer. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 150 (10), S. 499–505.
- [7] Schneider, C. (2010): Dimensionierung und Gestaltung von Laufställen für behornete Milchkuhe unter Berücksichtigung des Herdenmanagements. Dissertation am Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung des Fachbereichs ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel. <http://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-201112339751/3/DissertationClaudiaSchneider.pdf>

Scientific committee on animal health and animal welfare (2000): The welfare of chickens kept for meat production. European Commission, SANCO.B.3/AH/R15/2000, <http://ec.europa.eu>

Artgemäßes Futter in ökologischer Qualität

Im ökologischen Landbau werden die Tiere weitgehend in den Betriebskreislauf integriert. Das bedeutet, dass nur so viele Tiere gehalten werden, wie von der Betriebsfläche am betreffenden Standort ernährt werden können. Eine solche flächengebundene Tierhaltung stellt sicher, dass es nicht zu schädlichen Umweltwirkungen kommt. Gleichzeitig wird auf eine artgemäße Fütterung der Tiere geachtet, die ihren ernährungsphysiologischen und artspezifischen Bedürfnissen gerecht wird.

Enge Kopplung von Futtererzeugung und Tierhaltung

Im ökologischen Landbau wird die Tierhaltung möglichst vollständig in das individuelle Betriebssystem integriert (→ Frage 6). Die Anzahl der Tiere pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche ist daher im Mittel deutlich niedriger als auf konventionellen Tierhaltungsbetrieben. Dieser systemorientierte Ansatz stellt eine angepasste Wirtschaftsdüngerversorgung sicher, vermeidet unerwünschte Umwelteffekte wie beispielsweise Nitratauswaschungen und überhöhte Stickstoff-Emissionen in die Atmosphäre [1; 2]. Stickstoff, ein zentraler Nährstoff für das Pflanzenwachstum, ist im Öko-Betrieb ein knapper Faktor, da er nicht als mineralisches Düngemittel zugekauft werden darf. Deshalb wird auf Öko-Betrieben ein hoher Anteil an Leguminosen, etwa als Grasmischungen (Klee- oder Luzernegras) oder Körnerleguminosen (Erbsen, Bohnen, Lupinen, Sojabohnen), angebaut (→ Frage 9). Diese dienen zugleich als vielseitig einsetzbare Futtermittel. Im Unterschied zur EU-Öko-Verordnung, die die enge Bindung von Futtererzeugung und Tierhaltung zwar als Grundsatz formuliert und für Wiederkäuer einen Mindestanteil von 60 % eigenem Futter vorgibt, im Bedarfsfall für Monogaster aber auch den Einsatz von bis zu 80 % zugekaufter Öko-Futtermittel zulässt, geben die deutschen Bio-Anbauverbände einen Mindestanteil für die eigene Futtererzeugung von 50 % für alle Nutztierarten (60 % für Wiederkäuer) vor. Diese Anforderung kann auch mit Hilfe regionaler Kooperationen mehrerer Bio-Betriebe erfüllt werden [3; 4].

Das Ziel der weitgehenden Eigenversorgung wird – insbesondere bei Geflügel und Schweinen – in den meisten Betrieben nur bedingt erreicht, da nicht auf allen Standorten die für eine ausgewogene Ration notwendigen Futtermittel erzeugt werden können. Hier ist der Zukauf hochwertiger Komponenten und die Zusammenarbeit mit zertifizierten Mischfutterherstellern notwendig [5]. Gezielt werden auch in der ökologischen Lebensmittelverarbeitung anfallende Reststoffe als Futtermittel verwendet [5; 6]. Hierzu zählen wertvolle Eiweißkomponenten (z. B. Ölkuchen aus der Ölpresse von Raps-, Lein- oder Sonnenblumensaat, Sojapülpe aus der Tofuherstellung), aber auch andere Futtermittel (z. B. Rübenschnitzel aus der Zuckerherstellung).

Bedarfsgerechte und artgemäße Fütterung

Aufgrund der unterschiedlichen Ansprüche hat jede Nutztierart eine spezifische ökologische Funktion im Kreislaufgeschehen des Betriebssystems, wenn auch einzelbetrieblich ein Trend zur Spezialisierung auf eine Tierart festzustellen ist. Wiederkäuer können sowohl leichtverdauliche, vor allem aber auch faserhaltige, für die menschliche Ernährung nicht direkt einsetzbare Pflanzenteile (z. B. Grünlandaufwüchse, Klee gras) verwerten. Daher spielen sie im ökologischen Landbau mit seinem hohen Klee gras- und Dauergrünlandanteil eine herausragende Rolle.

Weidegang ist, wo immer möglich, im Sommerhalbjahr vorgeschrieben [4; 7]. Der Kraftfuttereinsatz variiert stark in Abhängigkeit von Region, genetischer Veranlagung der Tiere (Leistungsvermögen), Verkehrslage und Flächenausstattung des Betriebes [6; 8]. Er liegt jedoch im Schnitt deutlich unter dem Niveau konventioneller Betriebe, zum einen aufgrund der hohen Kosten für Öko-Kraftfutter, zum anderen um die natürlichen Bedürfnisse und Fähigkeiten der Wiederkäuer als Grobfutterverwerter besser zu berücksichtigen.

Auch monogastrische (Schweine und Geflügel) Nutztierarten erhalten in geringen Teilen Raufutter, sind aber auf hochwertige konzentrierte Futtermittel angewiesen. Insbesondere die Ansprüche an die Eiweißkomponenten, an essenzielle schwefelhaltige Aminosäuren sowie Lysin sind hoch und aufgrund der üblichen überwiegend vegetarischen Ernährung bei den von Natur aus allesfressenden Tierarten nicht einfach zu erfüllen. Die art- und bedarfsgerechte Fütterung ist in hohem Maße verantwortlich für die Gesunderhaltung und Leistungsfähigkeit der Tiere. Im Rahmen einer bedarfs- und leistungsgerechten Versorgung ist z. B. der Einsatz von ausgewählten Futtermittelzusatzstoffen wie Mineralien, Spurenelementen und Vitaminen notwendig [9]. Es dürfen nur Futtermittel eingesetzt werden, die nach EU-Öko-Verordnung als Bio-Futtermittel zertifiziert sind.

Auch die Mischfutterherstellung und Kennzeichnung für Öko-Futtermittel unterliegt den detaillierten Regelungen der Verordnung [10]. Für die grobe Orientierung bei der Rationsplanung werden auch im ökologischen Landbau die Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) beachtet [11], auch wenn deren Ableitung nicht immer der Situation im ökologischen Landbau entspricht und insofern Anpassungen notwendig sind. Letztlich gewährleisten aber nur eine sorgfältige Rationskontrolle und Tierbeobachtung die Vermeidung fütterungsbedingter Krankheiten und die Stärkung der körpereigenen Abwehrkräfte gegen spezifische Erreger [1; 5; 7; 12; 13]. Futtermittel mit leistungssteigernden Zusätzen oder ökologisch bedenklichen Inhaltsstoffen wie rückstandsbildenden Medikamenten (z. B. Kokzidiostatika) oder gentechnisch veränderten Bestandteilen sind im Öko-Landbau ebenso verboten wie eine reine Ausrichtung der Fütterung auf Höchstleistung für die Milch-, Eier- oder Fleischproduktion [4].



Die Anzahl der Tiere pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche ist im ökologischen Landbau deutlich geringer als im konventionellen.



Für Wiederkäuer müssen 100 % der Futtermittel aus ökologischer Erzeugung stammen.

100 % Bio-Futter in weiten Teilen umgesetzt

Lange Zeit war es so, dass in einem geringen Umfang von 10 bzw. 20 % (je nach Tierart) auch konventionelle Bestandteile in den Futterrationen für Bio-Tiere enthalten sein durften, da einige für eine bedarfsgerechte Rationsgestaltung notwendige Futtermittel nicht ausreichend in Öko-Qualität verfügbar waren. Der konventionelle Anteil wird jedoch nach und nach reduziert [14]. Bei Wiederkäuern (Ausnahme Wanderschäferie) kann bereits gewährleistet werden, dass 100 % der Futtermittel landwirtschaftlichen Ursprungs aus ökologischer Erzeugung stammen – davon maximal 30 % (bei Eigenherzeugung maximal 100 %) von Umstellungsflächen. Bei Schweinen und Geflügel ist von der EU-Öko-Verordnung ein Stufenplan vorgegeben [14]. Bis Dezember 2014 sind noch 5 % konventionelle Eiweiß-Futtermittel zulässig. Auch hier sind einige deutsche Anbauverbände bereits weiter und schränken die betreffenden Nutztierkategorien und die Auswahl der konventionellen Futtermittelkomponenten weiter ein [3; 5]. Diese sehr spezifischen Vorgaben verdeutlichen das Bemühen, den Einsatz konventioneller Futtermittel aus Qualitätssicherungsgründen zu minimieren, ohne dabei die Anpassungsmöglichkeiten der Tiere zu überfordern. Die ökologisch erzeugten Komponenten lassen zwar bei richtiger Rationszusammenstellung eine vollwertige Fütterung zu [5; 6; 15]. Gerade bei der Jungtierversorgung bei Schweinen und Geflügel bestehen jedoch noch Wissens- bzw. Versorgungslücken [16]. Einzelne Betriebe praktizieren allerdings auch hier bereits eine hundertprozentige Bio-Fütterung [15; 17].

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] KTBL und Bioland (Hrsg.) (2006): Gesunde Milchkühe im ökologischen Landbau – ein Leitfaden für die Praxis. KTBL Heft 55, Darmstadt.
- [2] Umweltbundesamt (2002): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- [3] Eine Zusammenstellung der Richtlinien der Bioanbauverbände ist abrufbar unter www.oekoregelungen.de
- [4] Verordnung (EU) 734/2007, Artikel 14 Vorschriften für die tierische Erzeugung, aktuelle Fassung abrufbar unter www.eur-lex.europa.eu
- [5] Deberg, F., Joost-Meyer zu Bakum, R. und Staak, M. (Hrsg.) (2004): Artgerechte Geflügelzucht – Fütterung und Management. Bioland-Verlag, Mainz.
- [6] Schumacher, U. (Hrsg.) (2002): Milchviehfütterung im ökologischen Landbau. Bioland-Verlag, Mainz.
- [7] Abel, H.J. und Isselstein, J. (2005): Analyse und Bewertung zu Stand und Entwicklungsmöglichkeiten von Futterbau und Tierernährung im ökologischen Landbau – Themenbezogenes Netzwerk Tierernährung im ökologischen Landbau. BLE, Bundesprogramm Ökologischer Landbau, www.orgprints.org/5902
- [8] Sundrum A. und Schumacher, U. (2004): Milchviehfütterung unter systemorientierten Gesichtspunkten in der ökologischen Landwirtschaft. Proceedings of the Society of Nutrition Physiology 13, S. 183 f.
- [9] Leisen, E., Heimberg, P. und Höltershinken, M. (2005): Mineralstoffversorgung bei Rindern und Kühen auch im Öko-Landbau überprüfen. In: Heß, J. und G. Rahmann (Hrsg.): Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau, Universitätsverlag, Kassel, S. 379 f.
- [10] Verordnung (EU) 834/2007, Artikel 18, Öko-Futtermittelherstellung, abrufbar unter www.eur-lex.europa.eu > Amtsblatt.
- [11] Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) (2001/1999/1987): Empfehlungen zur Energie und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder/der Legehennen und Masthühner/der Schweine. DLG-Verlag, Frankfurt/Main.
- [12] Bestman, M. (2002): Kippen houden zonder verenpikken. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- [13] Drerup, C. und Kempkens, K. (2004): Fütterungscontrolling in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben in Nordrhein-Westfalen. Proceedings of the Society of Nutrition Physiology 13, S. 185 f.
- [14] Verordnung (EU) 889/2008: Artikel 19 und Artikel 43 Regelungen zur Futtermittelherkunft, aktuelle Fassung abrufbar unter www.eur-lex.europa.eu oder unter www.oekolandbau.nrw.de > Fachinfo > Tierhaltung.
- [15] Deberg, F. (2005): 100 % Bio-Futter für die Hühner. Bioland 1, S. 16 f.
- [16] Sedding, S. et al. (2005): Gekeimte Samen als Futtermittel. In: Heß, J. und G. Rahmann (Hrsg.): Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung, Ökologischer Landbau, Universitätsverlag, Kassel, S. 389 f.
- [17] Bussemas R. und Widmaier, A. (2011): Biologische Schweinehaltung – Praxis, Probleme, Perspektiven, 3. Aufl. 2011, Bioland Verlag, Mainz.

Vielversprechende Ansätze auf einem schwierigen Weg

Die Öko-Landwirtschaft will die Gesundheit der Tiere vor allem vorbeugend sichern. Chemisch-synthetische Arzneimittel werden möglichst wenig eingesetzt, ihre präventive Verabreichung ist verboten. Stattdessen sollen vorzugsweise Naturheilmittel verwendet werden. Die Bedingungen ökologischer Tierhaltung erhöhen jedoch die Ansprüche an das Gesundheitsmanagement. Daher besteht z. T. noch erheblicher Handlungsbedarf, um die Tiergesundheit zu verbessern. Bei der Suche nach betriebsspezifischen Lösungen entwickeln Forschung und Praxis gemeinsam innovative tier- und umweltverträgliche Lösungen.

Gesunderhaltung durch vielfältige Maßnahmen

Die EU-Öko-Verordnung [1] benennt die Erhaltung der Tiergesundheit als zentralen Aspekt ökologischer Tierhaltung. Sie ist vorrangig über vorbeugende Maßnahmen zu erreichen. Dazu gehören z. B. eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung, tiergerechte und die Widerstandskraft steigernde Haltung mit Zugang zu Auslauf oder Weide, eine niedrige Besatzdichte und die Wahl geeigneter Rassen. Die vorbeugende Verwendung chemisch-synthetischer Arzneimittel ist verboten. Treten Krankheiten auf, sind sie unmittelbar zu behandeln, vorzugsweise mit pflanzlichen, homöopathischen oder anderen Naturheilmitteln, falls eine entsprechende Therapiesicherheit vorhanden ist. Chemisch-synthetische Medikamente und Antibiotika werden verabreicht, wenn alternative Behandlungsmethoden keine sichere Prognose hinsichtlich des Behandlungserfolgs erwarten lassen. Die Behandlungsart und -dauer ist zu dokumentieren und die gesetzliche Wartezeit vor Gewinnung eines Lebensmittels zu verdoppeln (ohne gesetzliche Wartezeit 48 Stunden). Müssen in einem Jahr mehr als dreimal – bzw. einmal, wenn die Lebensdauer der Tiere geringer als ein Jahr ist – Antibiotika verabreicht werden, dürfen die Tiere bzw. ihre Produkte nicht mehr als „Bio“ vermarktet werden. Die Vorgaben sollen zugleich die Qualität und Rückstandsfreiheit der Lebensmittel sichern und eine Belastung der Umwelt mit persistenten Stoffen vermeiden.

Gesundheitsmanagement als Schlüsselfaktor

Die Umsetzung der EU-Öko-Verordnung ermöglicht den Tieren artgemäßes Verhalten und kann gesundheitsförderliche Wirkungen (z. B. verringerte Fruchtbarkeitsstörungen) entfalten (→ Frage 8; 11). Allein die Einhaltung der Verordnung reicht jedoch nicht aus, um eine gute Gesundheit der Tiere zu gewährleisten [2; 3]. Denn noch entscheidender als die strukturellen Haltungsbedingungen ist das Management, also die Aufzucht, Betreuung und Versorgung der Tiere sowie die Hygienemaßnahmen [2; 4]. Öko-Landwirte stehen hier vor spezifischen Herausforderungen: So erfordern die Auslauf- bzw. Weidehaltung sorgfältige

Hygienemaßnahmen und Planung, um die Parasitenbelastung der Tiere auch mit eingeschränktem Medikamenteneinsatz gering halten zu können [2; 5]. Ebenso kann die begrenzte Auswahl und Verfügbarkeit an hochwertigen Futtermitteln (→ Frage 12) eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung der auch in der Öko-Tierhaltung eingesetzten Hochleistungsrasen erschweren [6] (→ Frage 8). Die sogenannten Faktorenkrankheiten, die aus dem Zusammentreffen verschiedener Managementmängel entstehen, stellen daher ein Hauptproblem dar [6; 8; 9]. Deshalb unterscheiden sich bislang im Mittel die Erkrankungen und deren Häufigkeiten sowie die Nutzungsdauer in der ökologischen Tierhaltung nicht deutlich von der oft unbefriedigenden Situation in der konventionellen Haltung [8; 9]. Die Schwankungsbreite ist jedoch in beiden Landbausystemen groß. Mithin sind systematische Verbesserungen sowie eine Sensibilisierung und Professionalisierung der Landwirte und Tierärzte – auch im Hinblick auf einen sinnvollen Einsatz der Schulmedizin – erforderlich [2; 4; 9; 10].

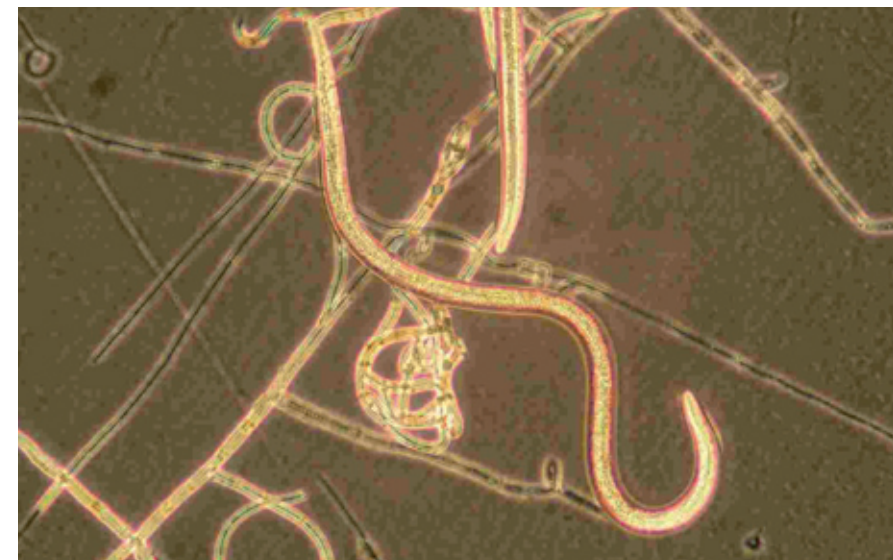
Entwicklung betriebsspezifischer Lösungen

Der im Mittel annähernd gleichrangige Gesundheitsstatus konventionell gehaltener Tiere beruht z. T. jedoch auch auf dem dort deutlich weniger beschränkten Medikamenteneinsatz. In der Öko-Viehwirtschaft sollen die Tiere in die Lage versetzt werden, mit Hilfe ihrer Selbstregulationskräfte auf die Herausforderungen der Umwelt zu reagieren [6; 11]. Als zukunftsweisend für ein nachhaltiges Tiergesundheitsmanagement erweist sich die enge Zusammenarbeit von Betrieben, Beratung, Tierärzten und interdisziplinär tätigen Forschern, wie sie in mehreren Öko-Projekten erfolgt und z. T. schon nach kurzer Zeit sichtbare Verbesserungen mit sich gebracht hat [z. B. 2; 10; 12]: So sind etwa Tiergesundheitspläne bei konsequenter Umsetzung und Erfolgskontrolle gut geeignet, um betriebsspezifische Probleme und Risiken zu erfassen und langfristige Verbesserungen einzuleiten [z. B. 3; 4; 8].

Tier- wie umweltgerechte Ansätze wurden auch zur Minderung der Parasitenbelastung entwickelt: Der Infektionsdruck wird z. B. durch mobile Ställe für Geflügel oder die alternierende oder gemischte Weidehaltung verschiedener Tierarten bzw. unterschiedlich anfälliger Altersgruppen reduziert. Andere Ansätze basieren auf der Verfütterung tanninhaltiger Futterpflanzen, die den Wurmbefall ohne chemisch-synthetische Wurmmittel reduzieren [13]. Dies ist gerade angesichts allgemein zunehmender Resistenzen gegen Medikamente von großer Bedeutung [5]. Die vielversprechenden Ansätze der Öko-Forschung gilt es nun, mit Hilfe von Schulungen der Berater und Bauern, in die breite Praxis umzusetzen [u. a. 2; 10]. Sowohl bei der weiteren Entwicklung und Verbreitung nicht chemischer Medikation als auch vorbeugender Maßnahmen besteht aber nach wie vor großer Forschungs- und Fortbildungsbedarf (auch seitens der Tierärzte) [2; 4; 6; 14].



Falls eine entsprechende Therapiesicherheit vorhanden ist, werden Krankheiten mit pflanzlichen, homöopathischen oder anderen Naturheilmitteln behandelt.



Mikroskopische Aufnahme eines Duddingtonia-Pilzes, dessen netzartige Strukturen Magen-Darm-Parasitenlarven im Kot abtöten können. Dieses biologische Mittel ist eine der wenigen Alternativen zur chemisch-synthetischen Bekämpfung von Parasiten und erzielte in einzelnen Versuchen auf Jungrinderweiden eine Reduktion des Infektionsdrucks um etwa 80 % [2].

Tiergesundheit im Spannungsfeld von Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit

Eine gute Tiergesundheit ist auch in der Öko-Landwirtschaft nicht selbstverständlich, sondern bedarf umfangreicher Mehraufwendungen der Tierhalter. Gerade die Qualität der Betreuung der Tiere ist ein bedeutender Einflussfaktor [7; 11; 15]. Erschwert wird ein erfolgreiches Gesundheitsmanagement, das Zeit und Engagement benötigt, jedoch durch die hohe Arbeitsbelastung der Bauern und die z. T. notwendig werdenden Investitionen in tiergerechtere Ställe und Ausläufe bei oftmals nicht kostendeckender Produktion [2; 4; 8; 14]. Dies kann Gesundheits- und Fruchtbarkeitsstörungen der Tiere nach sich ziehen [6; 16]. Spezialisierung hingegen kann auch förderlich für die Tiergesundheit sein. Ohne eine Kontrolle, die den Tiergesundheitsstatus miteinbezieht, kostendeckende Preise und die Unterstützung des Handels, des verarbeitenden Gewerbes und der Verbraucher – indem sie einen guten Tiergesundheitsstatus honorieren bzw. ungenügende Zustände sanktionieren – wird keine nachhaltige Verbesserung der Tiergesundheit möglich sein [2; 4; 8; 15].

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Verordnung (EU) Nr. 834/2007 und 889/2008. www.bmelv.de > Startseite > Landwirtschaft > Ökologischer Landbau > EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.
- [2] Dietze, K., C. Werner und Sundrum, A. (2008): Umsetzung eines Tiergesundheitsplanes unter Berücksichtigung sozio-ökonomischer Gesichtspunkte auf ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben. www.orgprints.org/13591/
- [3] Vaarst, M. et al. (2010): Minimising medicine use in organic dairy herds through animal health and welfare planning. www.orgprints.org/18772/
- [4] Rahmann, G. et al. (2008): Weiterentwicklung der Tiergesundheit zur Verbesserung der Prozess- und Produktqualität im ökologischen Landbau und deren Umsetzung in die Praxis – modellhaft durchgeführt am Beispiel der Legehennenhaltung. www.orgprints.org/13553/
- [5] Rahmann, G., R. Koopmann und Hertzberg, H. (2002): Gesundheit erhalten statt Krankheit kurieren. Tiergesundheit im ökologischen Landbau. ForschungsReport Nr. 1/2002 (Heft 25), S. 4–7. www.orgprints.org/583/
- [6] Sundrum, A., Benninger, T. und Richter, U. (2004): Statusbericht zum Stand des Wissens über die Tiergesundheit in der ökologischen Tierhaltung. Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen für die Agrarpolitik. Bericht, Universität Kassel. www.orgprints.org/5232/
- [7] Rahmann, G. (2004): Ökologische Tierhaltung. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- [8] Schumacher, U., Rahmann, G. und Oppermann, R. (2009): Wo steht der ökologische Landbau heute mit Blick auf zentrale Forderungen der Tierschützer und den tierethischen Diskurs in unserer Gesellschaft? In: Rahmann, G. und Schumacher, U. (Hrsg.) Praxis trifft Forschung – Neues aus der ökologischen Tierhaltung, S. 7–20. www.orgprints.org/17035/
- [9] Brinkmann, J. et al. (2011): Status Quo der Tiergesundheitssituation in der ökologischen Milchviehhaltung in Deutschland – Ergebnisse einer repräsentativen bundesweiten Felderhebung. www.orgprints.org/17654/
- [10] March, S., Brinkmann, J. und Winkler, C. (2008): Tiergesundheit als Faktor des Qualitätsmanagements in der ökologischen Milchviehhaltung – Eine Interventions- und Coaching-Studie zur Anwendung präventiver Tiergesundheitskonzepte. www.orgprints.org/14695/
- [11] Müllleder, C. und Waiblinger, S. (2004): Analyse der Einflussfaktoren auf Tiergerechtigkeit, Tiergesundheit und Leistung von Milchkuhen im Boxenlaufstall auf konventionellen und biologischen Betrieben unter besonderer Berücksichtigung der Mensch-Tier-Beziehung. Forschungsbericht, Veterinärmedizinische Universität Wien.
- [12] Heil, F. et al. (2006): Pro-Q: Förderung der Qualität biologisch erzeugter Milch in der Schweiz durch Prävention und Antibiotikaminimierung. Abschlussbericht, FiBL, Frick, Schweiz. www.orgprints.org/9924/
- [13] Werne, S. et al. (2012): Sainfoin – New Data on Anthelmintic Effects and Production in Sheep and Goats. 2nd IFOAM/ISOFA International Conference on Organic Animal Husbandry, Tackling the Future Challenges of Organic Animal Husbandry, Hamburg, 12.–14. September 2012.
- [14] Sommer, H. et al. (2011): Aktuelle Tiergesundheitssituation in ausgewählten Betrieben der ökologischen Schweinehaltung. www.orgprints.org/17598/
- [15] Sundrum, A. (2011): Möglichkeiten und Grenzen der Qualitätserzeugung in der ökologischen Schweinehaltung. In: Rahmann, G. und Schumacher, U. (Hrsg.), Praxis trifft Forschung. Neues aus dem ökologischen Ackerbau und der ökologischen Tierhaltung, S. 35–47.
- [16] Boehncke, E. (2006): Dem eigenen Anspruch gerecht werden! Tiergesundheit im ökologischen Landbau. In: Agrarbildnis e. V. (Hrsg.): Der kritische Agrarbericht 2006, S. 112–115.

Anspruchsvolle Standards für eine schonende Verarbeitung

Bei der Verarbeitung ökologisch erzeugter Rohware zu hochwertigen Bio-Lebensmitteln gelten anspruchsvolle Standards, um ihre besondere Qualität vom Anbau bis zum handelsfähigen Produkt zu erhalten. Im Gegensatz zur Herstellung konventioneller Produkte sichert die EU-Öko-Verordnung eine zertifizierte Produktionskette vom Anbau bis zum Einzelhandel. Sie schränkt in der Verarbeitung den Einsatz von Hilfs- und Zusatzstoffen stark ein und verbietet z. B. die Bestrahlung oder die Anwendung von Gentechnik. Die Richtlinien der Bio-Verbände und die Qualitätsbemühungen der Öko-Unternehmer gehen über diesen Standard hinaus, was etwa den Einsatz von Enzymen und Aromen oder den Ausschluss spezifischer Herstellungsverfahren betrifft.

Ökologische Rohstoffe, nur unvermeidbare Zusatzstoffe und Verbot von Bestrahlung und Gentechnik

Die EU-Öko-Verordnung schreibt vor, dass alle verarbeiteten Bio-Lebensmittel aus ökologisch erzeugten Zutaten landwirtschaftlichen Ursprungs bestehen müssen, die bis zum Rohprodukt rückverfolgbar sind. Nur dann, wenn Zutaten nicht in ökologischer Qualität verfügbar sind, dürfen maximal 5 % konventionelle Zutaten eingesetzt werden – allerdings nur, wenn sie im Anhang IX der Verordnung (EU) 889/2008 aufgeführt sind [1]. Produkte, die mehr als 5 % Zutaten aus der Jagd oder Fischerei beinhalten, dürfen im Produktnamen jedoch nur in Bezug auf die ökologische Zutat Begriffe wie Bio- oder Öko- enthalten (z. B. Thunfisch in Bio-Sonnenblumenöl). Sind in einem Lebensmittel weniger als 95 % ökologischer Rohstoffe enthalten, darf nur in der Zutatenliste auf die Zutaten in ökologischer Qualität hingewiesen werden [1]. In beiden Fällen gelten für die Verarbeitung jedoch die Maßgaben der Öko-Verordnung.

Die Verwendung von Zusatz- oder Hilfsstoffen für den Verarbeitungsprozess ist in Art und Anwendungszweck detailliert reglementiert. Anhang VIII der Verordnung (EU) 889/2008 umfasst in einer Positivliste 49 von insgesamt fast 400 für die konventionelle Lebensmittelverarbeitung zugelassenen Zusatzstoffen und Zusatzstoffgruppen. Wichtigstes Zulassungskriterium ist, dass ökologische Lebensmittel ohne diese Stoffe nachweislich nicht hergestellt oder haltbar gemacht werden können. Die erlaubten technischen Hilfsstoffe sind in einer Positivliste in Anhang VIII B aufgeführt.

Die gesundheitliche Unbedenklichkeit sowie die technologische Notwendigkeit der Lebensmittelbestrahlung sind umstritten [2]. Daher ist in der ökologischen Lebensmittelwirtschaft die Bestrahlung von Nahrungsmitteln mit ionisierenden Strahlen zur Entkeimung und zur Verlängerung der Haltbarkeit nicht erlaubt. Vorbeugendes Qualitätsmanagement und herkömmliche Hygieneverfahren sichern einen guten hygienischen Standard [3].

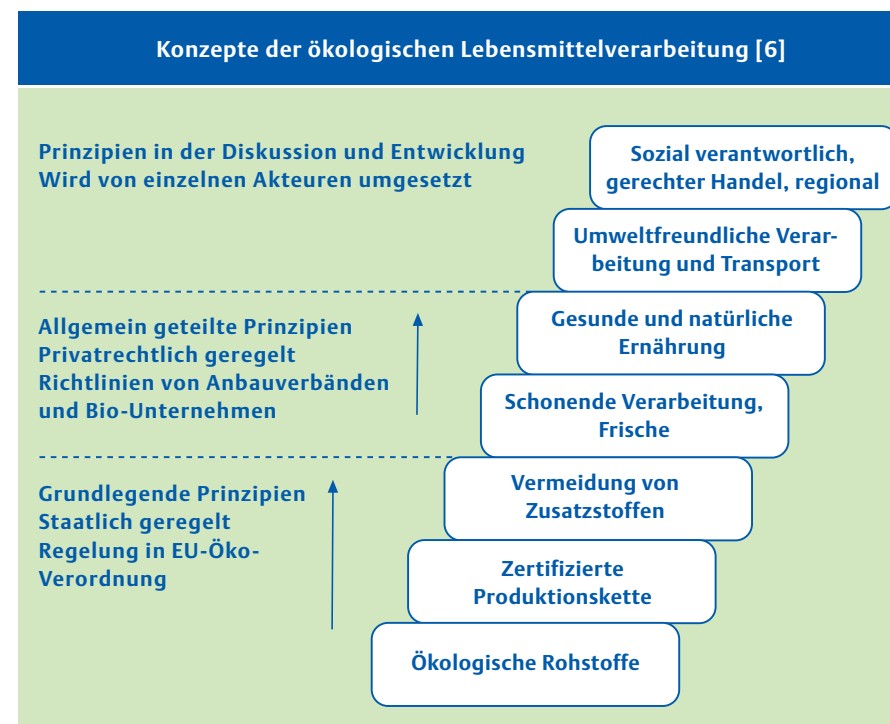
Bio-Verarbeiter setzen zudem weder gentechnisch veränderte Organismen (GVO) als Rohstoffe und Bakterienkulturen ein, noch verwenden sie sonstige Zutaten, die aus oder durch GMO hergestellt worden sind (→ Frage 20).

Eingeschränkte Aromatisierung

Generell sollen Bio-Lebensmittel so naturbelassen wie möglich sein. Sie werden daher anders als konventionelle Lebensmittel nicht mit isolierten Nährstoffen angereichert, künstlich gefärbt, verwässert oder Ähnliches. Aromen sollen den Eigengeschmack unterstützen und nicht zur Schönung minderwertiger Qualitäten eingesetzt werden. In Bio-Lebensmitteln dürfen nur natürliche Aromen und Aromaextrakte verwendet werden. Bei sogenannten „natürlichen Aromen“ handelt es sich jedoch um hochverarbeitete Produkte, die mit Hilfe von Lösungsmitteln aus natürlichen Rohstoffen (nicht notwendigerweise Lebensmitteln) hergestellt werden. Deshalb setzen viele Öko-Unternehmen diese nicht ein. Bei Bio-Anbauverbänden sind natürliche Aromen nur für wenige Produktgruppen zugelassen [4]. Dem vollständigen Verzicht auf natürliche Aromen bei allen Bio-Lebensmitteln stehen Verbrauchererwartungen und technische Notwendigkeiten im Wege [5]. Aktuell werden zunehmend ökologisch zertifizierte Aromen für den Markt bereitgestellt.

Innovationen bei Rezepturen und Techniken

Lebensmittelverarbeitung spiegelt sowohl die technologische Entwicklung als auch die Veränderung der Esskultur wider. Ob Lebensmittel durch Verarbeitung veredelt werden, also z. B. ihr Gesundheits- oder Genusswert erhöht wird (→ Frage 18, 19), hängt von der Rohstoffauswahl, den Verarbeitungsverfahren, den Rezepturen und der Qualitätspolitik der beteiligten Unternehmen ab. Die Vorschriften der Öko-Anbauverbände sollen eine besonders schonende Verarbeitung im Sinne einer gesunden, naturbelassenen und ökologischen Ernährungsweise gewährleisten. So werden bestimmte Verfahren ausgeschlossen, wie die Sterilisation von Milch oder beschleunigende Hilfsmittel bei der Herstellung von fermentierten Lebensmitteln, wie etwa bei Essig, Bier, Käse und Rohwurst [4; 6]. Einzelne Verbände schließen auch die Safftherstellung aus Konzentraten aus. Die hohen Qualitätsansprüche der am Markt für ökologische Lebensmittel tätigen Unternehmer haben zu technologischen Innovationen und Produktentwicklungen innerhalb der Bio-Branche geführt, die teilweise auch der konventionellen Branche zugutekommen. Ein Beispiel ist ein gentechnikfreies Fermentationsverfahren für alkoholfreies Bier, bei dem im Unterschied zu den gängigen Verfahren kein Alkohol unter Geschmacksverlust extrahiert werden muss. Vor allem das Lebensmittelhandwerk spielt bei der Herstellung von Bio-Lebensmitteln eine innovative Rolle, indem es Rezepte für geschmacklich individuelle, häufig regionenspezifische Produkte entwickelt, deren Zutaten oftmals von regionalen Bio-Erzeugern stammen [5].



Entwicklungs-Potenziale bei Verarbeitungsrichtlinien und Technologien

Da die Verarbeitungsstandards auf gesetzlicher Ebene nicht so weit entwickelt sein können wie auf privatwirtschaftlicher, garantieren verarbeitete Bio-Produkte auf EU-Standard nicht ganz das gleiche Qualitätsniveau hinsichtlich ökologischer und qualitativer hochwertiger Verarbeitungsverfahren wie Produkte, die von deutschen Anbauverbänden zertifiziert sind.

Angesichts der Verbrauchererwartungen sowohl an die Natürlichkeit als auch an Bequemlichkeit, Erlebnis und Genuss [7] besteht für die verarbeitenden Betriebe weiterhin Innovationsbedarf, qualitätserhaltende und umweltfreundliche Technologien für die Verarbeitung zu entwickeln.

Die vielen Öko-Verarbeitungsbetriebe, die darüber hinaus Umweltmanagementsysteme etabliert haben und Prinzipien eines sozialen Handels regional und international umsetzen, bieten ein Vorbild für ein umfassendes Konzept einer ökologischen und nachhaltigen Lebensmittelverarbeitung [5].

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Verordnung (EWG) Nr. 834/2007 und 889/2008 ff. des Rates vom über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel.
- [2] Koerber, K. V., Männle, T. und Leitzmann, C. (2004): Vollwert-Ernährung. Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung. 10., vollständig neu überarbeitete und erweiterte Auflage, Haug Verlag, Stuttgart.
- [3] Beck, A. (2003): Beschreibung der guten ökologischen Herstellungspraxis. In: Löwenstein, F. et al.: Entwicklung eines stufenübergreifenden Qualitätssicherungssystems für die ökologische Ernährungswirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Kommunikations- und Organisationsstrukturen. Bericht, Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW), Berlin, S. 38-70, www.orgprints.org/5392/> Materialband.
- [4] www.oekoregelungen.de > Deutschland > Private Richtlinien.
- [5] Schmid, O., Beck, A. und Kretschmar, U. (Hrsg.) (2004): Underlying Principles in Organic and "Low-Input Food" Processing. FiBL-Report, Frick, Schweiz, www.orgprints.org/3234/; Deutsche Zusammenfassung: Beck, A., Kretschmar, U. und Schmid, O.: Prinzipien der ökologischen Lebensmittelverarbeitung. In: Lebendige Erde 5/2005, S. 24-27.
- [6] Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL) (Hrsg.) (2006): Qualität und Sicherheit von Bio-Produkten. Lebensmittel im Vergleich. Dossier Nr. 4, Frick, Schweiz.
- [7] ZMP (2001): Einstellungen und Käuferprofile bei Bio-Lebensmitteln. Marktstudie K121, Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH (ZMP), Bonn, www.orgprints.org/1088

Bundesverband Naturkost und Naturwaren (Hrsg.) (2003): Ökologische Lebensmittelverarbeitung. Eine Arbeitshilfe für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Naturkostfachhandel, www.oekolandbau.de > Service > Informationsmaterialien. Assoziation Ökologischer Lebensmittelhersteller (AOEL) (2004/2005): Bericht zur Situation der Hersteller ökologischer Lebensmittel 2004 und 2005, www.aoel.org

Bio: gesellschaftlicher Trend und starker Wachstumsmarkt

Artgerechte Tierhaltung, geringe Schadstoffbelastung und eine gesunde Ernährung zur Steigerung des persönlichen Wohlbefindens sind die wesentlichen Gründe, weshalb immer mehr Verbraucher aller Bevölkerungsschichten zu Bio-Produkten greifen. Zukunftsforscher sehen in Bio einen der großen gesellschaftlichen Trends. Ob Hofladen, Wochenmarkt, Reformhaus, Bio-Laden, Bio-Supermarkt, Supermarkt oder Discounter: Bio-Lebensmittel sind inzwischen in allen Verkaufsstätten zu finden und das Sortiment wird stetig ausgebaut. Der Bio-Markt wächst anhaltend – mit hohen, z. T. zweistelligen Wachstumsraten.

Die ökologische Lebensmittelwirtschaft ist eine besonders wachstumsstarke Branche

Vor 25 Jahren stellte sich der Bio-Markt als Nischenmarkt dar: Der Anteil der Bio-Betriebe lag unter 0,5 % und die Erzeugnisse wurden entweder direkt ab Hof, auf Wochenmärkten oder von wenigen kleinen Naturkostläden vermarktet. Seitdem setzte eine rasante Entwicklung ein: Anfang des Jahres 2012 wurden in Deutschland 1.015.626 ha landwirtschaftliche Nutzfläche von insgesamt 22.506 Betrieben ökologisch bewirtschaftet. Das entspricht 7,7 % der landwirtschaftlichen Betriebe und 6,1 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche [1]. Der Umsatz mit Bio-Lebensmitteln im gesamten Lebensmittelhandel ist von 2,1 Mrd. Euro im Jahr 2001 auf knapp 6,6 Mrd. Euro im Jahr 2011 gestiegen und erreicht einen Umsatzanteil am gesamten Lebensmittelmarkt von ca. 3,7 % [2]. Damit ist die ökologische Lebensmittelwirtschaft längst kein Nischenmarkt mehr, sondern ein wichtiges und stetig wachsendes Marktsegment. Allerdings zeigen die Zahlen auch eine beunruhigende Entwicklung: Während der Umsatz mit Bio-Lebensmitteln weitgehend kontinuierlich mit hohen Wachstumsraten zulegt und sich in den letzten 10 Jahren mehr als verdreifacht hat, konnte die ökologisch bewirtschaftete Fläche im selben Zeitraum nur verdoppelt werden. Die wirtschaftliche Vorzüglichkeit des Öko-Landbaus steht derzeit vor allem durch die hohe Einspeisevergütung für Biogas-Strom unter Druck. Mit Mais für Biogas-Anlagen lassen sich deutlich höhere Deckungsbeiträge erwirtschaften als mit Öko-Landbau. Die gestiegenen Pachtpreise in Biogas-Regionen können Öko-Landwirte nicht zahlen. Stark hemmend ist auch die unzuverlässige Förderung des ökologischen Landbaus in einigen Bundesländern. Aus diesen Gründen wird die weitere Umstellung auf ökologischen Landbau deutlich verlangsamt. Mit dem dadurch notwendigen, wachsenden Import von Bio-Erzeugnissen geht der entsprechende Export von Umweltleistungen einher.

In der Mitte der Gesellschaft angekommen

Bio ist ein selbstverständlicher Bestandteil der deutschen Ernährungskultur geworden. In der öffentlichen Wahrnehmung nehmen Bio-Lebensmittel eine herausgehobene Stellung ein. Themen rund

um Bio erfreuen sich großen gesellschaftlichen Interesses und sind täglich in den Medien präsent [3]. Nach einer Auswertung des Haushaltspanels der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) haben 91 % der Bevölkerung mindestens einmal im Jahr zu Bio-Lebensmitteln gegriffen [4]. Insgesamt gehören 3 % der Haushalte zu den Intensiv-Käufern, 14 % zu den Medium-Käufern, 33 % zu den Wenig-Käufern und 50 % zu den Nicht- oder Zufalls-Käufern (siehe hierzu die nebenstehende Tabelle). Die Intensiv-Käufer generieren 39 % des gesamten Bio-Umsatzes, die Medium-Käufer weitere 39 %. Dabei geben die Medium-Käufer im Durchschnitt 167 € im Jahr für Bio-Lebensmittel aus, bei den Intensiv-Käufern sind es 730 € [4]. Haben Bildung und Einkommen zunächst einen signifikanten Einfluss auf die Kaufintensität bei Bio-Produkten gehabt, gibt es diesen Zusammenhang heute nicht mehr, denn mittlerweile greifen Käufer aus allen Bevölkerungsschichten zu Bio [4]. Dennoch sind junge Familien mit kleinen Kindern nach wie vor eine typische Bio-Käufergruppe [4]. Auch immer mehr jüngere Verbraucher interessieren sich für Bio-Produkte [5].

Genuss und Ökologie verbinden

Die Gründe für den Griff zum Bio-Produkt sind so vielfältig wie seine Kunden. Allgemein sind die artgerechte Tierhaltung, die regionale Herkunft der Produkte, eine möglichst geringe Schadstoffbelastung und weniger Hilfs- und Zusatzstoffe in der Verarbeitung wichtige Gründe, die Verbraucher dazu veranlassen, Bio-Produkte zu kaufen [5]. Beim Kauf von Bio-Lebensmitteln sind für die Konsumenten dann die Frische und Qualität der Produkte, geringe Pflanzenschutzmittel-Rückstände und die Einhaltung von Sozialstandards am wichtigsten [5].

Bei den Gelegenheitskäufern stehen egoistische Kaufmotive im Vordergrund: Sie kaufen Bio-Produkte, weil sie ihnen besser schmecken, weniger Rückstände und Zusatzstoffe enthalten und als gesünder angesehen werden [4]. Bei den Intensiv-Käufern sind hingegen auch altruistische Motive von Bedeutung, wie eine umwelt- und tiergerechte Produktion oder die regionale Herkunft der Produkte [4].

Professionalisierung: mehr Verkaufsstätten und größeres Sortiment

Durch das zunehmende Interesse der Verbraucher bieten heute nahezu alle Verkaufsstätten von Lebensmitteln Bio-Produkte an. So vermarkten neben konventionellen Supermarktketten, die bereits vor Jahren Bio-Produkte in ihr Sortiment aufgenommen haben, auch Discounter und Drogeriemärkte Bio-Produkte. Gleichzeitig steigt die Zahl von 100 %-Bio-Fachhandelsgeschäften weiter an. Trends im Bereich dieser Bio-Vollsortimenter sind Läden mit mehr als 400 m² Verkaufsfläche und eine starke Ausdehnung der Fachhandelsfilialisten. Die Zunahme der Verkaufsstätten und die Ausweitung des Sortiments sind wesentliche Träger des Wachstums im Bio-Markt.

	Nicht-/Zufalls-Käufer	Wenig-Käufer	Medium-Käufer	Intensiv-Käufer
Anteil Öko-Lebensmittel an Lebensmittelausgaben	0 bis <1 %	1 bis <5 %	5 bis <20 %	> 20 %
Käuferreichweite in %	50 %	33 %	14 %	3 %
Anteil Kundensegment an Öko-Umsatz	4 %	19 %	37 %	39 %
Durchschnittliche Gesamtausgaben für Öko-Lebensmittel pro Haushalt p.a.	6 €	36 €	167 €	730 €
Durchschnittlicher Anteil der Öko-Lebensmittel an Lebensmittelausgaben p.a.	0,40 %	2 %	10 %	38 %

Kundensegmente des Öko-Marktes 2008 [4]

Marktanteile verschieben sich

Als der konventionelle Lebensmitteleinzelhandel seine Bio-Sortimente aufbaute, hatte er einen besonders hohen Anteil am Wachstum des Bio-Marktes. Inzwischen hat sich der prozentuale Anteil des konventionellen Lebensmitteleinzelhandels am Gesamtumsatz von Bio-Produkten bei etwa 54 % eingependelt [2]. Der Naturkostfachhandel ist durch die starke Ausdehnung der Bio-Supermärkte ein starker Wachstumsmotor des Bio-Marktes geworden. Der Anteil des Naturkostfachhandels am Gesamt-Bio-Umsatz liegt etwa bei einem Drittel. Der Rest entfällt auf sonstige Verkaufsstätten wie Bäckereien, Metzgereien, Wochenmärkte, Abo-Kisten und Reformhäuser. Insgesamt betrachtet, findet jedoch kein Verdrängungswettbewerb statt, denn nahezu alle Verkaufsstätten haben teil am Umsatzwachstum des Bio-Marktes. Innerhalb der Absatzebenen gibt es jedoch große Unterschiede: Während einzelne Direktvermarkter, Bäckereien oder Metzgereien ihren Absatz deutlich steigern konnten, haben andere den Direktverkauf oder den Verkauf von Bio-Produkten eingestellt. Für diese Verkaufsstätten gilt in besonderem Maße, dass sie sich über spezielle Sortimente – z. B. Spezialitäten – oder besondere Serviceangebote gegenüber dem Lebensmitteleinzelhandel und dem Naturkostfachhandel profilieren müssen, um sich am Markt behaupten zu können. Ein weiterer starker Wachstumsbereich ist die Außer-Haus-Verpflegung: Mehr und mehr Anbieter – vor allem Kantinen, Schulküchen und Spitzenköche – stellen ihr Angebot teilweise oder ganz auf Bio-Gerichte um.

Veränderung der Angebotssortimente

Das veränderte Angebot in den Verkaufsstätten geht mit einer Änderung des Einkaufsverhaltens einher. Grundnahrungsmittel werden verstärkt beim Discounter eingekauft. So verliert der klassische Lebensmitteleinzelhandel beim Bio-Sortiment Marktanteile an die Discounter und Drogeriemärkte. Lediglich Einzelhandelsketten mit einem besonders starken Öko-Profil verzeichnen weiter deutliche Umsatzzuwächse. Dort umfasst der Umsatzanteil des Bio-Sortiments bis zu 20 % und zeigt damit das Marktpotenzial. Der Naturkostfachhandel wiederum wächst vor allem im Frischebereich (Milch, Obst, Gemüse, Fleisch) und bei den Produkten, die im konventionellen Handel nicht zu erhalten sind. So verfügt der Fachhandel über ein sehr viel größeres Bio-Angebot (über 8.000 Artikel) als der konventionelle Handel (etwa 1.000 Artikel).

Chance für Anbieter und Verbraucher

Die geschilderte Entwicklung zeigt, dass der Bio-Markt den Bedürfnissen der Verbraucher immer stärker gerecht wird. Derzeit ist die Nachfrage nach einheimischen Bio-Produkten in Deutschland allerdings größer als das Angebot, da zu wenig landwirtschaftliche Betriebe auf Öko-Landbau umstellen. Deshalb sind Verarbeiter und Händler gezwungen, ausländische Ware zu kaufen, obwohl sie regionale Ware bevorzugen würden (→ Frage 17). Der Bio-Markt ist eine große unternehmerische Chance für Verarbeiter, Händler und Landwirte – wenn die politischen Rahmenbedingungen stimmen und Unternehmen professionell betrieben werden.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2012): Meldung zur Zahl der im Jahr 2011 nach der EU-Öko-VO 834/2007 kontrollierten Betriebe und der ökologisch bewirtschafteten Fläche.
- [2] Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) (2012): Zahlen, Daten Fakten – Die Bio-Branche 2012. www.boelw.de > Themen > Branchenentwicklung.
- [3] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE): E-Pressespiegel und Internetdienst im Rahmen vom „Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft“.
- [4] Buder, F. (2011): Das Kaufverhalten bei Öko-Lebensmitteln. Kausalanalytische Untersuchung der Determinanten der Nachfrage nach ökologisch erzeugten Lebensmitteln. Verlag Dr. Kovac, Hamburg.
- [5] tns Emnid Bielefeld (2012): Ökobarometer 2012. Repräsentative Bevölkerungsbefragung im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). www.oekolandbau.de/journalisten/studien/

Spiller, A., Enneking, U. und Lüth, M. (2004): Analyse des Kaufverhaltens von Selten- und Gelegenheitskäufern und ihrer Bestimmungsgründe für/gegen den Kauf von Öko-Produkten. Bericht, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn. www.orgprints.org/4201/

Weitere Informationen zum Käuferverhalten: www.oekolandbau.de > Händler > Marktinformationen > Käuferverhalten.

Öko-Lebensmittel sind ihren Preis wert

Öko-Lebensmittel sind in der Regel teurer als konventionell erzeugte Lebensmittel, da der Aufwand ihrer Erzeugung, Verarbeitung und Verteilung größer ist. Vergleicht man die Preise von Öko-Lebensmitteln aber mit den Preisen von konventionellen Premium-Marken, dann ergeben sich nur geringe Unterschiede. Während Produkte aus konventioneller Landwirtschaft höhere negative externe Umwelt-Kosten verursachen, haben Öko-Lebensmittel eindeutige Vorzüge hinsichtlich der umweltgerechten Erzeugung und Lebensmittelsicherheit.

Öko-Landwirtschaft ist aufwändiger

Der Mehrpreis von Öko-Produkten gegenüber dem Durchschnitt konventioneller Produkte ist u. a. dadurch bedingt, dass höhere Produktionskosten durch die Anwendung arbeitsaufwändigerer Verfahren (→ Frage 10) und die Anforderungen einer tiergerechten und umweltschonenden Tierhaltung (→ Frage 11) entstehen. Gleichzeitig sind die Erträge pro ha Land bzw. die Leistungen, wie z. B. die Milchleistung pro Kuh, geringer, zumal ein Teil der Flächen nicht dem Anbau von Verkaufsfrüchten, sondern bspw. von Leguminosen zur Stickstoffgewinnung dient (→ Frage 9). Darüber hinaus erfordern die ökologischen Verfahrensweisen des Pflanzenbaus und der Tierhaltung meist ein höheres fachspezifisches Know-how als in der konventionellen Landwirtschaft [1; 2].

Öko-Verarbeitung ist anspruchsvoller

In der ökologischen Lebensmittelwirtschaft ist nur ein geringer Anteil der in der konventionellen Lebensmittelverarbeitung eingesetzten Zusatzstoffe erlaubt und es werden schonende Verfahren eingesetzt [2] (→ Frage 14). Die Verarbeitung zu qualitativ besonders hochwertigen Öko-Produkten verlangt deshalb handwerkliches Geschick und ist sowohl zeit- als auch kostenintensiv. In dem eher klein strukturierten Öko-Verarbeitungssektor und bei relativ geringen Verarbeitungsmengen sind die Stückkosten pro Einheit relativ hoch. So wirken sich zum Beispiel vergleichsweise große Entfernungen zwischen Milch erzeugenden Landwirtschaftsbetrieben und den wenigen Öko-Molkereien in höheren Transportkosten aus, die bis zu 2,4 Cent pro kg Rohmilch im Vergleich zu konventioneller Milch betragen [3].

Öko-Handel ist kleinteiliger und setzt geringere Mengen um

Über ein Drittel aller Öko-Produkte wird in Naturkostläden und Reformhäusern verkauft [4]. Diese Geschäfte zeichnen sich gegenüber dem normalen Lebensmitteleinzelhandel durch intensiven Service und Beratung aus, was sich im Preis bemerkbar machen muss. Außerdem ist die Belieferung kleiner Fachgeschäfte mit zusätzlichen Kosten verbunden. Da der Umsatz von Öko-Lebensmitteln mit rund 4 % Anteil am deutschen Lebensmittelmarkt insgesamt noch vergleichsweise gering ist, sind die

Logistik- und Absatzkosten der Produkte höher als bei konventionellen Produkten und erfordern deshalb Preisauflschläge [5].

Öko-Produkte werden streng kontrolliert

Im Preis von Öko-Produkten sind auch die Kosten für die Kontrolle auf Einhaltung der speziellen Qualitätsrichtlinien und Anbau- bzw. Verarbeitungsvorschriften enthalten (→ Frage 5). Öko-Lebensmittel werden auf ihrem Weg vom Landwirtschaftsbetrieb bis ins Lebensmittelgeschäft auf die Einhaltung der Richtlinien der EG-Öko-Verordnung sowie ggf. der Öko-Verbände überprüft. Um sicherzustellen, dass ökologisch gekennzeichnete Lebensmittel nicht mit konventionellen Produkten verwechselt werden können, werden unverpackte heimische sowie importierte Öko-Produkte getrennt von konventionellen Produkten gelagert, verarbeitet und transportiert [2].

Der Preis als Kaufbarriere bei Öko-Produkten

Der höhere Preis von Öko-Lebensmitteln im Vergleich zu konventionellen Lebensmitteln ist also wohlbegründet. Dennoch stellt er für viele (Noch-)Nicht-Öko-Konsumenten eine Barriere beim Kauf dieser Produkte dar. Laut Verbraucherbefragungen der vergangenen Jahre ist die Mehrzahlungsbereitschaft für Lebensmittel in ökologischer Qualität gegenüber solchen in konventioneller Qualität gering und beträgt 10 bis 20 % [z. B. 6; 7; 8]. Derartige Befragungsergebnisse sind allerdings vor dem Hintergrund zu betrachten, dass die konkrete Preiskenntnis vieler Verbraucher gering ist. Selbst bestehende Öko-Käufer verschätzen sich durchschnittlich um 20 % beim Preis von Öko-Lebensmitteln [9]. Ihre Bereitschaft, für Öko-Lebensmittel mehr als die erwarteten Ladenpreise zu zahlen, fällt mit durchschnittlich 45 % deutlich höher aus als bisher angenommen. Dass Öko-Produkte überwiegend auch dann noch gekauft werden, wenn sie teurer sind, als ursprünglich maximal dafür bezahlt werden sollte, lässt folgenden Schluss zu: Bei Verbrauchern, die sich bereits grundsätzlich für den Einkauf von Öko-Lebensmitteln entschieden haben, tritt die Bedeutung von Preisen gegenüber dem „Mehr-Wert“ von Öko-Lebensmitteln in den Hintergrund.

Vergleichbares Preisniveau von Öko-Produkten und Premium-Produkten

Der Mehrpreis von Öko-Produkten gegenüber konventionellen Produkten variiert je nach Vergleichsbasis erheblich. Werden etwa die in der Tabelle angeführten Produkte in Öko-Qualität in Relation zu den 25 % preisgünstigsten Marken der entsprechenden konventionellen Produkte gesetzt, ergeben sich Mehrpreise für zwölf häufig gekaufte Lebensmittel von + 71 bis + 354 %. Bezogen auf die 25 % teuersten konventionellen Marken bewegt sich der Mehrpreis von Öko-Produkten jedoch zwischen -20 und + 29 %. In diesem Fall sind einige Öko-Produkte wie Milch, Fruchtemüсли, Spaghetti, Marmelade und Apfelsaft sogar billiger als der

Produkte	Prozentualer Mehrpreis von Öko-Produkten gegenüber dem Durchschnitt...		
	... aller konventionellen Produkte	... der 25 % teuersten konventionellen Marken	... der 25 % billigsten konventionellen Marken
Milch (1 l)	+23	-2	+71
Butter (250 g)	+34	+8	+86
Fruchtjoghurt (150 g)	+32	+29	+129
Früchtemüсли (500 g)	+48	-5	+278
Cornflakes (375 g)	+58	+5	+207
Ketchup (0,5 l)	+42	+9	+130
Mehl (1 kg)	+72	+6	+297
Spaghetti (500 g)	+22	-20	+134
Rosinen (250 g)	+95	+13	+354
Marmelade (250 g)	+58	-4	+241
Möhrensaft (1 l)	+75	+23	+134
Apfelsaft (1 l)	+30	-3	+98

Preise ökologischer Lebensmittel im Vergleich zu konventionellen, Stand 2006 [9]

Durchschnitt der konventionell hergestellten Premium-Produkte, während Fruchtjoghurt, Möhrensaft, Rosinen, Ketchup, Butter und Mehl teurer sind [10].

Öko-Lebensmittel geben den „tatsächlichen“ Preis besser wieder

Bei der Bewertung der unterschiedlichen Preisniveaus konventioneller und ökologischer Lebensmittel sind zudem die sogenannten externen Kosten zu berücksichtigen. Diese entstehen durch die Einrechnung negativer Auswirkungen der intensiven landwirtschaftlichen Produktion auf die Umwelt. So werden etwa die Folgekosten der Nitrat- und Pestizidbelastung von Gewässern und Trinkwasser an den Steuerzahler und den Wasserkunden weitergegeben – die Konsumenten zahlen so indirekt viel mehr für die vermeintlich billigen Produkte [11]. In der ökologischen Landwirtschaft sind die negativen externen Effekte geringer. Darüber hinaus werden auch positive externe Effekte erzeugt, z. B. in Form einer höheren Artenvielfalt [12; 13]. Bewertet man die geringere Umweltbelastung bei ökologisch erzeugten Lebensmitteln geldlich, wird die Preisdifferenz beim Erzeugerpreis beispielsweise für Schweinefleisch halbiert [14]. Müssten also die Umweltkosten von den Verursachern getragen werden, dann wäre der Preisabstand zwischen konventionellen und ökologischen Produkten deutlich geringer.

Sinkende Preise und Marktdifferenzierung

Die aktuellen Entwicklungen auf dem Öko-Markt sorgen für sinkende Preise bei Öko-Produkten. Da der Absatz durch den Verkauf in Discountern und die zunehmende Zahl von Bio-Supermärkten steigt, können vor allem im Handel Kosten gespart werden. Gleichzeitig führt diese Entwicklung auch zu einer Qualitäts- und Preisdifferenzierung bei Öko-Lebensmitteln. Dennoch wird ein Öko-Produkt immer teurer bleiben, solange die Umweltkosten nicht internalisiert werden. Höhere Erzeugungs-, Verarbeitungs- und Kontrollkosten werden zunächst weiter bezahlt werden müssen. Qualität hat auch bei Lebensmitteln ihren Preis!

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Neuerburg, W. und Padel, S. (1992): Organisch-biologischer Landbau in der Praxis. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.
- [2] EG-Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 und Folgerecht. Aktuelle Fassung z. B. unter www.bmelv.de
- [3] Burchardi, H. und Thiele, H. D. (2004): Verbesserung der Vermarktungsmöglichkeiten ökologischer Produkte entlang der Wertschöpfungskette – Handlungsempfehlungen auf Basis eines Vergleichs der Kosten der Verarbeitung und Vermarktung konventionell und ökologisch erzeugter Milch und Molkereiprodukte. Institut für Ökonomie der Ernährungswirtschaft, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Standort Kiel; www.orgprints.org
- [4] AMI (2010): Ökomarkt-Service. Ausgabe 08/2010 vom 25.02.2010.
- [5] Goessler, R. (Hrsg.) (2004): Strukturen der Nachfrage nach ökologischen Lebensmitteln in Deutschland. Band 53, ZMP – Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH, Bonn.
- [6] Bruhn, M. (2003): Die Entwicklung der Nachfrage nach Bio-Lebensmitteln unter besonderer Berücksichtigung des Nitrofen-Geschehens und der Einführung des staatlichen Bio-Siegels. Arbeitsbericht Nr. 21 des Lehrstuhls für Agrarmarketing, Kiel, www.orgprints.org/1637/
- [7] ZMP – Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH (2002): Wie viel Bio wollen die Deutschen? Marktstudie Nr. K221, Bonn, www.orgprints.org/1086/
- [8] Spiller, A., Plaßmann, S. und Hamm, U. (2009): Preispolitik. In: Leitzmann, C. et al. (Hrsg.): Praxishandbuch Bio-Lebensmittel, 19. Aktualisierungsaufgabe (11/2009), Behr's Verlag, Hamburg, Kap. VI-4.
- [9] Plaßmann-Weidauer, S. (2011): Die Bedeutung des Preises beim Kauf von Öko-Lebensmitteln – Preiskenntnis und Zahlungsbereitschaft bei Öko-Konsumenten. Verlag Dr. Kovač, Hamburg.
- [10] Hamm, U., Aschemann, J. und Riefer, A. (2007): Sind die hohen Preise für Öko-Lebensmittel wirklich das zentrale Problem für den Absatz? In: Berichte über Landwirtschaft, Sonderdruck, Bd. 85, Heft 2, S. 252–271.
- [11] Waibel, H. und Fleischer, G. (1998): Kosten und Nutzen des chemischen Pflanzenschutzes in der deutschen Landwirtschaft aus gesamtwirtschaftlicher Sicht. Wissenschaftsverlag Vauk Verlag KG, Kiel.
- [12] Köpke, U. (2002): Umweltleistungen des ökologischen Landbaus. In: Ökologie und Landbau 122, 2/2002, S. 6–18.
- [13] Dabbert, S., Häring, A. M. und Zanoli, R. (2002): Politik für den Öko-Landbau. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- [14] Korbun, T. et al. (2004): Was kostet ein Schnitzel wirklich? Ökologisch-ökonomischer Vergleich der konventionellen Produktion von Schweinefleisch in Deutschland. Schriftenreihe des IÖW, 171/04, Berlin.

Bio zwischen Regionalisierung und Globalisierung

Weltweit steigt sowohl die Anzahl der Öko-Flächen als auch der Öko-Betriebe. Dies führt zu einer nachhaltigeren Landbewirtschaftung. Gerade für Kleinbauern in weniger entwickelten Ländern bringt der Öko-Landbau auch ökonomische Vorteile. Der internationale Handel erfüllt die Kundenwünsche nach ganzjähriger Verfügbarkeit eines breiten Sortiments. Zugleich kann er jedoch den Preis- und damit Spezialisierungsdruck für hiesige Erzeuger erhöhen und die Öko-Bilanz von Bio-Lebensmitteln verschlechtern. Die Regionalvermarktung von Bio-Produkten kann demgegenüber Hand in Hand mit einer nachhaltigen Entwicklung ländlicher Räume gehen und die regionale Wertschöpfung und Zahl der Arbeitsplätze erhöhen.

Bio in der Region und auf dem Weltmarkt

Die regionale Verankerung ist dem Öko-Landbau seit seinen Anfängen ein wichtiges Anliegen (z. B. flächengebundene Tierhaltung und Kreislaufwirtschaft → Frage 6) und auch in der Regionalvermarktung sind Bio-Landwirte schon seit jeher stark engagiert [1; 2].

Der Begriff der „Region“ ist weder eindeutig definiert noch gesetzlich geschützt. Die Grenzen richten sich vorwiegend nach räumlichen (z. B. Bundesland oder Naturraum) oder handelsrelevanten Kriterien (Verfügbarkeit der Produkte); oft wird von maximalen Distanzen bis zu 100 km ausgegangen [2; 3]. Während Bio jedoch früher nahezu ausschließlich regional vermarktet wurde, nimmt die Globalisierung nun immer weiter zu [u. a. 4; 5; 6]. Heute findet zertifizierter Bio-Anbau in ca. 160 Ländern auf insgesamt mehr als 37 Millionen ha statt, mit steigender Tendenz bei Flächen wie Betrieben [5]. Die Internationalisierung wird durch das ausgeprägte Marktwachstum der letzten Jahre, vor allem in Europa und Nordamerika, sowie die sich verändernden Handelsstrukturen verstärkt (→ Frage 15) [4; 6; 7]. So suchen gerade Discounter und Supermärkte europa- oder sogar weltweit nach großen, möglichst kostengünstig produzierten Mengen an Bio-Lebensmitteln.

Dem Fach- und Lebensmitteleinzelhandel bietet demgegenüber die Vermarktung regionaler Bio-Produkte Profilierungschancen: Herkunft und damit verknüpft Transparenz und Vertrauen werden beim Kauf von Lebensmitteln zu immer bedeutenderen Kriterien, für die mehrere Studien eine Mehrzahlungsbereitschaft der Verbraucher belegen [u. a. 7; 8; 9]. Obgleich der Bio-Fachhandel zahlreiche regionale Waren führt, nutzt er das Potenzial für ein entsprechendes Marketing bislang nur in geringem Maße [2; 3]. Nur mit gemeinsamem Engagement können die Beteiligten in Handel, Verarbeitung und Anbau die Hemmnisse eines erfolgreichen Regionalmarketings überwinden, wie etwa die Neu- bzw. Umgestaltung von Lieferstrukturen und den größeren Kommunikationsaufwand [2; 3].

Vorteile des weltweiten Bio-Handels

Die Globalisierung in Bio-Anbau und -Handel bringt viele Vorteile mit sich: Zum einen sind die zahlreichen positiven Wirkungen dieser nachhaltigeren Landbewirtschaftung nicht an Ländergrenzen gebunden. Zudem bietet der Öko-Landbau gerade den Kleinbauern in weniger entwickelten Ländern eine Perspektive sowohl für eine ressourcenschonende Eigenversorgung als auch für die Einkommenssicherung über Exporte (→ Frage 27) [4; 5]. So kann auch die Wirtschaftskraft vor Ort gestärkt werden. Die Entwicklung lokaler Märkte in Asien, Afrika und Lateinamerika (wo zusammengenommen 84 % aller Bio-Bauern weltweit wirtschaften) ist derzeit noch eine große Herausforderung, auch wenn sich vielerorts positive Entwicklungen zeigen [5].

Die Internationalisierung des Handels mit Bio-Lebensmitteln dient des Weiteren der Befriedigung veränderter Kundenwünsche: So wird auch im Bio-Bereich zunehmend die ganzjährig uneingeschränkte Verfügbarkeit eines breiten und preisgünstigen Sortiments erwartet. Hierzu zählen die Waren aus Übersee (Tee, Kaffee, exotische Früchte), die nur über den Import zu beziehen sind, oder heimische Früchte, wie Erdbeeren oder Äpfel, außerhalb der Saison. Nach wie vor werden in Deutschland zudem weitaus mehr Bio-Produkte konsumiert als produziert. Daher erfordert die wachsende Nachfrage nach Bio-Produkten momentan kontinuierlich steigende Importe, auch bei Waren wie Kartoffeln oder Möhren [6].

Negative Folgen der Globalisierung

Der globale Handel bringt jedoch auch Probleme hervor. So steigert die Möglichkeit weltweiten Rohstoffbezugs tendenziell den Preisdruck und damit die Spezialisierung und Konzentration in der landwirtschaftlichen Erzeugung [u. a. 7; 10]. Dies kann z. B. zu steigenden Futtermittelimporten, der Auflösung regionaler Verarbeitungs- und Handelsstrukturen und damit zum Verlust von Arbeitsplätzen führen [1; 10].

Da die Kennzeichnung der verarbeiteten Produkte mit dem Bio-Siegel bzw. EU-Logo nur sehr allgemeine Aussagen über die Herkunft des Produkts bzw. seiner Bestandteile (EU-/Nicht-EU-Landwirtschaft) ermöglicht, kann sie die Austauschbarkeit der Erzeuger erhöhen. Zusammengenommen bedingen diese Entwicklungen eine Zunahme des Transportverkehrs und somit erhebliche Umwelt- und Gesundheitsbelastungen. Die Öko-Bilanz weit gereister Bio-Produkte verschlechtert sich daher deutlich (→ Frage 23). Demgegenüber belasten die kurzen Wege regionaler Produkte die Umwelt weniger und sparen so externe Kosten [10]. Zum Teil gibt es in der klein strukturierten Regionalvermarktung noch erhebliche Verbesserungs-Potenziale, etwa bezüglich der Effizienz der Vertriebsstrukturen (z. B. beförderte Mengen je Transport).

Anteil der weltweiten Bio-Flächen nach Kontinent [14]

Kontinent	Prozent
Australien/Ozeanien	32,8
Europa	27
Lateinamerika	22,6
Asien	7,5
Nordamerika	7,2
Afrika	2,9

Die zehn Länder mit den größten Bio-Flächen [14]

Land	Hektar
Australien	12.145.000
Argentinien	4.177.650
USA	1.948.950
Brasilien	1.765.790
Spanien	1.456.670
China	1.390.000
Italien	1.113.740
Deutschland	990.702
Uruguay	930.965
Frankreich	845.442

Regionalvermarktung als Pfeiler nachhaltiger Entwicklung ländlicher Räume

Der verringerte Transportverkehr ist nur einer der zahlreichen Vorteile einer regionalen Vermarktung: Dem Verbraucher bietet sie frische und ausgereifte Produkte und regionenspezifische Vielfalt, die zugleich bedrohte Kultursorten und attraktive Landschaften, wie etwa Streuobstwiesen und Bergweiden, erhält (→ Frage 24). Dies kann zugleich den Tourismus fördern. Der Kauf regionaler Bio-Produkte sichert eine umweltschonende Landwirtschaft, gute Trinkwasserqualität wie auch Arbeitsplätze und Wertschöpfung vor Ort (→ Frage 2; 21). Er kann so helfen, bäuerliche und mittelständische Strukturen zu sichern und die Attraktivität ländlicher Räume zu erhöhen. Aufgrund der Vielzahl positiver Folgewirkungen heben zahlreiche Autoren das Potenzial des Öko-Landbaus für eine nachhaltige Regionalentwicklung hervor, auch wenn es sich (bislang) nur schwer quantifizieren lässt [10; 11; 12; 13]. Sinnvoll wäre es, wenn der Öko-Landbau in den Förderrichtlinien der Politik für die ländlichen Räume stärkere Berücksichtigung fände [u. a. 12; 13]. Weiterhin würde die Internalisierung externer Kosten (→ Frage 16) die Vorteile regionaler Produkte auch preislich verdeutlichen [4; 10].

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] De Wit, J., Verhoog, H. und Prins, U. (2006): Why regionality is an important value in organic agriculture: the case of the Netherlands. www.orgprints.org/7319/
- [2] Kuhnert, H., Behren, G. und Beusmann, V. (2011): Kurzfassung der Studie „Strukturdaten Hamburger Öko-Markt“. www.orgprints.org/18391/
- [3] Wannemacher, D. und Kuhnert, H. (2009): Ausbau regionaler Wertschöpfungsketten zur Steigerung des Absatzes von ökologisch erzeugtem Gemüse im Lebensmitteleinzel- und Naturkosthandel. www.orgprints.org/18089/
- [4] Alroe, H. F. und Kristensen, E. S. (2005): Organic Agriculture in a Global Perspective. www.orgprints.org/3855/
- [5] Willer, H. (2011): Summary & Organic Agriculture Worldwide: The Results of the Global Survey on Organic Agriculture. In: Willer, H. und Kilcher, L. (Hrsg.): The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends; www.orgprints.org, 2011. IFOAM/FIBL, Bonn/Frick, S. 26–60.
- [6] BÖLW (2011): Zahlen, Daten, Fakten: Die Bio-Branche 2011. www.boelw.de
- [7] Stolz, H.; M. Stolz und Zanoli, R. (2011): Käuferpräferenzen und Zahlungsbereitschaft für Bio-Plus-Kommunikationsargumente. In: Leithold, G. et. al. (Hrsg): Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Bd. 2, S. 286–287, Berlin. www.orgprints.org/17617/
- [8] Leitow, D. und Jader, K. (2004): Einstellungen und Kaufverhalten bei regionalen Lebensmitteln. Ergebnisse empirischer Untersuchungen aus Deutschland und Polen. Vortrag anlässlich der 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus an der Humboldt-Universität Berlin, 27.–29.09.2004.
- [9] Burchardi, H. und Thiele, H.D. (2006): Preispolitische Spielräume für regional erzeugte Öko-Lebensmittel. In: Leitzmann, C. et al. (Hrsg.): Praxishandbuch Bio-Lebensmittel, Behr's Verlag, Hamburg.
- [10] Demmeler, M. (2009): Local Food: Regionalität zum Nutzen für Klima und Umwelt? In: Agrarbündnis e. V. (Hrsg.): Der kritische Agrarbericht 2009, S. 165–170. www.kritischer-agrarbericht.de.
- [11] Albrecht, S. (2006): Nachhaltigkeit neu denken. Herausforderungen für die Land- und Lebensmittelwirtschaft. Vortrag bei der Herbsttagung des BÖLW. www.boelw.de > Veranstaltungen > 2006 > Herbsttagung.
- [12] Häring, A.M. et al. (2005): Further Development of Organic Farming Policy in Europe with Particular Emphasis on EU Enlargement. Discussion Paper. www.orgprints.org/6338/
- [13] Schmid, O. und Sanders, J. (2005): Regionale Bio-Vermarktungsinitiativen und ländliche Entwicklung. Perspektiven, Potenziale und Fördermöglichkeiten. In: Heß, J. und Rahmann, G. (Hrsg.): Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau, Kassel. www.orgprints.org/3738/
- [14] FIBL: Organic World – Global organic farming statistic and news, abrufbar unter: www.organic-world.net/statistics-data-tables-dynamic.html

Bio-Lebensmittel vereinen hohe Prozess- und Produktqualität

Die besondere Qualität von Bio-Lebensmitteln liegt in ihrer Prozessqualität: die ökologische Erzeugung und qualitätserhaltende Verarbeitung. Sie führt zu einer höheren Produktqualität. Diese zeigt sich u. a. in höheren Gehalten an sekundären Pflanzenstoffen und ungesättigten Fettsäuren, einer besseren Haltbarkeit, einem ausgeprägten Geschmack und einer geringeren Belastung mit Schadstoffen.

Qualität hat viele Facetten

Lebensmittelqualität ist keine feststehende physikalische oder physiologische Größe, sondern stark individuell und kulturell geprägt. Zudem umfasst sie viele Facetten, wie etwa den Gesundheitswert (→ Frage 19) oder den Eignungswert, der z. B. durch die Koch-, Brat- und Backeigenschaften und die Haltbarkeit bestimmt wird [1]. Je nach Verwendungszweck (Haushalt, Industrie) stehen hier andere Kriterien im Vordergrund. Von zentraler Bedeutung ist der Genusswert eines Lebensmittels, für den Aussehen, Form, Geruch, Geschmack, Konsistenz und Reifegrad relevant sind. Immer stärkere Berücksichtigung erfährt auch der ökologische, psychologische, soziale oder politische Wert eines Lebensmittels, der sich u. a. aus den mit der Produktion verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt, auf das eigene Wohlbefinden oder auf die Arbeitsbedingungen und die Einkommenssituation der Erzeuger ergibt. Welche Unterschiede zwischen Bio- und konventionellen Lebensmitteln wahrgenommen und beschrieben werden, hängt stark von den Maßstäben der Qualitätsbeurteilung ab.

Hohe Produktqualität dank umfassender Prozessqualität

Öko-Lebensmittel zeichnen sich durch eine hohe Prozessqualität aus: Die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau und die Lebensmittelverarbeitung sowie die Richtlinien der Anbauverbände garantieren eine pflanzen- und tiergerechte sowie ressourcen- und umweltschonende Produktion und Verarbeitung, die sich auch in der Qualität des Endproduktes niederschlagen [u. a. 2; 3]. So konnten Untersuchungen bei Milch zeigen, dass Bio-Milchkuhhaltung im Vergleich mit herkömmlicher Haltung eher zu Milch mit positiven Fettsäuremustern führt und dass diese Fettsäuremuster durch die Bio-Verarbeitungsschritte der Milchprodukte erhalten bleiben [6]. Ferner zeigen Analysen Unterschiede für Trockenmasse, Gesamtzucker, Vitamin C und Polyphenole zwischen herkömmlich und biologisch erzeugtem Obst und Gemüse [9]. Beständig sind auch Ergebnisse der privaten und staatlichen Lebensmittelüberwachungen, die für Bio-Lebensmittel eine stets geringere Belastung mit Rückständen belegen [10; 11].

Verarbeitungsbedingungen für Bio-Lebensmittel

Der Bio-Verarbeitung liegt das Prinzip zugrunde Lebensmittel besonders schonend und werterhaltend zu verarbeiten. Es stammt aus der engen Verknüpfung des ökologischen Landbaus mit der

Vollwert-Ernährung, die sich an den Kollath'schen Grundsatz „Lasst unsere Nahrung so natürlich wie möglich“ anlehnt [8]. Bio-Produkte müssen laut den Rechtsvorschriften besonders schonend hergestellt werden, damit die wertgebenden Inhaltsstoffe möglichst erhalten bleiben. Dass die Rohstoffe weniger wertmindernde Stoffe enthalten, wird durch die Vorgaben zur landwirtschaftlichen Erzeugung bereits geregelt. Der natürliche Charakter und Wert eines Lebensmittels – und damit auch sein Geschmack – sollen erhalten werden. Daraus folgt beispielsweise, dass bei der Verarbeitung von Bio-Lebensmitteln bestimmte Zusatzstoffe völlig ausgeschlossen werden, und zwar diejenigen, die Lebensmittel in besonderem Maße verändern könnten (Geschmacksverstärker, Süßstoffe, künstliche Farbstoffe, naturidentische oder künstliche Aromen).

Genuss mit Bio-Produkten neu entdecken

Bei sensorischen Tests wird Bio-Lebensmitteln häufig ein besserer Geschmack bescheinigt [u. a. 1; 2]. Dies liegt bei pflanzlichen Lebensmitteln z. B. am höheren Trockensubstanzgehalt und der Sortenauswahl, aber auch an der verlängerten Reifezeit (→ Frage 19). Wenn ökologische Lebensmittel bei sensorischen Produktbewertungen schlechter abschneiden als konventionelle Produkte, hängt dies oft mit den erlernten Geschmacksgewohnheiten der Konsumenten zusammen. So erscheint Menschen, die schon in ihrer Kindheit Produkte mit Vanillin-Aroma verzehrt haben, der Geschmack natürlicher Vanille als ungewohnt und daher weniger schmackhaft [5]. Da die Vorschriften für ökologische Lebensmittel strenger sind, unterscheiden sich diese in ihren sensorischen Eigenschaften teilweise erheblich von konventionellen Produkten. So weisen einige Untersuchungen auf eine spezifische Sensorik von Bio-Lebensmitteln. Mittlerweile findet sie bereits in der Schulung von Sensorik-Prüfern Berücksichtigung [5].

Impulse für die Qualitätsdiskussion aus der Öko-Forschung

Die Auseinandersetzung mit dem vielschichtigen Qualitätsbegriff und der Versuch, Unterschiede messbar zu machen, bringt die Wissenschaft an die Grenzen bisheriger Methoden. In der Bio-Qualitätsforschung finden sich eine ganze Reihe neuer Methoden, die derzeit entwickelt und geprüft werden, z. B. elektrochemische Messungen, Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie und bildschaffende Methoden (Bio-Kristallisation und Chromatest) [2; 4; 7]. Inzwischen gibt es zusätzliche Kriterien, die Menschen bei der Lebensmittelauswahl immer wichtiger werden und die sie immer mehr als Aspekte der Qualität hinzuziehen. Dazu gehören die Beanspruchung der natürlichen Ressourcen (Luft, Wasser, Boden) sowie die schädlichen Auswirkungen (u. a. Verlust an Biodiversität, Treibhausgasemissionen) durch Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung. Für diese Aspekte gibt es eine Fülle an Nachweisen über die Überlegenheit der Bio-Produktionsweise [12].



Bio-Lebensmittel werden besonders schonend und werterhaltend verarbeitet, damit die wertgebenden Inhaltsstoffe möglichst erhalten bleiben.



Qualität hat viele Facetten: Von zentraler Bedeutung ist der Genusswert eines Lebensmittels, für den Aussehen, Form, Geruch, Geschmack, Konsistenz und Reifegrad relevant sind.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] FIBL (Hrsg.) (2006): Qualität und Sicherheit von Bio-Produkten. Dossier Nr. 4, Frick.
- [2] Velimirov, A. und Müller, W. (2003): Die Qualität biologisch erzeugter Lebensmittel. Umfassende Literaturrecherche zur Ermittlung potentieller Vorteile biologisch erzeugter Lebensmittel. Wien, www.orgprints.org/2246/
- [3] Ehrlich, M. (2006): Untersuchung von Molkereimilchprodukten aus Deutschland auf gesundheitlich bedeutsame Fettsäuren (Omega-3, Omega-6, CLA) unter Berücksichtigung des eingesetzten Maisfutters. Universität Kassel, abrufbar unter www.uni-kassel.de/agrar > Forschung/Abteilungen > Fachgebiete > Fachgebiet Landnutzung und regionale Agrarpolitik.
- [4] Tauscher, B. et al. (2003): Bewertung von Lebensmitteln verschiedener Produktionsverfahren – Statusbericht 2003. Senat der Bundesforschungsanstalten, www.bmelv.de > Ernährung > Ernährungsqualität.
- [5] Buchecker, K. und Mahnke-Plesker, S. (2003): Öko-Geschmacks-Siegel – Entwicklung, Implementierung und Kommunikation eines sensorischen Bewertungsmodells für ökologische Lebensmittel. Bericht, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn, abrufbar unter www.orgprints.org/8595/
- [6] Butler, G., Nielsen, J. H., Larsen, M. K., Rehberger, B., Stergiadis, S., Canever, A., Leifert, C. (2011) The effects of dairy management and processing on quality characteristics of milk and dairy products. NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences, 58: 3–4, S. 97–102.
- [7] Kahl, J., Busscher, N. und Meier-Ploeger, A. (2003): Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung. Bericht, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn, abrufbar unter www.orgprints.org/4815/
- [8] Koerber, K. V., Männle, T. und Leitzmann, C. (2012): Vollwert-Ernährung. Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung. 11. Aufl., unv., der 10., vollständig neu überarbeiteten und erweiterten Auflage, Haug Verlag, Stuttgart.
- [9] Kahl, J., Baars, T., et al (2012): Organic food quality: a framework for concept, definition and evaluation from the European perspective. J Sci Food Agric doi:10.1002/jsfa.5640.
- [10] BNN (2008): BNN-Monitoring für Obst und Gemüse im Naturkosthandel. Ergebnisse aus fünf Jahren unternehmensübergreifenden Pestizidanalysen. Bundesverband Naturkost Naturwaren (BNN) Herstellung und Handel e. V., Berlin, S. 11.
- [11] MLR (Hrsg.) (2012) 10 Jahre Ökomonitoring 2002–2011 Jubiläumssonderausgabe. Ministerium für Ländlichen Raum, und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR), Retsch Druck e.K., Nagold, Drucknummer: MLR 8-2012-36.
- [12] FIBL (Hrsg.) (2007): 90 Argumente für den Biolandbau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.

- Alföldi, Th., Bickel, R. und Weibel, F. (2001): Vergleichende Qualitätsforschung – Neue Ansätze und Impulse täten gut. Ökologie & Landbau 17, 1/2001. S. 11–13. www.orgprints.org/1895/
- Soil Association (Hrsg.) (2001): Organic Farming, food quality and human health. Soil Association, Bristol.
- Strassner, C. (2012) Lebensmittelqualität aus Sicht des ökologischen Landbaus. Sind ökologisch erzeugte Lebensmittel besser? Ernährung & Medizin, 27 (1): 14–18 .

Höherer Gesundheitswert und weniger wertmindernde Inhaltsstoffe

In repräsentativen Meinungsumfragen wird häufig als wichtigstes Kaufmotiv für Bio-Produkte genannt, dass diese gesünder seien. Gemeint ist dabei die eigene Gesundheit und vor allem auch die der eigenen Kinder. Viele Menschen haben also die Frage, ob Bio-Lebensmittel gesünder sind, bereits für sich beantwortet. Wissenschaftlich kann diese Aussage gestützt werden, wenn man einen erweiterten Gesundheitsbegriff zugrunde legt.

Gesundheit hat viele Determinanten

Gesundheitsförderung wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) beschrieben mit dem Ziel, allen Menschen ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit zu ermöglichen und sie damit zur Stärkung ihrer Gesundheit zu befähigen [1]. Ansatzpunkte liefern die Faktoren, die einen wesentlichen und nachweisbaren Einfluss auf die Gesundheit ausüben: (1) sozioökonomische Faktoren und umweltbedingte Verhältnisse, (2) individuelle Lebensstile und -weisen, (3) Alter, Geschlecht und erbliche Faktoren [2]. Dabei gibt es zwei Hauptstrategien: die der Prävention, d. h. Gesundheitsrisiken erkennen und vermeiden, und die der Widerstandsfähigkeit. Die Aussage, dass Bio-Lebensmittel gesünder sind, stimmt, wenn man ihr dieses moderne Gesundheitsverständnis zugrunde legt. Unsere derzeitige ernährungs- sowie gesundheitswissenschaftliche Praxis ist vorwiegend auf eine Einzelstoffbetrachtung ausgerichtet. So können wir einzelne Vitamine oder Pestizide exakt messen und untersuchen. Die Schwierigkeit einer solchen Wissenschaft besteht darin, dass sie den Nährstoff aus dem Zusammenhang des Essens, das Essen aus dem Zusammenhang der Ernährung und die Ernährung aus dem Zusammenhang des Lebensstils nimmt. Die wissenschaftlichen Methoden und Forschungsdesigns zeigen dagegen noch Schwächen bei Untersuchung von mehreren Faktoren gleichzeitig (z. B. bei der Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen Mehrfachpestizidrückständen oder bei der Konsequenzen einer bestimmten Ernährungsweise). Unsere Lebensmittelauswahl, unser Essverhalten und auch unsere Lebensmittelwertschöpfung haben zweifelsohne einen Einfluss auf unsere Gesundheit.

Bio hilft Gesundheitsrisiken vermeiden

In unseren Lebensmitteln möchten wir einen möglichst geringen Gehalt an wertmindernden Stoffen, wie Pestizid- oder Arzneimittelrückstände, Schwermetalle, Nitrat oder Mykotoxine finden. Zwar gelten für herkömmliche Lebensmittel und solche aus ökologischer Erzeugung dieselben gesetzlich zulässigen Höchstmengen, aber Bio-Lebensmitteln leisten einen stärkeren Beitrag zur Vermeidung dieser Stoffe. So weisen regelmäßige Untersuchungen durch Lebensmittelüberwachungsämter [3] sowie das Monitoring für Obst und Gemüse des Bundesverbandes Naturkost & Naturwaren [4] nach, dass Bio-Lebensmittel deutlich weniger wertmindernde Stoffe im Vergleich zu herkömmlichen Lebensmitteln aufweisen.

Ähnliche Untersuchungen in anderen Ländern bestätigen dies [5-8]. Dass Bio-Produkte nachweislich weniger Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, weniger GVO-Spuren und niedrigere Nitratwerte als konventionelle Lebensmittel aufweisen, überrascht nicht weiter, da die Rechtsvorschriften zur ökologischen Landwirtschaft die Anwendung dieser Stoffe und Techniken verbieten bzw. die Düngung stark reglementieren. Bio-Lebensmittel werden zudem unter einer stark eingeschränkten Auswahl von in Europa zugelassenen Zusatzstoffen hergestellt. Trotz der strengen Zulassungsvorschriften für Zusatzstoffe kann es sein, dass empfindliche Personen auf bestimmte Zusatzstoffe mit allergieähnlichen Symptomen reagieren. Durch den Verzehr von Bio-Lebensmitteln können Konsumenten die Aufnahme dieser Hilfsstoffe begrenzen.

Bio – in der Tendenz mehr wertgebende Inhaltsstoffe

Mit unserer Nahrung führen wir sowohl essenzielle Nährstoffe (z. B. Vitamine, Mineralstoffe, essenzielle Fett- und Aminosäuren) zur Lebenserhaltung zu als auch nicht-essenzielle Nährstoffe (z. B. Kohlenhydrate, Ballaststoffe), die dem Funktionserhalt dienen. Hinzu kommt eine Vielzahl an sekundären Pflanzenstoffen, von denen vielen eine gesundheitsfördernde Funktion zugeschrieben wird (z. B. blutdrucksenkend, das Risiko für bestimmte Krebserkrankungen senkend). Zwar ist die Datenlage für Bio noch dürrig, jedoch weisen Untersuchungen beispielsweise auf einen eher höheren sekundären Pflanzenstoffgehalt hin, insbesondere bei Flavonoiden und Phenolen [9; 10]. Auch belegt ist eine i. d. R. höhere Nährstoffdichte bei Bio-Lebensmitteln, die von einem größeren Trockensubstanzgehalt bei Bio-Lebensmitteln herrührt [11]. Die genauere Betrachtung einzelner Inhaltsstoffe bei einzelnen Lebensmitteln zeigt jedoch nicht immer statistisch signifikante Unterschiede [5; 9; 10; 12; 13]. Dies kann darauf zurück zu führen sein, dass der Gehalt vieler positiver Inhaltsstoffe häufig von Aspekten abhängt, die den Unterschied zwischen Bio und konventionell überlagern. Zu nennen sind hier beispielsweise pflanzliche Sortenwahl und Standort, Tierrassen und -zuchtlinien [14].

Gibt es Bio-Essgewohnheiten und sind diese gesünder?

In einer Studie zum Kaufverhalten wurde der Frage nachgegangen: Wer trifft die gesündere Lebensmittelauswahl und wer verhält sich gesundheitsbewusster: Bio-Käufer oder Nicht-Bio-Käufer? Die repräsentativen Daten über deutsche Erwachsene zeigten, dass Bio-Käufer – gemessen an gültigen Ernährungsempfehlungen – eine günstigere Lebensmittelauswahl aufweisen als Nicht-Bio-Käufer. Sie essen mehr Obst und Gemüse, weniger Fleisch und Süßwaren und erreichen dadurch die Zufuhrempfehlungen vieler Nährstoffe eher als Nicht-Bio-Käufer. Die günstigere Lebensmittelauswahl war ferner mit guten Ernährungskennnissen sowie einem insgesamt gesundheitsbewussteren Verhalten gekoppelt [15].



Bio-Käufer ernähren sich gesünder als Nicht-Bio-Käufer: Sie essen mehr Obst und Gemüse, weniger Fleisch und Süßwaren und erreichen dadurch eine ausgewogenere Ernährung eher als Nicht-Bio-Käufer.



Bio-Lebensmittel weisen deutlich weniger wertmindernde Stoffe im Vergleich zu herkömmlichen Lebensmitteln auf.

Die Gesundheit des Öko-Systems gehört auch zu unserer Gesundheit

Was wir essen, kann die Gesundheit anderer Menschen direkt beeinflussen. Für die Menschen, die in der Landwirtschaft arbeiten, um unsere tropischen Früchte, unseren Kaffee und unsere Gewürze zu produzieren, leistet eine Bewirtschaftung nach ökologischen Kriterien einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion ihrer Exposition an potenziell problematischen Pestiziden u. a. Betriebsmitteln [16]. Was wir essen, kann die Gesundheit und die Sicherheit von anderen Menschen indirekt beeinflussen. Auch der Boden hat eine variable Widerstandskraft, die sich in der Fähigkeit zeigt, sich nach Katastrophen wie Dürren oder Überschwemmungen wieder zu regenerieren. Langzeitversuchen zufolge versickert z.B. doppelt so viel Regenwasser auf Bio- wie auf herkömmlichen Böden [17]. Sind Natur und Umwelt nicht gesund, betrifft das auch den Menschen (→ Frage 21). Wenn wir Gesundheit umfassender verstehen, erkennen wir, dass ein gesundes System gesunde Lebensmittel, eine gesunde Ernährungsweise und einen gesunden Lebensstil ermöglichen kann.

Quellen und weiterführende Literatur:

- [1] WHO (1986): Ottawa Charter for Health Promotion. Von der: First International Conference on Health Promotion, Ottawa, 21 November 1986 – WHO/HPR/HEP/95.1.
- [2] Dahlgren, G., Whitehead, M. (1991): Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for Future Studies.
- [3] BNN. (2008) BNN-Monitoring für Obst und Gemüse im Naturkosthandel. Ergebnisse aus fünf Jahren unternehmensübergreifenden Pestizidanalysen. Bundesverband Naturkost Naturwaren (BNN) Herstellung und Handel e. V., Berlin, S. 11.
- [4] Rösner, K. (2010): Alles bio. Alles rückstandsfrei? Biofach 2010. www.n-bnn.de/html/img/pool/Biofach_2010_Monitoring_Roesner.pdf
- [5] Soil Association (Hrsg.) (2001): Organic farming, food quality and health. A review of the evidence. Bristol, GB Online: www.soilassociation.org – Why organic? – Health-Reports.
- [6] Smith-Spangler, C., Brandaue, M. L., Hunter, G. E., Bavinger, J. C., Pearson, M., Eschbach, P. J., Sundaram, V., Liu, H., Schirmer, P., Stave, C., Olkin, I., Bravata, D. M. (2012): Are Organic Foods Safer or Healthier Than Conventional Alternatives? A Systematic Review. Annals of Internal Medicine, 157 (5), S. 348–356.
- [7] Williams, P., Bos, C., Shum, M. (2010): Does Eating Organic Food Reduce Pesticide Exposures and Health Risks? National Collaborating Centre for Environmental Health, S. 6.
- [8] Lu, C., Toepel, K., Irish, R., Fenske, R. A., Barr, D. B., et al. (2006): Organic Diets Significantly Lower Children's Dietary Exposure to Organophosphorus Pesticides. Environ Health Perspect 114 (2): doi: 10.1289/ehp.8418.
- [9] Dangour, A., Aikenhead, A., Hayter, A., Allen, E., Lock, K. und Uauy, R. (2009): Comparison of putative health effects of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review. Comparison of composition (nutrients and other substances) of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review of the available literature. Report for the Food Standards Agency, London.
- [10] Velimirov, A. und Müller, W. (2003) Die Qualität biologisch erzeugter Lebensmittel. Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche. Wien, S. 59 – und überarbeitet: Claus Holler (2005) Ist Bio wirklich besser? Faktensammlung zur Qualität biologisch erzeugter Lebensmittel. S. 20.
- [11] Aminforoughi, S. und Ploeger, A. (2011) Bio überzeugt. UGB-Forum 4/11, 189-191.
- [12] FIBL (Hrsg.) (2006): Qualität und Sicherheit von Bioprodukten. Lebensmittel im Vergleich (Dossier Nr. 4) Dossier, Onlineausgabe: www.fibl-shop.org
- [13] Beck, A., Busscher, N., Espig, F., Geier, U., Henkel, Y., Henryson, A.-S., Kahl, J., Kretzschmar, U., Mäder, R., Meischner, T., Seidel, K., Weber, A., Wirz, A. (2012): Wissensstandsanalyse zu Qualität, Verbraucherschutz und Verarbeitung ökologischer Lebensmittel. (Hrsg.) Beck, A., Kahl, J. und Liebl, B., S. 150.
- [14] Tauscher B., Brack G., Flachowsky G., Henning M., Köpke U., Meier-Ploeger A., Münzing K., Niggli U., Rahmann G., Willhöft C., Mayer-Miebach E. (2003): Bewertung von Lebensmitteln verschiedener Produktionsverfahren – Statusbericht 2003. Senatsarbeitsgruppe „Qualitative Bewertung von Lebensmitteln aus alternativer und konventioneller Produktion“ S. 109.
- [15] Hoffmann, I., Spiller, A. (2010): Auswertung der Daten der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II): eine integrierte verhaltens- und lebensstilbasierte Analyse des Bio-Konsums. Max-Rubner-Institut, Institut für Ernährungsverhalten, Karlsruhe und Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Marketing für Lebensmittel und Agrarprodukte, Göttingen, S. 175.
- [16] U.S. Dept. of Health and Human Services. National Institutes of Health. National Cancer Institute (2011): Reducing Environmental Cancer Risk. What We Can Do Now. http://deainfo.nci.nih.gov/advisory/pcp/annualReports/pcp08-09rpt/PCP_Report_08-09_508.pdf
- [17] FIBL (Hrsg.) (2001): Bio fördert Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt. Erkenntnisse aus 21 Jahren DOK-Versuch (Dossier Nr. 1) Dossier, 3. Aufl., S. 16, Onlineausgabe: https://www.fibl-shop.org/shop/pdf/do-1089-dok.pdf
- Strassner, C. (2011): Biobiolebensmittel: Besser, gesünder, geschmackvoller? Ökologie & Landbau, 157,1/2011, S. 16–18.
- Strassner, C. (2012): Lebensmittelqualität aus Sicht des ökologischen Landbaus Sind ökologisch erzeugte Lebensmittel mehr Wert? E&M – Ernährung und Medizin, 27, S. 14–18.

Ganzheitliche Lösungen anstelle riskanter Technologien

Der Einsatz der Gentechnik in der ökologischen Lebensmittelwirtschaft ist gesetzlich verboten und widerspricht dem Selbstverständnis der Branche. Die Nutzung der Gentechnik in der Landwirtschaft (Agro-Gentechnik) birgt erhebliche Risiken. Die Bauern führt sie in neue Abhängigkeiten. Ihr Einsatz zwingt Öko-Produzenten zu umfangreichen und kostspieligen Sicherungsmaßnahmen. Trotz aller Bemühungen können Verunreinigungen von Öko-Lebensmitteln nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Öko-Landbau lehnt die riskante technologische Manipulation der Natur ab

Der ökologische Landbau hat seine Wurzeln in einer ganzheitlichen Betrachtung natürlicher Zusammenhänge, in der die Natur als nicht beliebig manipulierbar begriffen wird (→ Frage 1; 2). Die Agro-Gentechnik hingegen folgt dem Prinzip der technologischen Machbarkeit und betrachtet Lebewesen als willkürlich zerleg- und veränderbares Material. Anders als bei der klassischen Züchtung, in der das gesamte Erbgut zweier Individuen der gleichen oder sehr nahe verwandten Art miteinander kombiniert wird, zerstückelt und isoliert die Gentechnik das Erbmaterial und überträgt es sogar über Artgrenzen hinweg. So wurden beispielsweise den durch Gentechnik schädlingresistenten Maissorten Gene des Bodenbakteriums *Bacillus thuringiensis* (Bt) eingebaut (→ Frage 10). Die reduktionistische Problemlösung der Agro-Gentechnik wird den komplexen Ursache-Wirkungs-Beziehungen in der Natur langfristig nicht gerecht [1]. Zudem nimmt sie unkalkulierbare ökologische und gesundheitliche Risiken [2; 3; 4] sowie hohe Folgekosten in Kauf [5; 6].

Risiken und vermeintliche Vorteile der Gentechnik

Teile der Forschung und die Anwendung der Agro-Gentechnik finden in der freien Natur statt. Eine Ausbreitung und Vermehrung der gentechnisch veränderten Organismen (GVO) lässt sich weder ausschließen, noch kann sie rückgängig gemacht werden; Rückholpläne sind kein Bestandteil der Forschung, Entwicklung und Prüfung von Gentechnik-Pflanzen. Das wird besonders dann zum Problem, wenn sich herausstellen würde, dass Risiken übersehen wurden. Zudem sind traditionelle Kultur- und Wildpflanzen von Auskreuzungen bedroht, die zu unwiederbringlichen Verunreinigungen führen können [3].

80 % der derzeit verwendeten GV-Pflanzen verfügen über eine Toleranz gegen spezielle Totalherbizide (Unkrautvernichtungsmittel). Ackerunkräuter werden durch diese fast komplett vernichtet, wodurch zugleich Insekten – und in der Folge Vögeln und anderen Tieren – Nahrungsquellen entzogen werden. Die Gentechnik verstärkt das durch die herkömmliche Intensiv-Landwirtschaft bedingte Artensterben [4].

Das Versprechen der Gentechnik-Industrie, dass Spritzmittel eingespart werden, wird nicht gehalten: Durch den Einsatz der

Totalherbizide bilden sich bei Unkräutern zunehmend Resistenzen aus, die mit immer mehr Spritzmitteln bekämpft werden müssen [7; 8].

Einige Gentechnik-Pflanzen, so der GV-Mais, der bereits in Deutschland angebaut wurde, produzieren fortwährend ein Insektengift zur Schädlingsabwehr. Die Auswirkungen auf „Nichtzielorganismen“ sind noch nicht abschließend geklärt. Studien zeigen negative Einflüsse z. B. auf Regenwürmer und Falter [9; 10]. Die hohe Verbreitung der GV-Pflanzen, die Insektengifte produzieren, hat in den USA bereits zu Resistenzen der Schädlinge geführt. Es werden nun zusätzliche Spritzungen mit Insektiziden empfohlen [11].

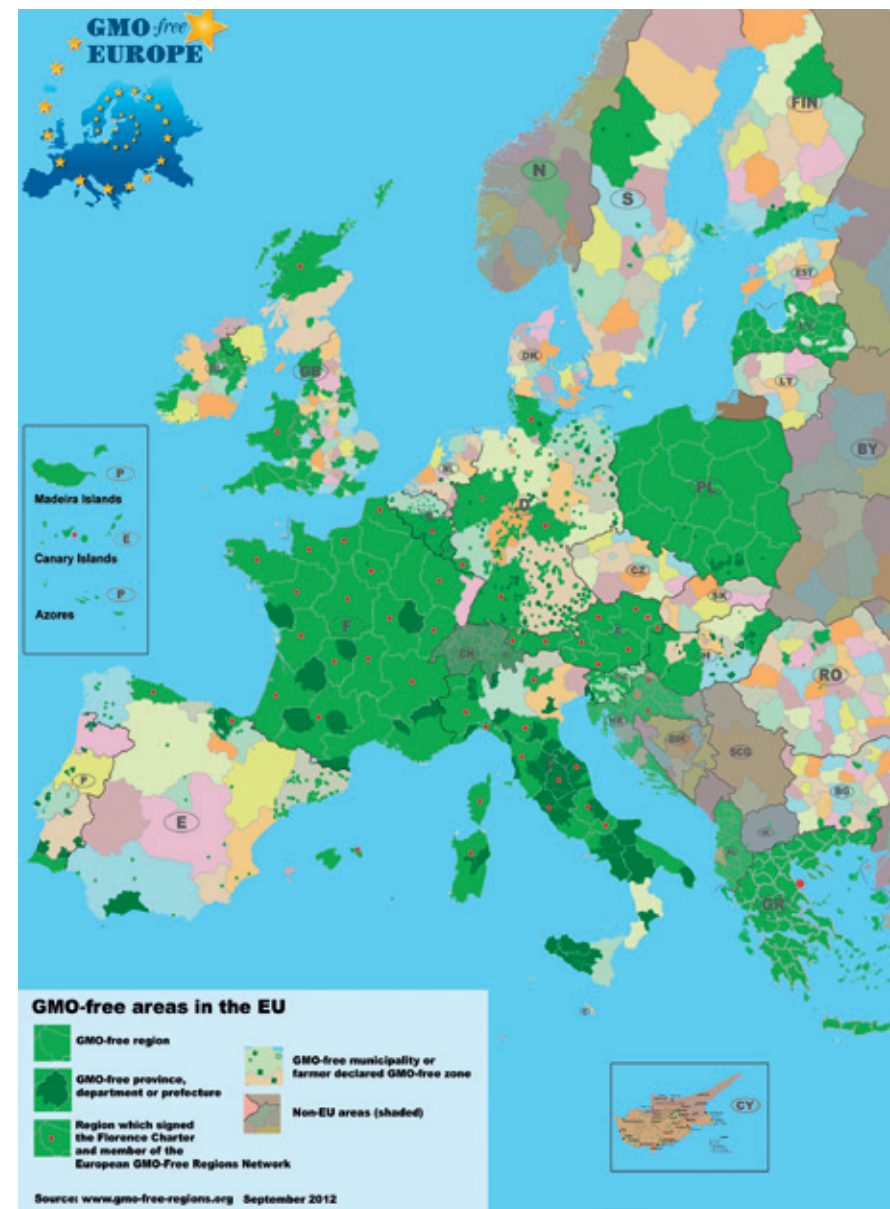
Gentechnik bietet keine nachhaltige Lösung des Hungerproblems

Die Ursachen des Hungers sind weit komplexer, als dass sie sich mit speziellen Eigenschaften bestimmter Pflanzen beheben lassen würden (→ Frage 27). Durch die hohen Kosten genmanipulierten Saatguts sowie das Verdrängen heimischer, angepasster Sorten und Anbauverfahren besteht die Gefahr neuer Abhängigkeiten für Menschen mit geringen finanziellen Mitteln. In Argentinien hat der verstärkte Anbau von GV-Soja das Hungerproblem verschärft, da Kulturen für die lokale Versorgung zurückgedrängt wurden. Entwicklungshilfeorganisationen sprechen sich klar gegen die Agro-Gentechnik aus [12; 13]. Ein Großteil der Gentechnik-Pflanzen wandert nicht in die Mägen hungernder Menschen, sondern wird zur Energieerzeugung oder Tierfütterung verwertet.

Gefahr von Verunreinigungen und Verteuerung von Bio-Produkten

In der Öko-Lebensmittelwirtschaft ist die Anwendung der Gentechnik verboten. Betriebsinterne Qualitätssicherungsmaßnahmen, das Öko-Kontrollsystem (→ Frage 5) und die staatliche Lebensmittelüberwachung gewährleisten die Einhaltung dieses Verbots. Bei einer Ausweitung des Anbaus von GV-Pflanzen steigt jedoch das Risiko einer Kontamination von Öko-Produkten. Da der Öko-Landbau eingebunden in seine Umgebung wirtschaftet, kann die Verunreinigung mit GVO, etwa durch Pollenflug von Nachbarfeldern sowie unbeabsichtigte Vermischungen bei Ernte, Transport oder Verarbeitung, nicht hundertprozentig ausgeschlossen werden.

Um Bio-Produkte gegen Gentechnik-Einträge zu sichern, sind umfangreiche und kostspielige Qualitätssicherungsmaßnahmen notwendig [14]. Ferner müssen Landwirte frühzeitig Beweise sichern und Maßnahmen dokumentieren, um sich gegen mögliche Schäden absichern zu können. Die Gesetze ordnen diesen zusätzlichen Aufwand nicht den Verursachern zu. Daher müssen die Mehrkosten von denen getragen werden, die Gentechnik-Pflanzen nicht nutzen. Das verteuert Produkte derer, die bewusst auf Gentechnik verzichten [5; 6].



Die Mehrheit der Bevölkerung lehnt Gentechnik ab. Zahlreiche Regionen und landwirtschaftliche Betriebe in Europa haben sich zu gentechnikfreien Regionen erklärt, um auch künftig eine Landwirtschaft ohne Gentechnik sicherstellen zu können.

Geringe wirtschaftliche Bedeutung der Agro-Gentechnik

Seit 1996 werden gentechnisch veränderte Pflanzen – fast ausschließlich Soja, Mais, Baumwolle und Raps – kommerziell angebaut. Weltweit im Jahr 2011 auf ca. 11 % aller Ackerflächen. Rund drei Viertel der Gentechnik-Pflanzen werden in den USA (43 %), Brasilien (18 %) und Argentinien (14 %) angebaut. In Europa hat ihr Anbau bislang kaum wirtschaftliche Bedeutung [15].

GV-Pflanzen sind im Gegensatz zu herkömmlichen Gewächsen über Patente geschützt. Damit können bedeutende Rechte von Bauern, wie bspw. der Nachbau des Saatgutes, eingeschränkt werden. Die sehr aufwendige und teure Anmeldung von Patenten auf Pflanzen und die Zulassung von GV-Pflanzen können sich nur einige wenige weltweit operierende Unternehmen leisten. Ein einziges Unternehmen (Monsanto) bestimmt allein 80 % des Weltmarktes für GV-Pflanzen. Die Konzentrationsprozesse in der Saatgutbranche und die Verringerung der Nutzpflanzenvielfalt werden so weiter beschleunigt. Häufig ist bei GV-Pflanzen der Einsatz bestimmter Herbizide aus dem Konzern des Saatgutproduzenten vorgeschrieben.

Von den 15.500 Beschäftigten, die die Gentechnik-Branche in Deutschland 2010 zählte, sind nur ca. 700 der Agro-Gentechnik zuzuordnen [16; 17]. Insgesamt sind keine positiven Arbeitplatzeffekte von der Technologie zu erwarten, da Arbeitsplatzzuwächse im Bereich der Forschung durch Rationalisierungen im Bereich der Landwirtschaft und mittelständischen Saatgutwirtschaft überkompensiert werden.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Wang, S. et al. (2006): Tarnishing Silver Bullets. Bt Technology Adoption, Bounded Rationality and the Outbreak of Secondary Pest Infestations in China. Abrufbar unter <http://agecon.lib.umn.edu/>, <http://ageconsearch.umn.edu/handle/21230>
- [2] BÖLW (Hrsg.) (2011): Risiken mit amtlichem Siegel: Mängel bei der Zulassung gentechnisch veränderter Pflanzen. Verfügbar unter www.boelw.de > Dokumente > Dossiers und Positionspapiere, www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Gentechnik/Studie_Risiken_mit_amtlichem_Siegel_110926.pdf
- [3] Quist, D. und Chapela, I. H. (2001): Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature* 414, S. 541–543, abrufbar unter www.cnr.berkeley.edu > Search, www.gepolicyalliance.org/pdf/quist_chapela2001.pdf
- [4] Die „Farm-Scale-Evaluation“ umfasst eine Reihe Studien zu den Auswirkungen von Gentechnik-Pflanzen. Eine deutsche Auswertung ist verfügbar über: www.informationsdienst-gentechnik.de > Bibliothek > Biodiversität, www.keine-gentechnik.de/bibliothek/naturschutz/studien/oeko_bewertung_farm_scale_evaluations_040201.pdf
- [5] BÖLW (Hrsg.) (2009): Schadensbericht Gentechnik. www.boelw.de > Dokumente > Dossiers und Positionspapiere, www.boelw.de/uploads/media/pdf/Dokumentation/Dossiers_und_Positionspapiere/BOELW_Schadensbericht_Gentechnik090318.pdf
- [6] FoE Europe (Hrsg.) (2011): The socio-economic effects of GMOs – Hidden costs for the food chain. www.foeurope.org > Campaigns > GMO, www.foeurope.org/GMOs/foee%20socio%20economic%20impacts%20of%20gmos.pdf
- [7] Benbrook, C. M. (2009): Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use: The First Thirteen Years; abrufbar unter www.organic-center.org, www.organic-center.org/reportfiles/13Years2009m16.pdf
- [8] Grube, A., Donaldson, D., Kiely, T., Wu, L. (2011): Pesticides industry sales and usage. 2006 and 2007 market estimates. EPA, Washington, D.C., www.epa.gov/oppo0001/pestsales/07pestsales/market_estimates2007.pdf, www.epa.gov/oppo0001/pestsales/07pestsales/market_estimates2007.pdf
- [9] Lang, A. und Vojtech, E. (2006): The effects of pollen consumption of transgenic Bt maize on the common swallowtail, *Papilio machaon* L. (Lepidoptera, Papilionidae). *Basic and Applied Ecology* 7 (4): 296–306, www.sciencedirect.com/science/article/
- [10] Vercesi, M. L., Krogh, P. H. und Holmström, M. (2006): Can *Bacillus thuringiensis* (Bt) corn residues and Bt-corn plants affect life-history traits in the earthworm *Aporrectodea caliginosa*? *Applied Soil Ecology* 32/2, S. 180–187, abrufbar unter www.blauen-institut.ch, www.blauen-institut.ch/tx_blu/tp/tg/g1392_regenwurm.pdf
- [11] Gassmann, A. J., Petzold-Maxwell, J. L., Keweshan, R. S., Dunbar M. W. (2011): Field-Evolved Resistance to Bt Maize by Western Corn Rootworm. *PLoS ONE* 6(7): e22629. doi:10.1371/journal.pone.0022629, www.plosone.org/article/
- [12] Misereor: www.misereor.de > Presse, www.misereor.de/presse/pressemeldungen.html
- [13] Brot für die Welt: „Grüne Gentechnik taugt nicht zur Hungerbekämpfung“, www.brot-fuer-die-welt.de > Positionspapier, www.brot-fuer-die-welt.de/downloads/weltweit-aktiv/position_gruene-gentechnik.pdf
- [14] BÖLW und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (Hrsg.) (2012): Praxishandbuch „Bioprodukte ohne Gentechnik“. Abrufbar unter www.bioxgen.de
- [15] International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) www.isaaa.org, Informationsdienst Gentechnik: www.informationsdienst-gentechnik.de: Dossiers > Gentechnik-Statistiken, www.isaaa.org/, www.keine-gentechnik.de/dossiers/anbaustatistiken.html
- [16] Verfügbar über www.bund.net, www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/gentechnik/20060600_gentechnik_agrogentechnik_und_arbeitsplaetze_hintergrund.pdf
- [17] biotechnologie.de (2011): Die Deutsche Biotechnologie-Branche 2011. Abrufbar unter www.biotechnologie.de, www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/

Pflege und Erhalt natürlicher Ressourcen

Jede Art der Landbewirtschaftung hat Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen. Die Folgewirkungen des ökologischen Landbaus beeinträchtigen diese jedoch weit weniger als der konventionelle Landbau und sind in Teilen ausgesprochen positiv. So führt der Öko-Landbau zu einer höheren biologischen Aktivität im Boden, erhält das Bodengefüge und verringert Bodenverluste. Die gesteigerte Wasserspeicherkapazität des Bodens trägt zum Schutz vor Hochwasser bei. Ausgeglichene Nährstoffbilanzen reduzieren die Versauerung der Böden und den Eintrag von Nährstoffen in die Gewässer. Auch der geringere Einsatz von Tierarzneimitteln und das Verbot synthetischer Pflanzenschutzmittel schonen Grundwasser und Oberflächengewässer. Der Verzicht auf mineralische Dünger und synthetische Pflanzenschutzmittel vermindert den Energieverbrauch und zugleich die Emission klimawirksamer Gase.

Schonung und Pflege des Bodens

Jede Art von Landwirtschaft greift in das natürliche Gefüge des Bodens ein. Der ökologische Landbau fördert jedoch aktiv die Regeneration der organischen Bodensubstanz durch Ausbringen von organischem Dünger und Fruchtfolgen mit einem hohen Anteil an Fruchtbarkeit mehrenden Pflanzenarten (→ Frage 9). Das führt zu einer höheren biologischen Bodenaktivität und einem stabileren Bodengefüge [1]. Der ökologische Landbau hilft daher, Erosion zu verringern. Dies wird durch die für den Öko-Landbau typische konsequente Bodenbedeckung (Zwischenfruchtanbau, Untersaaten, mehrjähriger Feldfutterbau) verstärkt. Weiterhin führt die vermehrte bodenbiologische Aktivität, vor allem von Regenwürmern, zu einem erhöhten Anteil an Bioporen im Bodengefüge. Diese vergrößern – ebenso wie das stabilere Bodengefüge und der höhere Humusgehalt – die Versickerungsleistung (Infiltration) der Böden. So kann der Öko-Landbau einen Beitrag zum Schutz vor Hochwasser leisten [2; 3] und durch eine erhöhte Speicherfähigkeit bewirken, dass Trockenperioden besser kompensiert werden. NH_3 - (Ammoniak)-Emissionen versauern die Böden und bewirken einen unkontrollierten Stickstoffeintrag. Sie sind auf Ammoniumverluste aus mineralischen und organischen Düngern und den Eintrag aus der Luft durch Niederschläge zurückzuführen. Die NH_3 -Emissionen aus der ökologischen Landwirtschaft sind aufgrund des geringeren Düngungslevels bzw. Tierbesatzes je ha und der gängigen Stallsysteme (Stroheinstreu) niedriger als aus der konventionellen Landwirtschaft [4; 5; 6]. Der Öko-Landbau trägt daher weniger zur Versauerung der Böden bei.

Gewässerschutz durch ökologischen Landbau

Der Einsatz von stickstoff- und phosphorhaltigen Düngemitteln, chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und Tiermedika-

menten sowie die potenzielle Freisetzung von Mikroorganismen durch die Landwirtschaft gefährden Grund- und Oberflächengewässer. Der Öko-Landbau reduziert diese Risiken durch im Allgemeinen ausgewogenere Nährstoffbilanzen, einen verringerten Tierarzneieinsatz und das Verbot synthetischer Pestizide. Daher unterstützen schon seit einigen Jahren eine Reihe von Wasserversorgern (z. B. in Niedersachsen, Unterfranken und München) die ökologische Wirtschaftsweise in ihren Einzugsgebieten. Auf ökologischen Betrieben sind die Stickstoff-Überschüsse meist deutlich geringer als auf konventionellen; bezogen auf die Fläche sind die Sickerraten von Nitrat um bis zu 50 % geringer [7]. Pro Tonne produzierten Ertrags sind die Nitratsickerraten allerdings in beiden Wirtschaftssystemen ähnlich einzustufen [4]. Allerdings ist auch im Öko-Landbau eine umsichtige Bewirtschaftung nötig, um höhere Nitratsickerraten zu vermeiden. Dies umfasst beispielsweise das Umbrechen der Leguminosen zur rechten Zeit oder die Kompostierung von Wirtschaftsdünger am rechten Ort und das Auffangen von Sickerwasser.

Dass auch die Phosphorbilanzen ökologischer Betriebe ausgewogener sind, hat angesichts rapide schwindender weltweiter Phosphatreserven große Bedeutung [5]. Die verminderte Gefahr von Überdüngung durch Öko-Betriebe schont neben den Gewässern auch die Böden [4; 5]. Des Weiteren werden auch externe Kosten gesenkt, wie z. B. Kosten für Entschädigungszahlungen, Wassergütebeobachtung, Wasseraufbereitung, staatliche Kontrolle und Regulierung – und auch schwer bewertbare Auswirkungen auf die Gesundheit, Flora und Fauna können minimiert werden. Die meisten der den Tieren verabreichten Antibiotika oder chemisch-synthetischen Medikamente werden schnell wieder ausgeschieden und gelangen über die Gülle oder den Mist auf die Felder bzw. Teile davon in die Gewässer [8]. Arzneimittel und ihre Abbauprodukte können aufgrund ihrer biologischen Wirksamkeit bereits in geringen Konzentrationen ein beträchtliches Umweltrisiko darstellen. Beispielsweise stehen Antibiotika im Verdacht, auch in der Natur Mikroorganismen zu beeinträchtigen und Resistenzen zu verursachen. Da im ökologischen Landbau Medikamente nur bedarfsorientiert und nicht zum vorbeugenden Krankheitsschutz eingesetzt werden, ist die potenzielle Belastung der Gewässer deutlich geringer als bei konventionellem Landbau. Vom ökologischen Landbau geht kein Risiko der Kontamination von Grund- und Oberflächenwasser mit synthetischen Pestiziden aus. Dies ist gerade hinsichtlich der Persistenz (sehr geringe Abbaubarkeit in der Umwelt) und der ungeklärten Wechselwirkungen von Pestiziden und ihren Metaboliten (Abbauprodukten) ein klares Plus.

Geringere Belastung von Luft und Klima

Klimaveränderung durch den Treibhauseffekt ist ein weltweites Umweltproblem, das aufgrund der veränderten Temperatur und Niederschlagsverhältnisse auch die Landwirtschaft vor große He-



Biologisch aktive und gesunde Böden sind Hochwasserschutz.



Mit aufwändigen Untersuchungsmethoden belegt: geringere Nitratsickerraten und höhere Wasserkapazität auf biologisch bewirtschafteten Flächen.

rausforderungen stellen wird (→ Frage 22). Die wichtigsten Klimagase sind Kohlendioxid (CO_2), Lachgas (N_2O) und Methan (CH_4). Die Landwirtschaft trägt weltweit mit ca. 13 % zu diesen Emissionen bei [4].

Die CO_2 -Emissionen sind vor allem auf den hohen Energieverbrauch bei der Produktion von mineralischen Düngemitteln und synthetischen Pflanzenschutzmitteln zurückzuführen. Daher sind die CO_2 -Emissionen des ökologischen Ackerbaus deutlich geringer. Des Weiteren wird bei der ökologischen Bodenbewirtschaftung stets eine Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit angestrebt. Durch den höheren Humusgehalt im Boden kann mehr CO_2 gebunden werden.

Lachgas-Emissionen sind die Folge von mikrobiologischen Bodenprozessen, z. B. bei der Ausbringung von Dünger, Stallmistlagerung oder dem Einarbeiten von Zwischenfrüchten/Klee gras. Zu hohen Emissionen kommt es, wenn der flächenbezogene Stickstoffsaldo groß ist, beispielsweise durch mineralische Stickstoffdünger, die im Öko-Landbau

nicht eingesetzt werden. Im Vergleich mit konventionellen Praxisbetrieben weisen ökologische Betriebe daher ca. 40 % geringere Lachgas-Emissionen auf [14]. Wird das Fruchtfolgeglied Klee gras in Biogas-Anlagen verwertet anstatt es zu mulchen, kann davon ausgegangen werden, dass Lachgas-Emissionen sogar noch weiter reduziert werden, da neben Strom und Wärme bei dieser Art der Verwertung auch N-Dünger in Form von Gärresten erzeugt wird.

Methan-Emissionen sind vor allem auf die Verdauungsprozesse von Wiederkäuern zurückzuführen. Eine rohfasernarme Fütterung, ein hoher Viehbesatz oder Aufstallungsformen mit Gülleproduktion, wie in der konventionellen Tierhaltung weit verbreitet, erhöhen die Methan-Emissionen. Daher sind im Öko-Landbau, verglichen mit der konventionellen Wirtschaftsweise, verringerte Methan-Emissionen zu erwarten.

Verringerter Energieverbrauch

Die Landwirtschaft nutzt Primärenergie bei nahezu allen Arbeitsgängen. Direkt verbraucht sie beispielsweise Treibstoff bei Feldarbeiten. Indirekt verbraucht sie Energie bei der Erzeugung von Düngern und Pflanzenschutzmitteln, ihrem Transport und dem Gebrauch von Investitionsgütern wie Gebäuden. Die Produktionsweise des Öko-Landbaus stützt sich in geringerem Maß auf die Inanspruchnahme nicht erneuerbarer Ressourcen und verbraucht – je nach Kulturart – flächenbezogen 20 bis 60 % weniger Energie [5; 9]. Vergleicht man den Verbrauch von fossiler Energie zur Futterproduktion ökologischer und konventioneller Betriebe liegt der Energieverbrauch i. d. R. deutlich niedriger [15], pro erzeugter Energieeinheit im Ackerbau schneiden ökologische Betriebe jedoch etwas schlechter ab [14].

Vielfalt der Betriebstypen erschwert Vergleich der Umweltwirkungen

Die zusammenfassende Bewertung ergibt, dass die Umweltwirkungen des ökologischen Landbaus in Bezug auf eine Vielzahl an Faktoren deutlich positiver zu beurteilen sind als beim konventionellen Landbau. Im Detail bringt eine solche vergleichende Bewertung der Bewirtschaftungsformen anhand naturwissenschaftlicher Kriterien jedoch methodische Schwierigkeiten mit sich. Dies liegt einerseits daran, dass das Spektrum der Bewirtschaftungsintensitäten innerhalb des konventionellen Landbaus von der extensiven Weidewirtschaft fast ohne jeden Düngereinsatz bis hin zur hochintensiven Viehhaltung reicht. Auch wenn der ökologische Landbau ebenso Abstufungen der Betriebssysteme und der Intensitäten aufweist, sind diese doch nicht so groß wie in der konventionellen Landwirtschaft. Zudem spielt das Management durch die Betriebsleiter sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau eine wichtige Rolle, beispielsweise für die Durchführung gezielter Naturschutzmaßnahmen.

Weiterhin sind ökologische Betriebe stärker in benachteiligten Regionen vertreten – wo auch konventionelle Betriebe meist extensiver wirtschaften –, weshalb sich dort beide Bewirtschaftungssysteme weniger stark unterscheiden als in Intensivregionen [10]. Dennoch hat die ökologische Landwirtschaft in Mitteleuropa im Durchschnitt ein geringeres Ertragsniveau als die konventionelle: Zur Erzeugung der gleichen Menge an landwirtschaftlichen Produkten ist mehr Fläche erforderlich. Auch Studien, die weltweit die Ertragslage ökologischer Anbausysteme

für eine Brandbreite von Standorten und Betriebstypen miteinander vergleichen [16; 17], zeigen, dass im Öko-Landbau durchschnittlich ein ca. 20 % geringeres Ertragsniveau zu verzeichnen ist – wobei in einigen Kulturen die Erträge in ökologischer Erzeugung fast konventionelle Erträge erreichen. Die Vorzüge des ökologischen Landbaus sind bei einer Umrechnung auf den Ertrag daher weniger deutlich ausgeprägt als bei einem Bezug auf die Fläche [11]. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang jedoch auch, dass aufgrund der höheren Preise für ökologisch erzeugte Produkte von einem geringeren Fleischkonsum der Öko-Konsumenten auszugehen ist, was wiederum einen geringeren Flächenverbrauch zur Folge hat.

Studien, die verfügbare Einzelergebnisse zusammenfassen, haben versucht, die Wirkung des Öko-Landbaus auf natürliche Ressourcen im Vergleich zum konventionellen Landbau zu bewerten [4; 5]. Die wichtigsten Ergebnisse einer dieser Studien [4] sind in der Tabelle dargestellt.

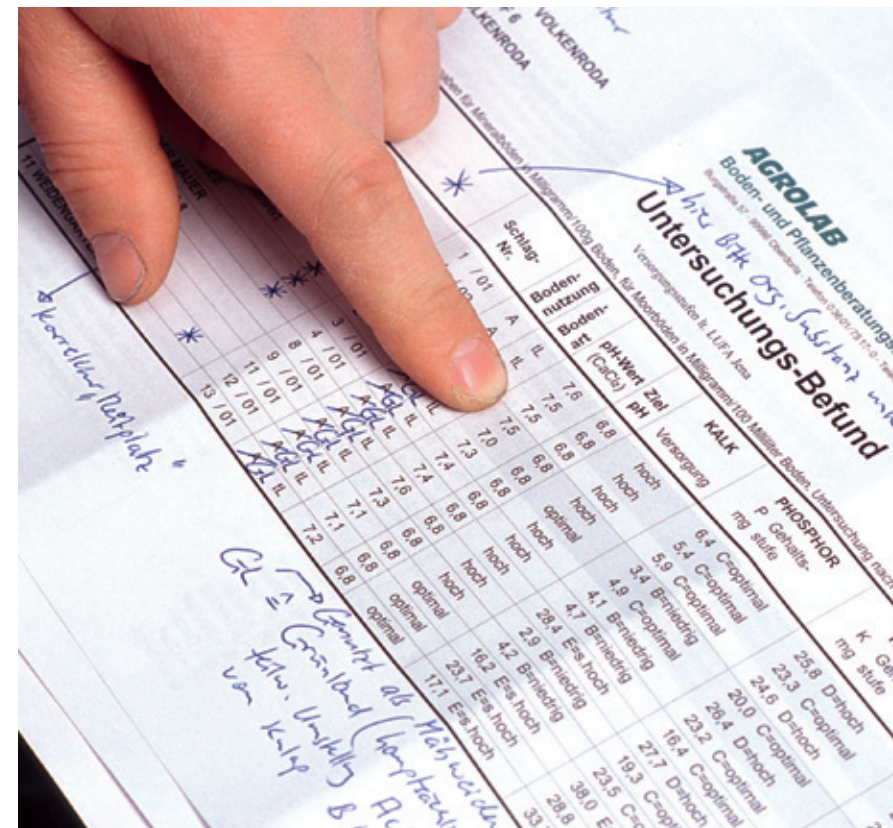
Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Landwirtschaft

Nicht vergessen darf man bei der Betrachtung des relativen Ausmaßes der Umweltwirkungen, dass sich sowohl der ökologische als auch der konventionelle Landbau dynamisch entwickeln und sich daher die Umweltwirkungen der einzelnen Systeme mit der Zeit verändern können.

Eine Analyse der Umweltfolgen verschiedener Landbausysteme muss also zeit- und situationsgebunden erfolgen. Eine bestmögliche Schonung nicht erneuerbarer sowie die langfristig orientierte Pflege der erneuerbaren Ressourcen sollte das Ziel jeder Art von Landbewirtschaftung sein. Zumal Böden und Grundwasser angesichts der langen Zeiträume von Jahrzehnten bis Jahrhunderten, die sie nach Verschmutzung und Übernutzung für ihre Regeneration benötigen, in menschlichen Zeitmaßstäben eigentlich als nicht erneuerbare Ressourcen zu betrachten sind. Dabei bilden sie die essenzielle Grundlage jeglicher Landbewirtschaftung. Umso wichtiger ist es, die Landwirtschaft möglichst umweltverträglich zu gestalten.

Gerade im Hinblick auf einen schonenden Umgang mit nicht erneuerbaren Ressourcen, wie fossile Energieträger, bietet der Öko-Landbau noch Potenzial: Auf Betriebsebene kann im Sinne geschlossener Kreisläufe beispielsweise auch im kleineren Stil Biomasse in Biogas-Anlagen genutzt werden, die in erster Linie unzureichend genutztes Pflanzenmaterial, wie z. B. Zwischenfrüchte, Klee gras, Mist, Gülle, Erntereste, verwerten und veredeln. Auch wenn Primärenergiepflanzen angebaut werden (vgl. Mischanbau, Frage 25), können diese zur Optimierung der Fruchtfolge und des gesamten Nährstoffmanagements beitragen [12; 13]. Betriebe können auch energieautarker werden, indem sie geschlossene Wärmenutzungskonzepte (z. B. zur Gewächshausheizung) verfolgen, Ölpflanzen zur betriebseigenen Treibstoffgewinnung anbauen, eigenes Holz für die Wärmeenergiegewinnung etc. verfolgen.

Der ökologische Landbau übernimmt hierfür bereits heute eine Vorreiterrolle.



Untersuchungsergebnisse zeigen: Bio-Landbau schont Böden, Grundwasser, Gewässer und Luft.

Auswirkungen des Öko-Landbaus auf die Umwelt im Vergleich zum konventionellen Landbau [4]					
Indikatoren	++	+	o	-	--
Boden		X			
Organische Substanz		X			
Biologische Aktivität	X				
Struktur			X		
Erosion		X			
Grund- und Oberflächenwasser		X			
Nitratauswaschung		X			
Medikamente und Pestizide	X				
Klima und Luft			X		
CO ₂		X			
N ₂ O			X		
CH ₄			X		
NH ₃		X			
Pestizide	X				
Betriebsmittelbilanzen		X			
Nährstoffbilanzen		X			
Energieverbrauch		X			
Biodiversität und Landschaft		X			
Pflanzenartenvielfalt		X			
Tierartenvielfalt		X			
Lebensraumvielfalt			X		
Landschaftliche Vielfalt			X		

Legende:

Der ökologische Landbau ist: ++ viel besser, + besser, O gleich, - schlechter, -- viel schlechter als der konventionelle Landbau. Abschließende Bewertung ist mit x markiert. Schattierung verdeutlicht Breite der Ergebnisse der über 300 evaluierten Einzelstudien. x (weiß) = Geringe Datenbasis als Bewertungsgrundlage.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Mäder, P. et al. (2002): Soil fertility and biodiversity in organic farming. Science 296, S. 1694–1697, eine deutsche Fassung des Textes ist abrufbar unter www.orgprints.org/302/
- [2] Schnug, E. und Haneklaus, S. (2002): Landwirtschaftliche Produktionstechnik und Infiltration von Böden: Beitrag des ökologischen Landbaus zum vorbeugenden Hochwasserschutz. Landbauforschung Völknerode 52, S. 197–203.
- [3] Meuser, H. (1989): Einfluß unterschiedlicher Düngungsformen auf Boden und Pflanze. Untersuchungen zum Wasser- und Nährstoffhaushalt des Bodens und zum Pflanzenwachstum. Fachbereich 14 der TU Berlin, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Dissertation, S. 67.
- [4] Stolze, M. et al. (2000): Environmental impacts of organic farming in Europe. Organic Farming in Europe: Economics and Policy, Vol. 6, Universität Hohenheim.
- [5] Tauscher, B. et al. (2003): Bewertung von Lebensmitteln verschiedener Produktionsverfahren – Statusbericht 2003. Senat der Bundesforschungsanstalten, abrufbar unter www.bmelv.de > Ernährung > Ernährungsqualität.
- [6] Haas, G. (2001): Organischer Landbau in Grundwasserschutzgebieten. Leistungsfähigkeit und Optimierung des pflanzenbaulichen Stickstoffmanagements. Habilitationsschrift, Universität Bonn. Schriftenreihe des Instituts für Organischen Landbau 18, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- [7] Paffrath, A. (1993): N-Dynamik auf ausgewählten Flächen des Boscheide Hofes und des konventionellen Vergleichsbetriebes. In: MLUR (Hrsg.): Abschlußbericht Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Alternativer Landbau Boscheide Hof“ 1979–1992. Forschung und Beratung 49, S. 56–66.
- [8] Sattelberger R. (1999): Arzneimittelrückstände in der Umwelt. Bestandsaufnahme und Problemdarstellung. Umweltbundesamt, Report R-162, Wien.
- [9] Bockisch, F. J. et al. (Hrsg.) (2000): Bewertung von Verfahren der ökologischen und konventionellen landwirtschaftlichen Produktion im Hinblick auf den Energieeinsatz und bestimmte Schadgasemissionen. Landbauforschung Völknerode, Sonderheft 211, S. 1–206.
- [10] Dabbert, S., Häring, A. M. und Zanoli, R. (2002): Politik für den Ökolandbau. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- [11] Nemecek, T. et al. (2005): Ökobilanzierung von Anbausystemen im schweizerischen Acker- und Futterbau. Schriftenreihe der FAL 58, Zürich.
- [12] Anspach, V. und Möller, D. (2009): Konzepte und Strategien der Biogasproduktion im ökologischen Landbau – Ergebnisse des Bio-Biogas-Monitoring 2007, Markt und Klimawandel – Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, ETH Zürich.
- [13] Paulsen, H.-M. und Rahmann, G. (2004): Wie sieht der energieautarke Hof mit optimierter Nährstoffbilanz im Jahr 2005 aus? Aus dem Institut für Ökologischen Landbau Trenthorst, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft FAL, Braunschweig.
- [14] Hülsbergen, K.-J. und Schmidt, H. (2010): Emissionen landwirtschaftlich genutzter Böden. KTBL Schrift 483: 229–483.
- [15] Helmut, F., Schmid, H. und Hülsbergen, K.-J. (2011): Analyse des Energieeinsatzes und der Energieeffizienz bei der Futtererzeugung in der Milchviehhaltung. Vortrag at: 11. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau, Gießen, 16.–18. März 2011.
- [16] Ponti, de, T., Rijk, B. und van Ittersum M. K. (2012): The crop yield gap between organic and conventional agriculture. www.sciencedirect.com (Go to Agricultural Systems on SciVerse ScienceDirect/Go to table of contents for this volume/issue, April 2012, S. 1–9).
- [17] Seufert, V., Ramankutty N. und Foley, J. A. (2012): Comparing the yields of organic and conventional agriculture. Nature 485: 229–232.

Klimaschützer mit zusätzlichem Potenzial

Die Landwirtschaft trägt mit erheblichen Emissionen zum Klimawandel bei. Zugleich ist sie von dessen Folgen in besonderem Maß betroffen. Der Öko-Landbau bietet eine klimafreundliche Art der Landbewirtschaftung. Er hat eine günstige Energiebilanz, geringe Lachgas-Verluste und schafft durch erfolgreiche Humusanreicherung eine CO₂-Senke. Durch den verstärkten Einsatz regenerativer Energien, energieeffizienter Methoden und die nachhaltige Steigerung der Flächen- und Tierproduktivität ließe sich sein Klimaschutzpotenzial noch weiter vergrößern.

Klimawandel und Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist bedeutende Mitverursacherin des Klimawandels. Sie setzte in Deutschland 2005 insgesamt 108 Mio. t CO₂-Äquivalente an Treibhausgasen und damit 6,3 % aller CO₂-Emissionen (weltweit 13 %) frei [1]. Wird die Erzeugung von Betriebsmitteln (vor allem chemisch-synthetisch hergestellte Stickstoffdünger und Pestizide) hinzugezählt, steigt der Anteil der deutschen Landwirtschaft an Treibhausgas-Emissionen auf rund 16 % und mit Landnutzungsänderungen, wie zum Beispiel der Regenwaldabholzung, sogar auf rund 30 % [2]. Besonders hoch ist ihr Anteil an der Gesamtemission von Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), die eine 23-mal bzw. 296-mal stärkere Klimawirkung als CO₂ haben. Diese Gase entstehen vor allem durch Stoffwechselprozesse auf dem Acker und bei der Verdauung von Wiederkäuern, wobei über zwei Drittel der landwirtschaftlichen Treibhausgase aus der Tierhaltung stammen [3]. Die Landwirtschaft muss einerseits ihre Emission von Treibhausgasen reduzieren (Kyoto-Protokoll) und sich andererseits an den Klimawandel anpassen. Dieser führte in den letzten 100 Jahren zu einem weltweiten Temperaturanstieg von 0,6 bis 0,7° C. Die scheinbar kleinen Temperaturänderungen haben eine große Wirkung auf die räumliche und zeitliche Niederschlagsverteilung und damit auf die Landwirtschaft [5]. Besonders in Nordostdeutschland wird es häufiger zu Wasserknappheiten kommen. Schwierig ist zudem die Anpassung der Landwirtschaft an die ebenfalls zunehmenden, unvorhersehbaren Klimaextreme. Sie werden mit unterschiedlicher Intensität in den verschiedenen Regionen Deutschlands auftreten und Folgen für die Ertragsmengen und -qualitäten haben. Neben den direkten wird es indirekte Wirkungen des Klimawandels geben. Bislang regional unbekannt oder weniger problematische Unkräuter, Schadorganismen (v. a. Pilze), Parasiten und Schädlinge können zu Ertrags- oder Qualitätsverlusten bei Kulturpflanzen und Nutztieren führen. Hier ist auch der ökologische Landbau vor neue Herausforderungen gestellt [6].

Öko-Landbau ist klimafreundlich

Verschiedene Studien zeigen, dass der Öko-Landbau klimafreundlicher ist als der konventionelle (4; 8). Dies beruht auf zentralen

Vorteilen: Die Produktion von chemisch-synthetischen Pestiziden und mineralischen Düngemitteln ist sehr energieaufwändig, ihr Einsatz setzt Lachgas frei. Der Öko-Landbau verzichtet auf diese Stoffe und hat daher eine günstigere Energiebilanz und wesentlich geringere Lachgas-Verluste je ha [5]. Auch der geringere Tierbesatz je Flächeneinheit vermindert die Klimawirksamkeit der Öko-Betriebe. Laut Vergleichsdaten des Testbetriebsnetzes des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) werden auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchschnittlich weniger Großvieheinheiten je ha gehalten als auf vergleichbaren konventionellen Betrieben [4]. Betriebseigene bzw. regionale Futterproduktion ist ein weiterer Klimavorteil des Öko-Landbaus, da er unabhängig von der Kraftfutterproduktion in Übersee ist. 30 % des Kraftfutters für die konventionelle Tierhaltung stammen aus Übersee [3]. Der höhere Raufutteranteil in der Ration von Wiederkäuern (→ Frage 12) führt zu höheren Anteilen an Grünland bzw. Ackerfutterbau je Tier, welche klimafreundlich sind, da Grünland infolge höherer Humusgehalte mehr CO₂ speichert als Ackerland. Generell zeichnet sich der Öko-Landbau durch Humusanreicherung aus [9]. Humus enthält viele organische Kohlenstoffverbindungen und wird deswegen auch als CO₂-Senke bezeichnet. Der Humusgehalt des Bodens wird durch Kulturfrüchte und Bewirtschaftung verändert: Es gibt Nutzpflanzen mit negativer (z. B. Getreide, Mais) und solche mit positiver (z. B. Klee gras, Grünland) Humusbilanz. Der Anteil Humus zehrender Kulturarten ist im Öko-Landbau geringer als im konventionellen. Vor allem der Klee gras-Anbau als Teil der Fruchtfolge verbessert die Humusbilanz der Öko-Betriebe zusätzlich. Statt die Klimawirkung je Fläche bzw. je Tier zu bewerten, kann sie auch je kg Lebensmittel analysiert werden. Vergleichende Studien auf Produktebene zeigen, dass der Vorteil des Öko-Landbaus hier zwar geringer, aber immer noch vorhanden ist [4; 7] (Tabelle). Eine Verringerung des Fleischkonsums würde die Klimawirksamkeit der Ernährung insgesamt wesentlich reduzieren [8]. Im Öko-Landbau bewirken dies erheblich höhere Preise von tierischen Produkten. Durch die geringere Fleischproduktion sinkt der Flächenanspruch des Öko-Landbaus und gleicht den aufgrund etwas niedrigerer Erträge bei Ackerkulturen höheren Flächenbedarf aus.

Zusätzliche Klimaschutzpotenziale des Öko-Landbaus

Trotz der relativen Vorzüglichkeit seiner Klimawirkung gibt es auch im Öko-Landbau Verbesserungspotenziale. Im Rahmen eines wissenschaftlichen Projektes wurden 2009–2012 in Deutschland 40 ökologische und 40 konventionelle landwirtschaftliche Betriebe in vier Regionen Deutschlands in ihrer gesamtbetrieblichen Klimawirkung miteinander verglichen [7]. Aus dieser weltweit einmalig detaillierten Studie kann geschlossen werden, dass

der ökologische Landbau nicht nur pro Fläche (ha), sondern auch pro Produkteinheit (umgerechnet als Getreideeinheiten) grundsätzlich weniger Treibhausgase bei Weizen und bei der Milchproduktion emittiert als vergleichbare konventionelle Betriebe. Es gibt jedoch eine große Spannweite und Überlappungen. Der ökologische Landbau darf sich deswegen auf seinen gegenwärtigen Leistungen nicht ausruhen [4].

Im Gegensatz zum konventionellen Landbau arbeitet der Öko-Landbau Input-optimiert. Die Herausforderung besteht darin, die Bio-Erträge zu verbessern, ohne diese systemische Input-Optimierung aufzugeben. Hierzu müssen das Nährstoff-Management verbessert, die Konkurrenzkraft der Kulturpflanzen gestärkt und geeignetere Sorten gezüchtet werden. Im Pflanzenbau müssen der Fortschritt der Landtechnik besser genutzt und reduzierte Bodenbearbeitungsverfahren sowie emissionsmindernde Maßnahmen bei der Düngerausbringung verstärkt angewandt werden.

Moorböden müssen sukzessive aus der Nutzung genommen werden, da deren für die Bewirtschaftung notwendige Entwässerung zur Freisetzung von Klimagasen führt. Gegenwärtig stammen ca. 98 % der CO₂-Nettoemissionen der Böden aus Mooren, obwohl sie nur 5 % der Fläche ausmachen. Insgesamt werden 80 % der deutschen Moore landwirtschaftlich genutzt. Moor als Grünland emittiert 2 bis 8 t CO₂-Äquivalente je ha und Jahr, Moor in Ackernutzung sogar 4 bis 16 je ha und Jahr. Bei einer Wiedervernässung tritt zunächst vermehrt Methan aus, in der langfristigen Bilanz gilt ein Moor aber als Kohlenstoff-Senke [10].

In der Tierhaltung sollte eine tierschutzgerechte Erhöhung der Produktivität pro Tier (Gesundheit, Zucht, Langlebigkeit) angestrebt werden. Sinnvoll wäre insbesondere eine verbesserte Futtermittelverwertung [3; 8]. Auf Betriebsebene liegen weitere Klimaschutzpotenziale im verstärkten Einsatz regenerativer Energieträger und klimafreundlicher Betriebsmittel sowie in der Wiederverwendung aller betrieblichen Rohstoffe. Vielversprechend ist auch die Integration von Gehölzen als CO₂-Senken in den Betrieb (agrosilvo-pastorale Systeme) [5].

Klimabilanz für pflanzliche Nahrungsmittel aus konventioneller und ökologischer Landwirtschaft beim Einkauf im Handel (g CO₂-Äquivalente kg⁻¹) [8]

Produkte	konventionell	ökologisch
Gemüse – frisch	150	127
Gemüse – Konserven	509	477
Gemüse – TK ¹	412	375
Kartoffeln – frisch	197	136
Kartoffeln – trocken	3.768	3.346
Pommes Frites – TK	5.714	5.555
Tomaten – frisch	327	226
Brötchen, Weißbrot	655	547
Brot – misch	763	648
Feinbackwaren	931	831
Teigwaren	914	766
Geflügel	3.491	3.033
Geflügel – TK	4.519	4.061
Rind	13.303	11.371
Rind – TK	14.331	12.398
Schwein	3.247	3.038
Schwein – TK	4.275	4.064
Butter	23.781	22.085
Joghurt	1.228	1.156
Käse	8.502	7.943
Milch	938	881
Quark, Frischquark	1.925	1.801
Sahne	7.622	7.098
Eier	1.928	1.539

¹Tiefkühlkost

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Rösemann, C., Haenel, H. D., Poddey, E., Dämmgen, U., Döhler, H., Eurich-Menden, B., Laubach, P., Dieterle, M. und Osterburg, B. (2011): Calculation of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990–2009. Methods and data. vTI Agriculture and Forestry Research, Special Issue 342, Braunschweig.
 - [2] UBA (2011) Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990–2009. Dessau (download unter www.uba.de/uba-info-medien/4126.html).
 - [3] FAO (2010): Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. A Life Cycle Assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italien.
 - [4] Rahmann, G. (2010): Impact of organic farming on global warming – recent scientific knowledge. Proceeding of the International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems. 03–07 February 2010 in Famagusta, Türkei.
 - [5] Osterburg, B., Nieberg, H., Rüter, S., Isermeyer, F., Haenel, H. D., Hahne, J., Krentler, J. G., Paulsen, H. M., Schuchardt, F., Schweinle, J. und Weiland, P. (2009): Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar- und Ernährungssektors. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Arbeitsberichte aus der vTI Agrarökonomie, Braunschweig, Hamburg und Trenthorst, vTI-Braunschweig. www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab_03_2009_de.pdf
 - [6] Schaller, M. und Weigel, H. J. (2007): Analyse des Sachstandes zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung. Landbauforschung Völknerode, Sonderheft 316, Braunschweig, www.fal.de
 - [7] Hülsbergen, K.-J. und Rahmann, G. (Hrsg.) (2012): Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Projektbericht. Verbundprojekt gefördert durch das BÖLN und Mittel der nationalen Klimaberichterstattung. Veröffentlichung(en) in Vorbereitung. www.pilotbetriebe.de
 - [8] Rahmann, G., Aulrich, K., Barth, K., Böhm, H., Koopmann, R., Oppermann, R., Paulsen, H.M. und Weißmann, F. (2008): Klimarelevanz des ökologischen Landbaus – Stand des Wissens. In: Agriculture and Forestry Research 1/2 2008 (58), S. 71–89.
 - [9] Fließbach, A., Oberholzer, H.R., Gunst, L. und Mäder, P. (2006): Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. In: Agric Ecosyst Environ 118 (1–4), S. 273–284.
 - [10] Gensior, A. und Zeltz, J. (1999): Einfluss einer Wiedervernässungsmaßnahme auf die Dynamik chemischer und physikalischer Bodeneigenschaften eines degradierten Niedermoores. In: Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 38, S. 267–302.
- foodwatch (Hrsg.) (2008): Klimarettter Bio? Der foodwatch-Report über den Treibhauseffekt von konventioneller und ökologischer Landwirtschaft in Deutschland. Basierend auf der Studie „Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland“ des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, Berlin, www.foodwatch.de/foodwatch/content/e10/e17197/e17201/e17219/foodwatchReport_Klimarettter-Bio_20080825_ger.pdf
- Fritsche, U. R., Eberle, U., Wiegmann, K. und Schmidt, K. (2007): Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln – Arbeitspapier. Öko-Institut e. V., Darmstadt/Hamburg, www.oeko.de

Öko-Bilanzen: nicht unproblematisch bei Produktvergleichen – unerlässlich für die umweltbezogene Prozessoptimierung

Die Vorteilhaftigkeit von Bio-Produkten wird häufig durch Öko-Bilanzen hervorgehoben oder auch widerlegt. Den gegensätzlichen Aussagen liegen oftmals unterschiedliche Annahmen oder verschiedene Methoden zugrunde. Da Öko-Bilanzen nur einen Ausschnitt aus der komplexen Beziehung zwischen Produkt und Umwelt zeigen, sind vereinfachende und pauschale Aussagen auf ihrer Grundlage oftmals problematisch. Ihre Stärke liegt vor allem in der Identifizierung ökologischer Schwachstellen in Prozessen. Durch fortschreitende Normierung können mittlerweile aber auch besonders effiziente Produktionsverfahren identifiziert werden, um Bio-Lebensmittel noch umweltfreundlicher zu erzeugen.

Die Methode der Öko-Bilanzierung

Die Öko-Bilanz ist ein Oberbegriff für Methoden, um Umweltwirkungen, die durch eine bestimmte Aktivität ausgelöst werden, zu erfassen und zu bewerten. Der Untersuchungsgegenstand kann z. B. ein Unternehmen (betriebliche Öko-Bilanz) oder ein Produkt (LCA – Life Cycle Assessment) sein. Bewertet werden können Einzelaspekte, wie der Carbon-Footprint eines Produktes, mehrere ökologische Aspekte wie Klimaschutz, Wasserverbrauch [1] und Biodiversität [2] bis hin zu umfassenden Nachhaltigkeitsbetrachtungen. Aufgrund unterschiedlicher Methoden, Annahmen und Datenquellen ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse aber oftmals schwierig [3]. Aus diesem Grund gibt es diverse internationale Normen (z. B. PAS2050, GHG Protocol für Emissionsbilanzen; DIN 33926 für Öko-Bilanzen; ISO 14040, ISO 14044 für LCA), die bei konsequenter Anwendung auch Vergleichbarkeit und betriebsübergreifendes Benchmarking zulassen.

Allerdings stellen die Ergebnisse der genannten Methoden immer nur Ausschnitte der komplexen Wechselwirkungen zwischen Untersuchungsgegenstand und Umwelt dar. Ein LCA erfasst zum Beispiel die entstehenden Emissionen, Rohstoffentnahmen und den Flächenverbrauch entlang der Wertschöpfungskette sowie über den gesamten Lebensweg (Herstellung, Gebrauch, Entsorgung/Verwertung) eines Produktes. Diese werden anschließend umweltrelevanten Wirkungskategorien, wie etwa Treibhauseffekt, Ozonabbau, Versauerung, fossiler Ressourcenverbrauch, Naturraumbeanspruchung oder Schädigung von Öko-Systemen, zugeordnet. Bis zu diesem Punkt orientiert sich eine Öko-Bilanz an technisch messbaren Fakten.

Im nächsten Schritt werden die Wirkungskategorien durch eine Rangfolge gewichtet und im Ergebnis zu einer einzigen Zahl (Umweltbelastungspunkte) verdichtet. Diese Vorgehensweise beinhaltet Entscheidungen über die Rangfolge verschiedener Umweltwirkungen. Ist der Treibhauseffekt ein größeres Umweltproblem als das Ozonloch? Ist es schädlicher für die Umwelt, wenn fossile Ressourcen verbraucht oder wenn Flächen versiegelt werden? Diese Fragen sind naturwissenschaftlich nicht eindeutig

zu beantworten. Um dennoch Vergleichbarkeit von Ergebnissen zu erzielen, werden Rangfolgen basierend auf fachlichen Grundlagen [4] und einheitlichen Regelwerken (z. B. GRI-G3 Guidelines) erstellt.

Bio versus konventionell: Die Annahmen sind entscheidend

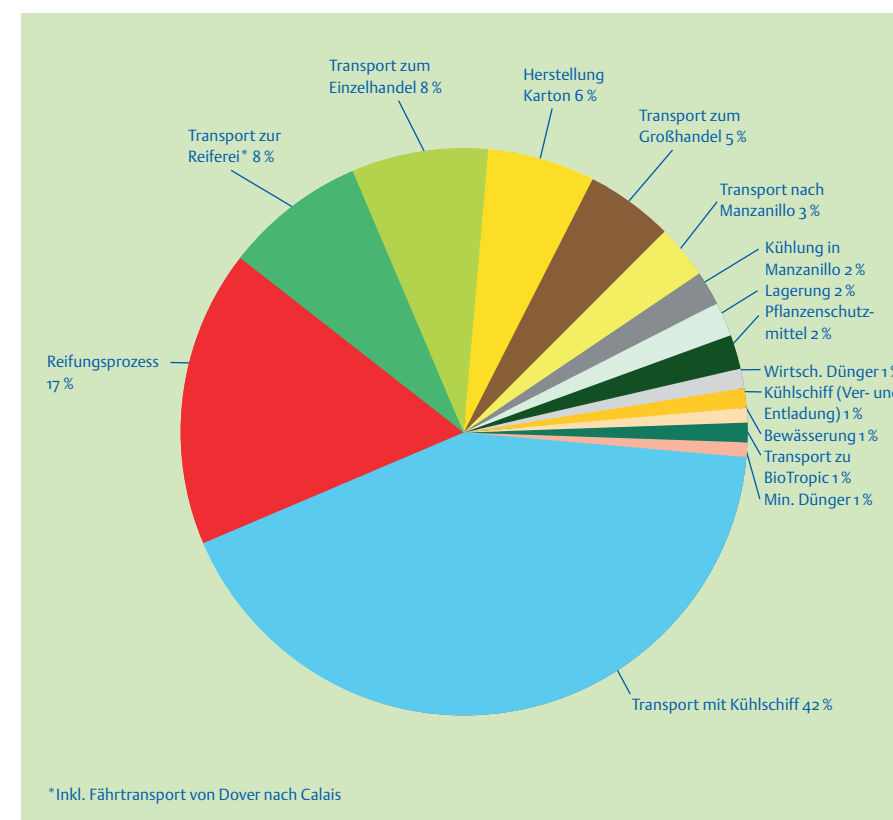
Bei Systemvergleichen zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft, ist der gewählte Bezugspunkt zu beachten. Werden die Ergebnisse z. B. pro kg Weizen ausgewiesen, fallen sie für den Öko-Landbau nicht so positiv aus, als wenn die Resultate pro Flächeneinheit ausgewiesen werden. Der Grund liegt in der oftmals geringeren Produktivität des Öko-Landbaus im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft [5; 6]. Bezieht man aber bspw. bei der Milcherzeugung die erzeugte Menge nicht nur auf die Energie des eingesetzten Futters, sondern betrachtet auch Faktoren wie Futtermittelerzeugung und Bestandsergänzung, so ist die Bio-Kuh im Vorteil [5; 7; 8]. Ähnliches gilt für verarbeitete Bio-Produkte, betrachtet man die gesamte Herstellungskette [9]. Allerdings ist auch auf die Herkunft der Produkte zu achten, da lange Transporte die positiven Effekte von Bio-Produkten schnell überkompensieren können [10; 11].

Die Öko-Bilanz im Dilemma

Die Ergebnisse von Öko-Bilanzen sind also stark abhängig von der Wahl des Handlungsrahmens, den getroffenen Annahmen und der Art und Anzahl der bewerteten Aspekte. Durch die öffentlichkeitswirksame Darstellung von selektierten Einzelaussagen, die vermeintlich umweltfreundliches und verantwortungsbewusstes Handeln suggerieren (sog. Greenwashing), geraten die Methoden immer wieder in die Kritik [12]. Sie unterliegen dem Dilemma der abnehmenden Objektivität bei zunehmender Komplexität. Die unvermeidliche Einbeziehung subjektiver Werturteile sowie die Eingrenzung der Ergebnisse auf Teilaspekte machen Öko-Bilanzstudien entweder angreifbar oder anfällig für die Durchsetzung von Interessen. Vereinfachte Bilanzen, die sich nur auf eine Wirkungskategorie beziehen, kommen zwar auf objektivere Ergebnisse, lassen aber auch viele positive Vorteile des Öko-Landbaus außen vor.

Wo liegt der wirkliche Nutzen von Öko-Bilanzen?

Der Hauptnutzen einer Öko-Bilanz besteht in der gezielten Suche nach ökologischen Schwachstellen, um Produktionsprozesse effizienter zu gestalten, da sich Effizienzsteigerungen i. d. R. auf alle umweltbezogenen Wirkungskategorien positiv auswirken. In diesem Zusammenhang gibt es beispielhafte Projekte wie das Zertifizierungssystem Stop Climate Change [13]: Mithilfe einer vereinfachten Treibhausgas-Bilanz entlang der Wertschöpfungskette einer Bio-Banane aus der Dominikanischen Republik (siehe Abbildung) wird schnell ersichtlich, dass die wesentlichen



Zusammensetzung der Treibhausgasquellen in der Wertschöpfungskette einer Bio-Banane aus der Dominikanischen Republik [11].

Emissionsquellen durch den Transport verursacht werden [14]. Dies ist exemplarisch für viele Lebensmittel [6; 11; 15].

Durch die Öko-Bilanz können also Verbesserungsmöglichkeiten aufgedeckt werden, allerdings spielt auch das Verbraucherverhalten eine entscheidende Rolle. Je nach Betrachtungsmaßstab kann beispielsweise eine pflanzliche Ernährung, der Verzicht auf „Flugware“, der bevorzugte Kauf frischer und saisonaler Lebensmittel dazu beitragen, die Umweltbelastungen durch Lebensmittel zu vermindern bzw. auszuschließen [5; 6]. Doch bei Kaufentscheidungen spielen auch subjektive Werte eine Rolle oder es gibt Interessenkonflikte: Wem z. B. eine artgerechtere Tierhaltung am Herzen liegt, der greift nach wie vor zum Öko-Steak, auch wenn dieses unter bestimmten Umständen eine schlechtere Treibhausgas-Bilanz als ein konventionell erzeugtes hat [5]. Oder Tiefkühlspinat kann u. U. wesentlich gesünder als frischer Spinat sein, weil durch das schnelle Tiefkühlen sofort nach der Ernte weniger wertgebende Inhaltsstoffe (z. B. Vitamin C) verloren gehen als bei der Zwischenlagerung frischer Ware im Kühlschrank [16]. Daran wird noch einmal deutlich, dass eine Öko-Bilanz, wie komplex sie auch sein mag, immer nur einen Teil der möglichen Aspekte bewertet.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Hörtenhuber, S., Lindenthal, T. und Schmid, E. (2011): Water Footprint – Ein Beispiel zur Nachhaltigkeitsbewertung am Beispiel der Milcherzeugung in Österreich. ALVA-Tagung, Bildungshaus Raiffeisenhof.
- [2] Markut, T., Schader, C., Pfiffner, L., Drapela, T. und Lindenthal, T. (2010): Methode zur Biodiversitätsbewertung auf Landwirtschaftsbetrieben. Kurzinformation, FiBL Österreich, www.fibl.org
- [3] Teufel, J., Gattermann, M., Brommer, E. und Stratmann, B. (2011): Grobscreening zur Typisierung von Produktgruppen im Lebensmittelbereich in Orientierung am zu erwartenden CO₂e-Fußabdruck, LANUV – Fachbericht 29, Düsseldorf.
- [4] Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.) (2000): Handreichung: Bewertung in Ökobilanzen. Hintergrundpapier. www.probas.umweltbundesamt.de
- [5] Hirschfeld, J., Weiß, J., Preidl, M. und Korbun, T. (2008): Klimawirkung der Landwirtschaft in Deutschland. Studie im Auftrag von foodwatch e. V., Schriftenreihe des IÖW 186/08, Berlin, www.ioew.de
- [6] Jungbluth, N. (2007): Bilanzierung von Nahrungsmitteln – Orientierung für VerbraucherInnen? In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Nr. 3, 16. Jg., S. 61–69, www.itas.fzk.de
- [7] Haas, G., Wetterich, F. und Köpke, U. (2001): Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. In: Agriculture, Ecosystems and Environment 83, S. 43–53.
- [8] Cederberg, C. und Flysjö, A. (2004): Life Cycle Inventory of 23 Dairy Farms in South-Western Sweden. Swedish Institute for Food and Biotechnology. SIK Rapport No. 728, www.sik.se
- [9] Fritsche, U.R., Eberle, U., Wiegmann, K. und Schmidt, K. (2007): Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln – Arbeitspapier. Öko-Institut e. V., Darmstadt/Hamburg, www.oeko.de
- [10] Engel, A. M., Wegener, J. K. und Lange, M. (2010): Influence of production methods and transport distances on the Greenhouse Gas-Balance of organic apple juice. European Association of Agricultural Economists 120th Seminar, September 2–4, 2010, Chania, Crete, www.ageconsearch.umn.edu/handle/
- [11] Havers, K. (2008): Die Rolle der Luftfracht bei Lebensmitteltransporten – Aktuelle Entwicklungen in Deutschland und deren Folgen. Öko-Institut e. V. (Hrsg.), www.oeko.de
- [12] Demmeler, M., Heißenhuber, A., Jungbluth, N., Burdick, B. und Gensch, C. O. (2005): Ökologische Bilanzen von Lebensmitteln aus der Region – Diskussion der Ergebnisse einer Forschungsstudie. In: Natur und Landschaft, Vol. 80, Heft 3, S. 110–111, www.esu-services.ch
- [13] Wegener, J. (2008): Zertifizierung freiwilliger Klimaschutzleistungen mit dem System „Stop-Climate-Change“. In: Ökologie und Landbau, 1/2008, Heft 145, S. 33–34.
- [14] Lange, M.; Heinemann, J. und Wegener, J. (2007): Emissionen bei Produktion und Transport von Bio-Bananen aus der Dominikanischen Republik. In: Landtechnik 4/2007, S. 232–233.
- [15] Blanke, M. und Burdick, B. (2005): Energiebilanzen für Obstimporte: Äpfel aus Deutschland oder Übersee? In: Erwerbs-Obstbau (2005), Vol. 47, Nr. 6, S. 143–148.
- [16] Favell, D. J. (1998): A comparison of the vitamin C content of fresh and frozen vegetables. In: Food Chemistry, Vol. 62 (1), S. 59–64.

Biotropic (2007), www.biotropic.com

Bio-Betriebe bringen Vielfalt in die Kulturlandschaft

Eine multifunktionale Landwirtschaft der Zukunft steht vor der Herausforderung, nicht nur gesunde Lebensmittel zu produzieren, sondern die Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten zu erhalten und die historisch gewachsenen Kulturlandschaften weiterzuentwickeln. Die heute vorherrschende Art der Landbewirtschaftung gilt als Hauptverursacher des Artenschwundes in Deutschland. Der Öko-Landbau ist demgegenüber geeignet, die Biodiversität zu schützen, gezielt zu fördern und vielfältige und regionaltypische Kulturlandschaften aktiv zu gestalten. Biodiversität umfasst verschiedene Ebenen – von der genetischen Vielfalt über die Vielfalt an Sorten und Arten bis hin zur Vielfalt der Biotoptypen auf Landschaftsebene.

Bio-Flächen sind artenreicher als konventionelle

Auf Bio-Äckern kommen deutlich mehr Wildkraut- und Tierarten vor als auf konventionellen [1; 2] – was wenig verwundert, da keine Herbizide, Pestizide und leicht lösliche Handelsdünger eingesetzt werden, die Fruchtfolgen vielfältiger sind und eine standortangepasste Tierhaltung angestrebt wird. Gerade für Ackerwildkräuter – hier steht bundesweit jede zweite Art in mindestens einem Bundesland auf der Roten Liste – kann Öko-Landbau praktizierten Artenschutz bedeuten [3]. Von der größeren Vielfalt an Pflanzen profitieren Insekten und Feldvögel. Die größere Artenvielfalt ist einerseits Folge der Umstellung auf ein vielfältigeres Anbausystem. Andererseits setzt der Öko-Landbau gezielt auf die Nutzung von Wechselwirkungen in der Natur; ein vielfältiger Anbau kombiniert mit einem Verbund von Strukturelementen und Biotopen unterstützt die Regulierung von Schädlingen.

Können Bio-Höfe bedrohte Kultursorten und Nutztiere erhalten?

In der heutigen Landwirtschaft beschränkt sich der Anbau bei Getreide und Gemüse auf immer weniger hochproduktive Sorten und die Nutztierhaltung auf wenige Hochleistungsrassen. Der Öko-Landbau ist aufgrund seiner spezifischen Wirtschaftsweise jedoch auf Alternativen angewiesen und engagiert sich daher auch für die Agro-Biodiversität, etwa was den Erhalt alter Nutztierassen und Pflanzensorten [4] betrifft (→ Frage 7; 8). Ihre geringere „Produktivität“ machen bedrohte Nutztierassen dabei oftmals durch eine stabilere Gesundheit und längere Lebensdauer wett. Der Erhalt und die Weiterzucht alter Kultursorten und selten gewordener Nutztierassen [5] ist jedoch mit finanziellen Aufwendungen verbunden und auch auf Bio-Höfen meist nur realisierbar, wenn dieses Engagement durch die Gesellschaft honoriert wird.

Der Bio-Landbau integriert Landschaftselemente in die Bewirtschaftung

Landschaftselemente wie Hecken, Feuchtbiopte, Magerrasen, Streuobstwiesen und Weggraine erfüllen wesentliche ökologi-

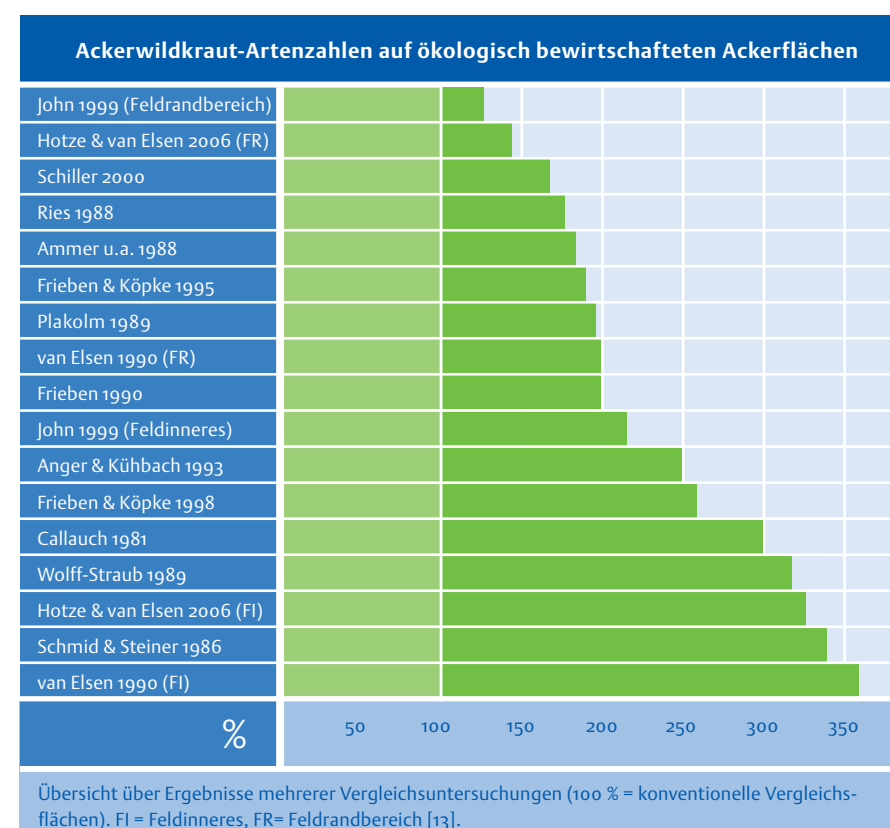
sche Funktionen in der Kulturlandschaft. Sie bieten einer Fülle an Tier- und Pflanzenarten Lebensraum, Nahrung und Rückzugsmöglichkeiten. Auch wenn es dazu keine Vorgaben gibt, so gehören doch in vielen Öko-Betrieben Landschaftselemente zum Bewirtschaftungskonzept, denn sie erhöhen die Stabilität des Agrar-Öko-Systems. Wechselwirkungen fördern die Regulation von „Schädlingen“ durch „Nützlinge“; Strukturelemente mindern die Erosion und bereichern das Landschaftsbild. Vereinzelt finden Bio-Betriebe sogar Möglichkeiten, traditionelle Nutzungen von Hecken neu zu beleben [6] und den Aufwuchs für Hackschnitzelheizungen oder Laubheu als diätetisches Viehfutter zu nutzen. Der große Arbeitsaufwand verhindert bisher, dass solche Ansätze weitere Verbreitung finden.

Die Öko-Landbauverbände fördern den Naturschutz auf Bio-Betrieben

In Umfragen zeigt sich ein großes Interesse von Bio-Bauern an Naturschutzmaßnahmen – Zeit und Geld sind die Faktoren, warum nicht noch mehr Naturschutz auf den Höfen realisiert wird. In Niedersachsen gibt es seit 2001 am Kompetenzzentrum Öko-Landbau eine einzelbetriebliche Naturschutzberatung speziell für Bio-Betriebe, die interessierten Landwirten als Serviceleistung für die Planung und Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen zur Verfügung steht. Unterstützt von der Beratung konnten zahlreiche Maßnahmen umgesetzt werden [7]. Bestrebungen, diesen Service für Bio-Landwirte auch in weiteren Bundesländern anzubieten [8], konnten mangels Finanzierung erst teilweise realisiert werden. Über die Unterstützung von Einzelmaßnahmen hinaus geht das Angebot zur Erstellung einzelbetrieblicher „Kulturlandpläne“, die das Naturschutz-Entwicklungspotenzial des gesamten Hofes erfassen und Optimierungsvorschläge liefern [9].

Naturschutz bleibt auch für Bio-Anbau eine Herausforderung

Auch in der ökologischen Landwirtschaft gibt es noch Verbesserungsbedarf in Sachen Naturschutz: Klee-grasfelder könnten noch vielfältiger aussehen und Lerchen haben Probleme, zwischen den Schnittterminen ihre Jungen großzuziehen. Dies gilt auch für viele Grünlandflächen: Viele ökologisch bewirtschaftete Wiesen werden heute ähnlich früh und häufig geschnitten wie konventionelle, da niedrige Milchpreise zu einer zunehmenden Intensivierung der Grünlandnutzung zwingen. Daher sind gegen die Verarmung der Artenvielfalt auch auf Bio-Höfen gezielte Maßnahmen sinnvoll, damit mehr Pflanzenarten zur Blüte kommen und Nahrung für Insekten bieten [10]. Doch spätere Nutzungstermine und eine tierschonende Mähtechnik bedeuten weniger Futter, einen höheren Zeitaufwand und kosten Geld. Daher bedürfen Naturschutzmaßnahmen auch auf Bio-Höfen eines zusätzlichen finanziellen Ausgleichs.



Es geht um mehr als um naturverträgliches Wirtschaften: Es geht um Kultur!

Die Förderung von Naturschutz und Biodiversität auf Bio-Höfen bedeutet mehr als das Weglassen von Chemie und Kunstdünger und die Umstellung von Fruchtfolge und Tierhaltung. Mehrere Forschungsprojekte haben untersucht, wie der Öko-Landbau noch naturschutzfreundlicher gestaltet werden kann [11; 12]. Es geht um eine Integration von Naturschutzzielen, die zu einer ökologischen Wirtschaftsweise immanent dazugehören [13]. Zudem lassen sich viele nach heutigen Maßstäben unproduktiv gewordene Lebensräume, wie etwa in den Mittelgebirgen, in ihrer Artenvielfalt nur erhalten, wenn sie gezielt gepflegt und extensiv genutzt werden – in diesen Landschaften lässt sich Vielfalt in der Natur nur durch Kultur erhalten und pflegen. Zu einer multifunktionalen Landbewirtschaftung der Zukunft gehört die Weiterentwicklung der vielfältigen europäischen Kulturlandschaften und ihrer Biodiversität als Aufgabe dazu, für die der ökologische Landbau prädestiniert ist. Hierzu müsste die Agrarpolitik Landschaft als bisher unbezahltes Nebenprodukt der Landnutzung stärker honorieren und Perspektiven für Landwirte eröffnen, sich verstärkt in der Landschaftspflege zu engagieren. Nicht zuletzt kann der Verbraucher durch seine Kaufentscheidung Landwirte bei dieser Aufgabe unterstützen.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Soil Association (2000): The Biodiversity benefits of organic farming. Abrufbar unter www.wwf.org.uk/research/issues/agriculture/reports/archived-reports.
- [2] Niggli, U. et al. (2009): Gesellschaftliche Leistungen der biologischen Landwirtschaft. – Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL): Fakten & Hintergründe zu den Leistungen des Biolandbaus, 35 pp., Frick (CH).
- [3] Van Elsen, T. (1996): Wirkungen des ökologischen Landbaus auf die Segetalflora – Ein Übersichtsbeitrag. In: Diepenbrock, W. und Hülsbergen, K. J. (Hrsg.): Langzeiteffekte des ökologischen Landbaus auf Fauna, Flora und Boden. Halle, S. 143–152.
- [4] Workshop: Züchtung für den Öko-Landbau. www.orgprints.org/1737, weiterhin www.eco-pb.org; www.nutzpflanzenvielfalt.de
- [5] Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e. V. (geh), www.g-e-h.de
- [6] Kurz, P., Machatschek, M. und Iglhauser, B. (2001): Hecken. Geschichte und Ökologie, Anlage, Erhaltung und Nutzung. Stocker, Stuttgart.
- [7] Van Elsen, T. et al. (2003): Naturschutzberatung für den ökologischen Landbau – eine Projektstudie zur Integration von Naturschutzzielen auf Biohöfen. www.orgprints.org
- [8] www.naturschutzberatung.info
- [9] www.kulturlandplan.de
- [10] Van Elsen, T. und Daniel, G. (2000): Naturschutz praktisch. Ein Handbuch für den ökologischen Landbau. Bioland Verlag, Mainz.
- [11] www.naturschutzhof.de, www.uni-kassel.de/frankenhausen
- [12] Stein-Bachinger, K. et al. (2010): Naturschutzfachliche Optimierung des ökologischen Landbaus „Naturschutzhof Brodowin“. Naturschutz und biologische Vielfalt 90. Bonn–Bad Godesberg 2010.
- [13] Röhrig, P., Van Elsen, T. und Inthveen, H. (2003): Kulturlandschaftsentwicklung durch Öko-Landbau – Was motiviert den Biobauern zur Integration von Naturschutzzielen? In: Freyer B. (Hrsg.): Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau. Wien, S. 579–580, www.wiz.uni-kassel.de/foel/WissTagg_PR.pdf

Friebe, B. (1997): Arten- und Biotopschutz durch Organischen Landbau? In: Weiger, H. und Willer, H. (Hrsg.): Naturschutz durch ökologischen Landbau. ökologische Konzepte 95, Deukalion, Holm, S. 73–92.

Mit innovativen Strategien werden Bio-Betriebe zu Energielieferanten

Bisherige auf den Maisanbau fixierte Anbausysteme von Biomasse zur Energiegewinnung müssen kritisch bewertet werden: Neben ökologischen Gefährdungen weisen sie oft negative Energie- und Klimabilanzen auf oder treten in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion. Zu den Prinzipien des ökologischen Landbaus passt der Energiepflanzenanbau gut, wenn bestimmte Grundsätze beachtet werden. Der Öko-Landbau hat ungenutzte Potenziale für die umweltverträgliche Erzeugung von Bioenergie. Innovative Anbausysteme und Strategien können dem Betrieb und der Umwelt zugute kommen.

Kritische Aspekte der Bioenergienutzung

Grundsätzlich ist der Anbau von Biomasse zur energetischen Nutzung als Beitrag zum Klimaschutz und zum Ersatz fossiler Energieträger sinnvoll und notwendig. Sicherergestellt werden muss aus Sicht der ökologischen Landwirtschaft, dass kritische Wirkungen ausgeschlossen werden: Anbau und Nutzung von Biomasse sind häufig umweltgefährdend bzw. ineffizient und es entsteht eine Flächenkonkurrenz zur Nahrungs- bzw. Futtermittelproduktion [1; 2]. Dies lässt sich am Beispiel Biogas aufzeigen: Die Anzahl der Biogas-Anlagen ist in Deutschland stark gestiegen. In diesen Anlagen wird zu großen Teilen Mais vergoren mit der Folge, dass die Maisanbaufläche zur Biogas-Nutzung stark angestiegen ist und in Deutschland 2012 bereits auf rund 0,8 Mio. ha geschätzt wird (zum Vergleich: 2006 betrug diese Fläche 0,16 Mio. ha) [3].

Mit dem Maisanbau in herkömmlichen Anbausystemen sind häufig Umweltgefährdungen wie Bodenerosion, Artenverarmung und Nitrataustrag sowie negative Humus- und CO₂-Bilanzen verbunden. Hier sind in den letzten Jahren erhebliche Zielkonflikte zum Umwelt- und Naturschutz entstanden [1; 2]. Diese einseitige Ausrichtung des Energiepflanzenanbaus steht den auf Vielfalt bedachten Zielen des Öko-Landbaus entgegen [4]. Ferner ist die Frage der Flächenverfügbarkeit bzw. -konkurrenz umstritten. Mit der Zunahme des Energiepflanzenanbaus werden Flächen für die Nahrungs- bzw. Futtermittelproduktion knapper. Davon ist der ökologische Landbau aufgrund seines in Europa in der Regel höheren Flächenbedarfs pro erzeugter Einheit besonders betroffen, was in einigen Regionen aufgrund der wirtschaftlichen Attraktivität des Biomasse-Anbaus bereits zu beobachten ist [5], die sich z. B. in steigenden Pachtpreisen niederschlägt. So zeigt eine Untersuchung des Kompetenzzentrums Öko-Landbau Niedersachsen einen deutlichen Zusammenhang zwischen Pachtpreishöhe und einem geringerem Öko-Anteil an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche [6]. Bei genauerer Betrachtung scheint die prägnante Frage nach „Tank oder Teller“ zu polarisierend. Sinnvoller wäre es, Konzepte eines „sowohl als auch“ zu entwickeln.

Unter welchen Bedingungen ist Bioenergie sinnvoll?

Die Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien entspricht den Prinzipien des ökologischen Landbaus, Kreisläufe zu schließen und die begrenzten Ressourcen nachhaltig zu nutzen. Um diese Nutzung umweltgerecht und effizient zu gestalten, müssen bestimmte Kriterien beachtet werden. Im ökologischen Landbau steht die Nutzung von Reststoffen (organische Dünger, Futterreste, nicht genutztes Klee gras [siehe unten] Zwischenfrüchte, usw.) vor dem direkten Anbau von Energiepflanzen im Vordergrund. Ferner sollte die Biomasse primär stationär in Bio-Gasanlagen mit entsprechendem Wärmenutzungskonzept verwertet werden [2]. Hierbei sind die Treibhausgas-Einsparungspotenziale um ein Vielfaches höher als bei mobiler Verwertung in Form von Treibstoff, die durch eine geringe Effizienz gekennzeichnet ist. Ausgenommen davon ist die direkte dezentrale Nutzung von Pflanzenölen, die deutlich effizienter sein kann.

Der ökologische Landbau besitzt hier hinsichtlich geeigneter Anbausysteme Pionierfunktion [7]. Generell ist bei der Bewertung von Biomasse als erneuerbarem Energieträger zu beachten, dass sie in ihrer Gesamtheit (Stichwort Energie- bzw. Öko-Bilanzierung) betrachtet werden muss, also von der Produktion bis zur Endnutzung [2; 8]. Aufgrund ihrer guten Speicherfähigkeit kommt der Biomasse als Bestandteil im Mix der erneuerbaren Energieträger eine besondere Rolle zu, z. B. zur Abdeckung von Nachfragespitzen.

Potenziale der Energiepflanzen zur Optimierung des Bio-Betriebs

Für eine umweltgerechte Erzeugung von Biomasse bietet der ökologische Landbau mit seinen Anbauregeln und -konzepten einen guten Rahmen und ungenutzte Potenziale. So bauen auch Bio-Betriebe ohne Rindviehhaltung Klee gras zur ausgewogenen Fruchtfolgegestaltung an. Aufgrund mangelnder Verwertungsmöglichkeiten wird es gemulcht, was mit zusätzlichen Kosten und wenig Nutzen verbunden ist. Sowohl Stickstoffproduktion als auch Unkrautunterdrückung werden aber erheblich gesteigert, wenn das Klee gras gemäht wird [9]. Eine Energieverwertung ermöglicht zusätzliche Wertschöpfung. Gleichzeitig steigt der Wert des Klee grasses für Boden und Fruchtfolge: Die in der Biomasse enthaltenen Nährstoffe bleiben nahezu komplett erhalten und können nach der Vergärung als Dünger gemäß dem Kreislaufprinzip und gezielt zum Bedarf der Pflanzen wieder auf die Felder gebracht werden. Der Klee als Leguminose reichert den Gärrest mit Stickstoff an, der in der Fruchtfolge zu anderen Kulturen wieder ausgebracht werden und dort zu Mehrerträgen führen kann. Dies ermöglicht Düngeersparung, die sich positiv hinsichtlich von Energie- und Treibhausgas-Bilanzen auswirkt. Ferner steigert Klee grassanbau den Humusgehalt von Böden. Über die höhere Produktivität bei der energetischen Verwertung wird auch die Humusbilanz

Anbausystem	Energieform	Beschreibung	verwendete Pflanzenarten	ökologische Wirkungen	Status
Mischanbau	Biogas	gemeinsamer Anbau verschiedener Pflanzenarten zur Energieerzeugung	z. B. Mais-Sonnenblumen, Wintererbse-Roggen	Erhöhung der Artenvielfalt, z.T. Optimierung der Nährstoffversorgung	Forschung und Praxis
Mischanbau	direkte Treibstoffherstellung aus Pflanzenölen	gemeinsamer Anbau verschiedener Pflanzenarten zur Erzeugung von Energie und Nahrung bzw. Futter	Leindotter mit verschiedenen Mischungspartnern wie Gerste oder Erbse	Erhöhung der Artenvielfalt, intensivere Bodenbedeckung, z. T. Optimierung der Nährstoffversorgung	Forschung und Praxis
Zweikultur-Nutzungs-Systeme	Biogas	Anbau von Winterkulturen mit nachfolgenden Sommerungen in Reinsaat und Mischanbau; Anbau von Nahrungs- bzw. Futter- und Energiepflanzen	Wintergetreide und Leguminosen; Sonnenblumen, Hirse, Mais, Sudan-gras	Erhöhung der Artenvielfalt, ganzjähriger Bodenschutz, Reduzierung von Nährstoffausträgen, z. T. Optimierung der Nährstoffversorgung	Forschung und Praxis
Agro-Forst-Systeme (Alley-Cropping)	v. a. Holzverbrennung (Wärmeproduktion), evtl. auch Vergasung (Treibstoff)	heckenartige Anpflanzung von Holzpflanzen mit dazwischen liegenden Ackerflächen zur landwirtschaftlichen Nutzung	Pappel, Weide, Robinie; alle landwirtschaftlichen Kulturpflanzen	Erhöhung der Arten- und Landschaftsvielfalt, Boden- und Humusschutz, Refugien für viele Tierarten, bessere Wasserverfügbarkeit	Forschung, erste Praxisanwendungen

erhöht. Dabei wird Kohlenstoff eingebunden, der dann nicht mehr klimaschädigend in der Atmosphäre wirken kann. Im Vergleich zu Mais und anderen Sommerungen besitzen Klee grasbestände häufig eine höhere Robustheit gegenüber Witterungsextremen (Trockenheit, Kälteperioden im Sommer), die verschiedenen Prognosen zufolge aufgrund des Klimawandels auch in Zukunft eher zunehmen werden. Dann sind mit Klee gras durchaus höhere Erträge als mit Mais zu erzielen, bei allerdings auch erhöhtem Aufwand [10]. Zu bevorzugen ist dabei ein zwei- oder mehrjähriger Klee grassanbau, da die beschriebenen Wirkungen deutlich effektiver zur Geltung kommen als bei einem halb- oder einjährigen Anbau. Allerdings wird unverständlicherweise im aktuellen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2012) die höhere Einsatzstoffvergütung nur für das kurzzeitig angebaute Klee gras gewährt. Dies sollte im Rahmen von Nachbesserungen dringend zugunsten des mehrjährigen Anbaus erweitert werden. Da die alleinige Vergärung von Klee gras in derzeitigen Anlagen problematisch ist, wird die Mischung mit anderen Substraten empfohlen. Das können andere Pflanzen sein, wobei nachwachsende Rohstoffe aus konventionellem Anbau, wie zum Beispiel Maissilage, kritisch zu beurteilen sind.

Der konventionelle Substratanbau ist meist wenig nachhaltig, zudem gelangt bei solchen Substratimporten konventionell erzeugte Biomasse direkt auf die Felder des Bio-Betriebes. Besser sind Gülle und Mist geeignet, die bei konsequenter energetischer Verwertung generell ein großes weiteres Potenzial bieten, ebenso wie organische Abfälle, Erntereste und Zwischenfrüchte. Durch einen vielfältigen und ökologisch verträglichen Energiepflanzenanbau kann die Fruchtfolgegestaltung erweitert sowie optimiert werden; dem im Öko-Landbau vorhandenen Trend der Fruchtfolgeverengung kann somit begegnet werden.

Förderlich ist dabei, dass an die Biomasse keine besonderen Qualitätsanforderungen gestellt werden. Dadurch ist besonders der Mischanbau sehr interessant, der sich oft durch höhere Erträge, geringeren Schädlings- bzw. Krankheits- und Unkrautdruck sowie eine bessere Bodenbedeckung auszeichnet [4]. In der oben stehenden Tabelle sind mehrere innovative Anbausysteme aufgeführt, die zu einer Ökologisierung der Biomasse-Erzeugung beitragen können. Einige dieser Systeme finden bereits in der Praxis Anwendung, alle werden in der Forschung ständig weiterentwickelt. Auf diese Weise können sich Nahrungs- bzw. Futtermittelproduktion und Energieerzeugung sinnvoll ergänzen und den Betrieb in seiner Gesamtheit optimieren.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] **Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung – Globale Umweltveränderungen** (2009): Welt im Wandel – Zukunftsfähige Bioenergie und nachhaltige Landnutzung. WBGU Berlin.
- [2] **Sachverständigenrat für Umweltfragen** (2007): Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten, Erich Schmidt Verlag, Berlin, www.umweltrat.de/02gutach/download/sonderg/SG_Biomasse_2007_Buchlayout.pdf
- [3] **Deutsches Maiskomitee** (2012): Geringer Zuwachs der Maisanbaufläche geplant. www.maiskomitee.de
- [4] **Graß, R.** (2008): Energie aus Biomasse im Ökolandbau. Der kritische Agrarbericht, S. 95–99.
- [5] **Simon, S., Demmeler, M. und Heißenhuber, A.** (2007): Bioenergie versus Ökolandbau: Flächenkonkurrenz als Entwicklungshemmnis? In: Zikeli, S., Claupein, W., Dabbert, S., Kaufmann, B., Müller, T. und Valle Zárate, A. (Hrsg.) (2007): Zwischen Tradition und Globalisierung – Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau – Band 1 und 2. Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 421–424, abrufbar unter www.orgprints.org/9332/01/9332_Simon_Poster.pdf
- [6] **Kompetenzzentrum Ökolandbau** (2010): www.oeko-komp.de
- [7] **Paulsen, H.-M.** (2004): Treibstoffautarkie durch Ölfuchtanbau. Biolandmagazin Nr. 1, S. 26–27.
- [8] **Wiersbinski, N., Ammermann, K., Karafyllis, N., Ott, K., Oiechocki, R., Potthast, T. und Tappeser, B.** (2007): Vilmer Thesen zur Biomasseproduktion. Abrufbar unter www.bfn.de/fileadmin/MD8/documents/ina/vortraege/03-07-07-Vilmer_Thesen_2007.pdf
- [9] **Dreyman, S., Loges, R. und F. Taube** (2002): Ertrag und N₂-Fixierungsleistung unterschiedlicher Leguminosen-Bestände und deren Wirkung auf Ertragsleistung der Folgefrucht Winterweizen bei variierter organischer Düngung. In: Maidl, F.-X. und Diepenbrock, W. (Hrsg.) (2002): 45. Jahrestagung vom 26. bis 28. September 2002 in Berlin: Kurzfassungen der Vorträge und Poster. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 14, S. 125–126.
- [10] **Graß, R., Stülpnagel, R., Kuschnerer, S., Wachendorf, M.** (2009): Energiepflanzenanbau für die Biogaserzeugung im ökologischen Landbau. In: Mayer, J., Alfvöldi, T., Leiber, F., Dubois, D., Fried, P., Heckendorn, F., Hillmann, E., Klocke, P., Lüscher, A., Riedel, S., Stolze, M., Strasser, F., Van Der Heijden, M. und Willer, H. (Hrsg.) Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau, 11.–13. Februar in Zürich, Band 1, 398–401.

Agrarpolitik als Weichenstellung für eine nachhaltige Lebensmittelwirtschaft

Mit dem Engagement des Staates für die ökologische Lebensmittelwirtschaft werden die gesellschaftlichen Leistungen der ökologischen Erzeugung honoriert. Die Maßnahmen sollten außerdem zum Abbau struktureller Probleme des Sektors beitragen und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Öko-Landbaus in Deutschland stärken. Die Förderung des ökologischen Landbaus gleicht zudem aus, dass konventionelle Produktion billiger ist, weil sie ihre Folgekosten externalisiert. Ein gut aufeinander abgestimmtes Bündel von verschiedenen Politikmaßnahmen ist daher sinnvoll und notwendig [9].

Gründe für eine staatliche Förderung des Öko-Landbaus

Die Landwirtschaft erbringt über die Nahrungsmittel- und Rohstoffproduktion hinaus wichtige Leistungen für die Gesellschaft, z. B. das Pflegen der Kultur- und Erholungslandschaften, Sicherstellen eines Mindestmaßes an nationaler Selbstversorgung und Beiträge zur ländlichen Entwicklung. 74 % der Bevölkerung wünschen die Honorierung dieser Leistungen, allerdings nur dann, wenn sie an eine umwelt- und tiergerechte Landwirtschaft gebunden sind [1]. Der ökologische Landbau kommt diesem gesellschaftlichen Ziel besonders nahe (→ Frage 11; 21; 24). Ein zielgerichteter Einsatz der Steuermittel verlangt daher von der Politik eine mindestens gleichrangige, wenn nicht vorrangige Förderung des ökologischen Landbaus im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft. Die ökologische Lebensmittelwirtschaft ist eine innovative Branche, die mit den für junge Branchen typischen Struktur- und Kostennachteilen kämpft. Um sie aus eigener Kraft wettbewerbsfähig zu machen, ist eine zeitlich befristete Förderung gerechtfertigt, ähnlich wie bei der Förderung regenerativer Energien. Des Weiteren meidet der Öko-Landbau risikobehaftete Technologien (z. B. Gentechnik, chemischen Pflanzenschutz) und verringert so Risiken [2; 3; 4]. Schließlich werden von der EU-Kommission das Potenzial des ökologischen Landbaus für die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Entwicklung einer dynamischen ländlichen Wirtschaftsstruktur betont [5].

Flächenprämien honorieren ökologische Leistungen

Die Förderung der Landwirtschaft durch die EU fußt auf zwei Säulen: Direkte Einkommensübertragungen sowie Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums, darunter die wichtigen Agrarumweltprogramme. Die direkten Einkommensübertragungen sind derzeit an keine speziellen Umwelteleistungen auf den geförderten Betrieben gebunden und kommen allen Betrieben, auch den Öko-Betrieben, zugute. Innerhalb der Agrarumweltprogramme gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen, die nur zum Teil ausschließlich auf den Öko-Landbau ausgerichtet sind. Eine spezielle Fördermaßnahme für den Öko-Landbau ist die flächenbezogene Umstellungs- und Beibehaltungsförderung, womit

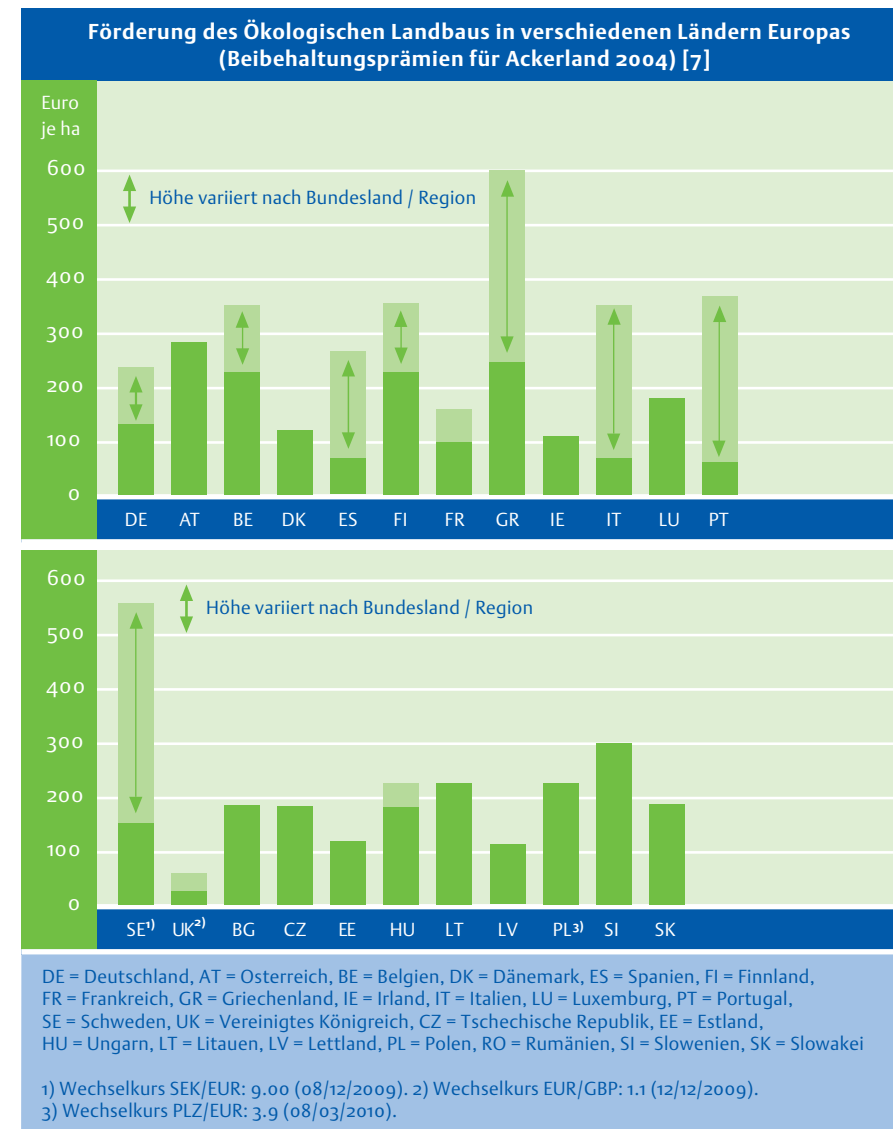
seine ökologischen Leistungen honoriert werden. Diese Prämien haben für die Wirtschaftlichkeit der meisten Öko-Betriebe große Bedeutung [6]. Die Umstellung auf ökologischen Landbau bringt einen höheren Produktionsaufwand und niedrigere Erträge mit sich, die Produkte dürfen jedoch erst nach einer mehrjährigen Umstellungszeit als Bio-Ware vermarktet werden. Um diesen Einkommensausfall auszugleichen, sind die Umstellungsprämien meist höher als die Beibehaltungsprämien. Im europäischen Vergleich nehmen die in Deutschland gewährten Prämien eine Mittelstellung ein [7]. In Deutschland wird die Höhe der Prämie von den Bundesländern festgelegt, was sehr unterschiedliche Förderniveaus zur Folge hat. Zudem steigen immer wieder einzelne Bundesländer temporär oder auf Dauer aus der Förderung aus. Das steht völlig im Gegensatz dazu, dass als Umstellungsanreiz für Bauern verlässliche Rahmenbedingungen entscheidend sind. Dies ist einer der Gründe, weshalb die Umstellungsrate deutlich hinter dem Umsatzwachstum der Bio-Branche zurückbleibt. Der wesentliche Grund für den zu geringen Zuwachs an Öko-Fläche in Deutschland ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Durch die dort festgeschriebene Einspeisevergütung für Strom aus Bio-Gasanlagen, ist der Anbau von Mais für Biogas-Anlagen wirtschaftlich sehr viel lukrativer als die Umstellung auf Öko-Landbau. Zudem steigen die Pachtpreise durch die Biogas-Förderung so stark, dass Öko-Betriebe nicht mehr mithalten können. Nicht nur aus ökonomischer, auch aus ökologischer Sicht ist hier dringend eine Korrektur notwendig. Die Preiserwartungen der Landwirte, insbesondere im konventionellen Ackerbau, sind seit einiger Zeit sehr hoch, sodass die mit einer Umstellung verbundenen Ertragsrückgänge und Risiken nicht eingegangen werden.

EU-Agrarpolitik: den Öko-Landbau stärken

Ohne die zusätzliche Förderung für ökologische Leistungen im Rahmen der Agrarumweltprogramme würden die Gewinne der Bio-Betriebe deutlich geringer ausfallen als die der konventionellen Vergleichsbetriebe [6]. Dies ist jedoch im Kontext zu sehen, dass konventionelle Betriebe Folgekosten ihrer Produktion externalisieren. Ab 2014 wird die Agrarförderung stärker an ökologische und soziale Kriterien gebunden und die Stellung des Öko-Landbaus in der Förderstruktur gestärkt. Gleichwohl werden nur geringe Anpassungen erwartet und letztlich wird das Ergebnis vom insgesamt zur Verfügung stehenden Agrarbudget der EU, sowie Deutschlands und der Bundesländer abhängen.

Unterschiedliche Fördermaßnahmen in den Bundesländern

Weitere Programme der Länder neben der Flächenförderung sind zum Teil öko-spezifisch, zum Teil stehen sie sowohl konventionellen als auch ökologischen Unternehmen offen. Zu den Maßnahmen gehören die Förderung von Erzeugerzusammenschlüssen, die Finanzierung von Beratungsangeboten, Maßnahmen zum



Ausbau der Verarbeitung und Vermarktung sowie zur Verbraucherinformation und die Bereitstellung von Forschungsgeldern. Auch ist eine langsame Ausweitung der Ausbildungsangebote zum Öko-Landbau an Berufs- und Fachschulen sowie Hochschulen zu beobachten. Die von den Ländern eingesetzten Förderinstrumente und vor allem die Höhe der dafür bereitgestellten Landesmittel variieren auch hier zum Teil beträchtlich [7].

Neue Förderansätze in der Bundespolitik

Um strukturelle Hemmnisse zu überwinden und die Nachfrage nach Bio-Produkten auszuweiten, etablierte der Bund ein staatliches Bio-Siegel (→ Frage 4) und führte 2001 das Bundesprogramm Ökologischer Landbau ein. Mit dem Bundesprogramm wird der Öko-Sektor erstmalig über mehrere Jahre mit zweistelligen Millionenbeträgen außerhalb der Flächenförderung unterstützt [4; 7]. Schwerpunkte des BÖL sind die Forschungsförderung, Maßnahmen zur Information der Verbraucher und zur Qualifizierung von Fachkräften für die ökologische Lebensmittelwirtschaft. Seit 2011 ist das Bundesprogramm aus politischen Gründen auch für „andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft“ geöffnet worden.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Forsa (2012): Telefonische Repräsentativbefragung im Auftrag des BUND: Meinungen zu Subventionen für Landwirte. www.bund.net
- [2] Dabbert, S. und Häring, A. M. (2003): Vom Aschenputtel zum Lieblingskind – Zur Förderung des Ökolandbaus. Gaia 12/2, S. 100–106.
- [3] Mann, S. (2003): Meritokratie und Transaktionskosten – Ökonomische Argumente für eine Ökolandbauförderung. Gaia 12/2, S. 107–110.
- [4] Isermeyer, F. et al. (2001): Bundesprogramm Ökologischer Landbau: Entwurf der vom BMVEL beauftragten Projektgruppe. Braunschweig.
- [5] Europäische Kommission (2012): Ökologischer Landbau und Entwicklung des ländlichen Raums. Abrufbar unter www.ec.europa.eu > Landwirtschaft > Politikfelder > ökologischer Landbau > ökologischer Landbau und Entwicklung des ländlichen Raums.
- [6] Sanders, J., Nieberg, H. und Offermann, F. (2010): Bedeutung der Ökopremie für die Wirtschaftlichkeit des ökologischen Landbaus. Ländlicher Raum, Band 61, Heft 2, S. 28–29, deutsch.
- [7] Nieberg, H., Kuhnert, H. und Sanders, J. (2011): Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland – Stand, Entwicklung und internationale Perspektive. 2., überarb. u. aktualis. Aufl. Braunschweig: vTI, XII, 265, 70 Seiten, Landbauforschung vTI agriculture and forestry research – Sonderheft 347, deutsch; literatur.vti.bund.de/
- [8] Kuhnert, H. (2006): Social Marketing – ein Konzept für die Gestaltung von Politik zur Ausweitung des ökologischen Landbaus in Deutschland? Agrarwirtschaft 55, Heft 2, S. 112–126.

- Dabbert, S., Häring, A. M. und Zanol, R. (2002): Politik für den Öko-Landbau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Kuhnert, H., Feindt, P. H. und Beusmann, V. (2005): Ausweitung des ökologischen Landbaus in Deutschland – Voraussetzungen, Strategien, Implikationen, politische Optionen. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 509. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
- Lampkin, N., Padel, S. und Foster, C. (2001): Entwicklung und politische Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus in Europa. Agrarwirtschaft 50, Heft 7, S. 390–394.
- Sanders, J., Nieberg, H. und Offermann, F. (2011): Impact of the 2003 CAP Reform on organic farming in Germany. In: Sorrentino Alessandro, Henke Roberto, Severini Simone (Hrsg.), The Common Agricultural Policy after the Fischer reform: national implementations, impact assessment and the agenda for future reforms. Aldershot; Brookfield: Ashgate, S. 231–243, englisch.
- Sanders, J., Stolze, M. und Padel, S. (Hrsg.) (2012): Use and efficiency of public support measures addressing organic farming: study report [online]. Braunschweig: vTI, 150 Seiten, englisch, zu finden in ec.europa.eu [zitiert am 24.05.2012]; literatur.vti.bund.de/

Chance für die Ernährungssicherung in Entwicklungsländern

Die Methoden der ökologischen Landwirtschaft lassen sich sehr gut mit althergebrachten Bewirtschaftungsformen in Entwicklungsländern verbinden: Aufbauend auf das Bestehende bewirken leistungsfähige Sorten, durchdachter Mischfruchtanbau, intelligente Techniken zum Management von Beikraut und Schädlingsbefall und andere Maßnahmen erstaunliche Ertragssteigerungen und so eine wesentlich bessere Versorgung der ländlichen Bevölkerung mit Nahrungsmitteln. Anders als auf intensiv bewirtschafteten Äckern Europas sorgen die Methoden des Öko-Landbaus auf ertragschwachen Standorten für nachhaltige Produktivitätssteigerungen. Zugleich sichern sie die Unabhängigkeit der Bauern vom Einsatz teurer Betriebsmittel wie synthetischer Dünger oder Pestizide.

Hunger als Verteilungsproblem

Die Weltgemeinschaft hat versagt und weiß dies auch: Anstatt – wie geplant – mit vereinten Kräften die Zahl der Hungernden zu reduzieren, ist sie gestiegen. Fast eine Milliarde Menschen hungert auch heute noch. Etwa zwei Milliarden Menschen leiden an einer Unterversorgung bestimmter Nährstoffe, weil sie sich nicht im erforderlichen Umfang abwechslungsreich ernähren können. Mit vielen farbigen Grafiken und Tabellen ist der Hunger auf den Internetseiten der Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) ländergenau vorbildlich und detailliert aufbereitet. Dass das Problem größer statt kleiner wird, beweisen viele zackige, im Ganzen aber steigende Kurven [1; 2]. Problem erkannt, Problem gebannt? Dem ist offensichtlich nicht so. Doch immerhin scheint die Erkenntnis zu wachsen, dass alte Strategien durch neue ersetzt werden müssen. Zögernd und tastend erkennen immer mehr Player im Welternährungsumfeld, was zu tun wäre – und sagen dies auch.

Der Weltagrarbericht [3] löste eine große Diskussion aus, die sich auch in zahlreichen Studien, Artikeln und Publikationen niederschlug. Deren Tenor lässt sich mit einem Zitat von Gerald Herrmann, das zum Untertitel des Buches zur Welternährung von Felix zu Löwenstein wurde, am besten umschreiben: „Wir werden uns ökologisch ernähren oder gar nicht mehr.“ [4].

Öko-Landbau verbessert die Nahrungsmittelproduktion und Einkommenssituation

Zwei Drittel der Hungernden leben auf dem Land. Ein Weg, dort den Hunger zu bekämpfen, ist der Einsatz des Methodenrepertoires der ökologischen Landwirtschaft. Eine Studie des Forums Umwelt und Entwicklung belegt, dass der Öko-Landbau Bauern, die mit traditionellen Methoden wirtschaften und kaum externe Betriebsmittel einsetzen (können), die Möglichkeit für direkte Ertragssteigerungen und somit Einkommensverbesserungen bietet [5]. Nicht nur die praktischen Erfahrungen in der Ent-

wicklungsarbeit, sondern zunehmend auch wissenschaftliche Untersuchungen untermauern diese Einschätzung. Die Auswertungen von 208 landwirtschaftlichen Projekten gingen in die SAFE-World-Studie ein. Jedes der untersuchten Projekte musste definierten Nachhaltigkeits- und Öko-Kriterien genügen, die allerdings nicht immer exakt der Definition des ökologischen Landbaus nach EU-Öko-Verordnung entsprechen. Die detaillierte Auswertung knapp der Hälfte der Projekte, die sich durch eine sehr gute Datenbasis auszeichneten, ergab: Bei 76 Projekten, an denen insgesamt 4,42 Mio. Landwirte beteiligt waren, kam es zu einer durchschnittlichen Mehrproduktion an Nahrungsmitteln von 1,71 t pro Haushalt und Jahr, bei einem sehr niedrigen Ausgangsertrag von 2,33 t. Bei weiteren 14 Projekten zur Erzeugung von Hackfrüchten, bei denen insgesamt 146.000 Bauern beteiligt waren, kam es zu einer Mehrproduktion von 16,49 t pro Haushalt und Jahr (bisheriger Ertrag ca. 11 t) [6].

Zu ausgesprochen positiven Bewertungen der jeweils untersuchten Projekte kommt auch das Wissenschaftlerteam Parrot und Marsden von der Cardiff Universität in einer Studie, in der sie viele bereits vorhandene Studien sammelten und untersuchten. Sie ermittelten Produktionszuwächse in den verschiedensten Projekten von Nepal bis Brasilien zwischen minimal etwa 10 und maximal rund 250 %. In der Regel lagen die erzielten Ertragssteigerungen zwischen 20 und 30 % [7]. Weitere Studien in China, Indien sowie in sechs lateinamerikanischen Ländern zeigen, dass Landwirte nach der Umstellung auf ökologischen Landbau höhere Einkommen erzielten und einen besseren Lebensstandard erreichten [8].

Auch eine auf den Philippinen durchgeführte Studie unterstrich diese Erkenntnisse mit weiteren Mut machenden Zahlen: Nachdem sie ökologische Anbaumethoden eingesetzt hatten, fanden 88 % der Landwirte Jahre später, dass sich ihre Situation verbessert hätte. Ihre Eigenkapitalbildung lag deutlich über der der untersuchten Vergleichsgruppe, die ihre Betriebe nicht umgestellt hatte [4; 9].

Hochleistungspflanzen fehl am Platz

Insbesondere in den Tropen kann der ökologische Landbau unter bestimmten Bedingungen auch im direkten Vergleich mit intensiver konventioneller Landwirtschaft besser abschneiden. So wird beispielsweise in den feuchten Tropen die maximale Produktion durch die Bodenqualität begrenzt. Die für die ideale Ertragsentwicklung von Hochleistungspflanzen erforderliche große Nährstoffmenge kann dort auch mit synthetischem Dünger oft nicht erbracht werden, weil die Fähigkeit des Tropenbodens, diese Nährstoffe wenigstens so lange zu halten, bis die Pflanze sie aufnimmt, um einen Faktor 4 bis 5 unter der von Böden der gemäßigten Zone liegt. Auch eine gentechnische Veränderung des Saatguts kann diese Leistungsbergrenze der Agrar-Öko-Systeme nicht weiter anheben; ökologischer Landbau verbessert



Mischkulturen sind ein wichtiges Element nachhaltiger Ernährungssicherung, so wie hier in einem Dorf bei Malirana, Malawi.

dagegen langfristig durch Anreicherung von Humus die Fähigkeit der Böden, Nährstoffe zu speichern. Außerhalb der feuchten Tropen, etwa in den Trockensavannen, besteht das Problem oft in der begrenzten Wasserspeicherfähigkeit der Böden. Auch hier kann die Erhöhung des Humusanteils im Boden die Situation langfristig zumindest stabilisieren, wenn nicht verbessern [10].

Chancen und Grenzen des Öko-Landbaus in Entwicklungsländern

Der große Erfolg ökologischer Landwirtschaft in den unterschiedlichsten Entwicklungsländern kann vor allem mit den vielen verschiedenen Wegen erklärt werden, über die diese Art des Landbaus für die Menschen positive Wirkungen entfaltet: Durch den Verzicht auf synthetische Pestizide und Düngemittel werden zunächst Kosten gespart – der häufig erforderliche Mehreinsatz von Arbeitszeit spielt in vielen Entwicklungsländern finanziell kaum eine Rolle. Durch intelligente Substitutionsmaßnahmen dieser Produktionsmittel steigen die Erträge, durch langfristige Bodenverbesserung wird der Erosion und sonstiger Bodenzerstörung begegnet und meist zugleich das Wassermanagement verbessert.

Nicht zuletzt sorgt die erforderliche Einbeziehung der Landwirte in die anzuwendenden Verfahren, für die sie geschult werden, für eine Stärkung der Eigenverantwortung und Motivation zu mehr Beteiligung. So verringert allein schon der Anbau von verschiedenen Nutzpflanzen statt nur einer Art die Gefahr eines Totalausfalls der Ernte in klimatisch schwierigen Gegenden. Nichtsdestotrotz kann der ökologische Landbau als Mittel zur Hungerbekämpfung nicht greifen, wenn das eigentliche Problem nicht in der landwirtschaftlichen Produktion liegt, sondern soziale und politische Ursachen hat.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] www.fao.org > Publications and Documents.
- [2] TAB (2011): Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems – Ansatzpunkte, Strategien, Umsetzung. Endbericht zum TA-Projekt. Berlin.
- [3] IAASTD (2009): Acriculture at a Cross.
- [4] zu Löwenstein, F. (2011): Food Crash – Wir werden uns ökologisch ernähren oder gar nicht mehr, Pattloch, München.
- [5] Forum Umwelt & Entwicklung (Hrsg.) (2005): Ökologische Landwirtschaft – Ein Beitrag zur nachhaltigen Armutsbekämpfung in Entwicklungsländern. Bonn, in deutscher und englischer Fassung abrufbar unter www.forumue.de > Publikationen.
- [6] Pretty, J. und Hine, R. (2001): Reducing Food Poverty with Sustainable Agriculture: A Summary of New Evidence. Final Report from the „SAFE-World“-Research Project, University Essex; eine Zusammenfassung des „SAFE-World“-Abschlussberichts mit einer Darstellung der Kernaussagen und zahlreichen Projektbeispielen liegt in deutscher Sprache als Buch vor: Greenpeace e. V. (Hrsg.) (2001): Ernährung sichern. Nachhaltige Landwirtschaft – eine Perspektive aus dem Süden. Brandes & Apsel, Frankfurt a. M.
- [7] Parrott, N. und Marsden, T. (2002): The real green revolution. Organic and agroecological farming in the South. Greenpeace Publications, London, www.greenpeace.de > Publikationen > Archiv > 2002.
- [8] ifad (2005): Organic Agriculture and Poverty Reduction in Asia: China and India Focus. Report No. 1664, Rom, www.ifad.org > Evaluation > Thematic evaluations > Organic agriculture and poverty reduction.
- [9] Bachmann, L., Cruzada, E. und Wright, S. (2009): Food Security and Farmer Empowerment, A study of the impacts of farmer-led sustainable agriculture in the Philippines, MASIPAG and MISEREOR: Los Banos, Philippines.
- [10] Spangenberg, J. H. (2002): Gentechnik und Welt-ernährung. Versprechen macht nicht satt. Diskurs Grüne Gentechnik. Dritte Diskursrunde: Nutzen und Risiken für Verbraucher und Produzenten. 11. und 12.6.2002, Magdeburg. Vollständige Dokumentation zum Diskurs: www.transgen.de > Diskurs Grüne Gentechnik.

Mit Innovationen Maßstäbe setzen

Jahrzehntelanges Erproben und viele Naturbeobachtungen von Landwirten machten den ökologischen Landbau zu einer bewährten Praxis. Die rasch steigende Nachfrage nach ökologischen Produkten und die großen Anforderungen des Marktes an die äußere Qualität, die Verfügbarkeit und die Sortimentsvielfalt stellen die ökologische Lebensmittelwirtschaft vor neue Herausforderungen, die nur mit Forschung gemeistert werden können. Der Weg, den die Öko-Forschung dabei geht, ist für die ganze Agrarforschung zukunftsweisend.

Mit der ökologischen Lebensmittelwirtschaft globale Herausforderungen meistern

Öko-Betriebe setzen auf erneuerbare Ressourcen und möglichst geschlossene Kreisläufe. Ein Beispiel dafür ist die Stickstoffdüngung. Hier setzt der ökologische Landbau auf einen Mix von Maßnahmen wie verlustarme Nutzung der Wirtschaftsdünger, Bodenbearbeitung und Stickstofftransfer in der Grünmasse (geeignete Abfolge der Feldfrüchte, Einbringen von Luftstickstoff durch Leguminosen, Zwischenspeichern von Nitratstickstoff in Grünpflanzen) [1] (→ Frage 9). Dies erhöht auch die Fruchtbarkeit und die Humusgehalte der Böden, die Grundlagen nachhaltig guter Erträge und die Basis für eine klimaneutrale Landwirtschaft. Ebenso nachhaltig sind der Einbezug und die Mehrung der Funktionen der Öko-Systeme zur Erreichung produktiver Erträge. Speziell zu erwähnen ist die Vielfalt an Sorten, Arten, Habitaten und Landschaften, um Ertragsausfällen vorzubeugen. Oder die Funktionen des Bodens für die Nährstoffmobilisierung und den Ausgleich des Wasserhaushaltes sowie die Anwendung natürlicher Wirkstoffe und Organismen für die Regulierung von Schädlingen und Krankheitserregern. Somit steht die Öko-Forschung bezüglich der Ziele weltweiter Politik, chemische Pestizide und Veterinärmedikamente in der Lebensmittelerzeugung massiv zu reduzieren, mit vielen praktischen Lösungen an der Spitze.

Methodisch einzigartig

In ihrer Ausrichtung auf Kreislaufwirtschaft, Stärkung der Öko-Systeme und erneuerbare Energien sind die im Öko-Landbau Forschenden Vorreiter [2]. Sie nutzen dazu neben modernsten natur- und sozialwissenschaftlichen Methoden das reiche Erfahrungswissen von Praktikern. Und sie müssen individuell an lokale Bedingungen angepasste Lösungen suchen [3]. Die Praxis kann also nicht erst am Schluss als Adressat des Wissenstransfers einbezogen werden, sondern muss in der Forschung an der Erarbeitung der Lösungen gleichberechtigt partizipieren [4]. Diese Form der transdisziplinären Forschung hat den Vorteil, dass wissenschaftliche Innovation eine hohe Zustimmung in der Gesellschaft

und bei den Praktikern findet. Die Forschung im Öko-Landbau soll vorwiegend inter- und transdisziplinär ausgerichtet sein [5]. Ein Beispiel: Die Eutergesundheit von Milchkühen nachhaltig zu verbessern, setzt eine Zusammenarbeit von Grünlandspezialisten, Fütterungsfachleuten, Tiermedizinern, Verhaltensforschern, Stallbau- und Melkmaschinenspezialisten sowie Milchqualitätsfachleuten und Ökonomen voraus. In der konventionellen Forschung wird das Problem in der Regel auf die Wechselbeziehung zwischen krankem Organ und pathogenen Bakterien reduziert. Dies führt allerdings nur zu kurzfristig besseren Lösungen, wie zum Beispiel der Entwicklung eines neuen Medikamentes, verursacht aber nachweislich neue Probleme, wie etwa die rasche Resistenz des Krankheitserregers oder die Qualitätsverminderung der Milch durch Rückstände.

Wo bestehen die größten Wissenslücken?

Im Ackerbau liegen erste Erfahrungen vor, die Bodenbearbeitung und das Pflügen auf ein Minimum zu reduzieren, ohne – wie die allgemeine Landwirtschaft – auf gentechnisch veränderte Sorten, das Totalherbizid Roundup oder mehr synthetischen Stickstoff ausweichen zu müssen. Hier braucht es dringend weitere Entwicklungen im Zusammenspiel zwischen Gerätetechnik, Fruchtfolgegestaltung, Unkrautforschung, Bodenbiologie, Pflanzenernährung und Wasserhaushalt. Sonderkulturen wie Obst, Wein und Gemüse reagieren besonders empfindlich auf Schaderreger wie Pilzkrankheiten, Insekten oder größere Tiere (→ Frage 10). Wichtige Forschungsbereiche sind hier deshalb etwa das pflanzliche Immunsystem und dessen Stimulierung oder die Entwicklung neuer biologischer Pflegemittel. Ebenso fehlen einfache und kostengünstige Beizmethoden für Saatgut zur Bekämpfung von saattgutgebundenen Krankheiten. Großer Forschungsbedarf besteht in der tierischen Erzeugung zum Beispiel bei der Förderung der Tiergesundheit (Euterentzündungen, Magen-Darm-Parasiten) durch vorbeugende Maßnahmen und wirkungsvolle nicht chemische Therapien (→ Frage 13). Bei der Tierernährung gibt es das große Problem zu lösen, wie die Eiweißversorgung durch betriebseigenes Futter oder durch neue Quellen (sichere Kreisläufe von Nebenprodukten und Abfällen, neue Organismen wie Insekten) sichergestellt werden kann (→ Frage 12). Der Einsatz konventioneller Hochleistungsrassen auf Bio-Betrieben führt häufig zu Erkrankungen und Stoffwechselstörungen (→ Frage 8). Im Öko-Landbau ist es deshalb dringend nötig, andere Merkmale bei der Zuchtauswahl in den Vordergrund zu stellen, wie zum Beispiel die Gesundheit. Die Leistungen, das Wohlbefinden und die Gesundheit der Tiere können durch den Betriebsleiter positiv beeinflusst werden. Forschungen zur Mensch-Tier-Beziehung und zu den Voraussetzungen für gutes Management sind deshalb wichtig [7; 8].



Um die langfristigen Leistungen des ökologischen Landbaus zu zeigen, benötigt man Langzeituntersuchungen wie die des FiBL, in der seit 1978 biologische und konventionelle Anbausysteme miteinander verglichen werden [12].

Bei der Verarbeitung von Lebensmitteln müssen bei der Technologiewahl die Qualitäten und Eigenschaften der natürlichen Rohstoffe wieder im Vordergrund stehen (→ Frage 14). Gleichzeitig müssen bessere Methoden der Qualitätsbestimmung entwickelt werden, um im Verarbeitungsprozess Schmackhaftigkeit, Authentizität, ernährungsphysiologische und gesundheitliche Qualitäten nicht zu verlieren. Vorschläge, wie dies in Zusammenarbeit zwischen Forschung und der Branche angegangen werden könnte, liegen vor [9].

Akteure der Forschung

Deutschland ist international der wichtigste und größte Forschungsplatz des ökologischen Landbaus. Die Gründung des ersten privaten Forschungsinstitutes mit dem Institut für Biologisch-Dynamische Forschung (IBDF) 1950 in Darmstadt und des ersten Hochschullehrstuhls für ökologischen Landbau 1982 in Witzenhausen sind weltweite Pionierleistungen. Seither hat die Zahl der Forschenden an vielen Institutionen stetig zugenommen [6]. Das seit 2002 laufende Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft verstärkte die Forschungstätigkeiten seither mit insgesamt knapp 70 Millionen Euro beträchtlich. Bereits über 3.350 Forschungspublikationen aus Deutschland sind als Originale in der Literaturdatenbank „orgprints“ online zu finden, zusammen mit insgesamt 13.000 Publikationen aus ganz Europa [10; 11]. Die ökologische Lebensmittelwirtschaft hat ein hohes Potenzial für Innovation, das durch die Forschungsförderung bisher zu wenig geweckt wurde. Demgegenüber kann die konventionelle Lebensmittelwirtschaft auf 100 Jahre Forschungsanstrengungen der Industrie und öffentlicher Institutionen zurückgreifen.

Quellen, weiterführende Literatur und Links:

- [1] Thorup-Kristensen, K., Magid, J. und Jensen, L. S. (2003): Catch crops and green manures as biological tools in nitrogen management in temperate zones. *Advances in Agronomy*, 79, S. 227–302, www.orgprints.org/107/
- [2] Niggli, U. und Gerber, A. (2010): Öko-Forschung: Innovationsmotor für eine zukunftsfähige Landwirtschaft Positionspapier des BÖLW. [www.boelw.de > Uploads > Media > Pdf > Dokumentation > Dossiers_und_Positionspapiere > BOELW_Bedeutung_der_Oekoforschung_100603.pdf](http://www.boelw.de/uploads/media/20100603.pdf)
- [3] Schermer, M. (2003): Bauer, Power, Bioregion: Das Potenzial des Biologischen Landbaus für die ländliche Regionalentwicklung in Österreich. Dissertation am Institut für Soziologie der Universität Innsbruck, www.orgprints.org/7074/
- [4] Gerber, A. (2001): Vom Reduktionismus zur Transdisziplinarität: Leitbilder für eine zukunftsweisende Forschung im ökologischen Landbau. In: Reents, H. J. (Hrsg.): Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 31–34.
- [5] Niggli (2002): Forschung als Triebfeder für die zukünftige Entwicklung des ökologischen Landbaus. *Ökologie und Landbau* 123, 2/2002, S. 9–11, www.orgprints.org/1156/
- [6] Adressen der Akteure und Institutionen abrufbar unter www.forschung.oekolandbau.de. Auch zahlreiche aktuelle Informationen zum Bundesprogramm ökologischer Landbau sind dort zu finden.
- [7] Probst, J. K., Spengler Neff, A., Leiber, F., Kreuzer, M. B. und Hillmann, E. (2012): Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 139 (2012) 42–49.
- [8] Ivemeyer, S., Knierim, U. und Waiblinger, S. (2012): Effect of human-animal relationship and management on udder health in Swiss dairy herds. *J. Dairy Sci.* 94: 5890–5902.
- [9] Beck, A., Kahl, J. und Liebl, B. (2012): Wissensstandsanalyse zur Qualität, Verbraucherschutz und Verarbeitung ökologischer Lebensmittel. Abschlussbericht, 150 Seiten, www.fibl-shop.org/shop/pdf/st-1582-wissensstandsanalyse.pdf
- [10] www.orgprints.org ist eine von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), vom International Center for Research in Organic Food and Farming Systems (ICROFS) und vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) getragene Datenbank.
- [11] Die Webseite www.organic-research.org gibt zahlreiche Hinweise auf die weltweite Ökolandbauforschung.
- [12] Raupp, J. et al. (Hrsg.) (2006): Long Term Field Experiments in Organic Farming. ISOFAR Scientific Series No 1., Verlag Dr. Köster, Berlin.

Autorenverzeichnis

Dr. Alexander Beck, Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller e. V. (AoeL)
Frage 14

Bianca Borowski, freie Autorin
Fragen 13; 17; 26

Thomas Damm, ABCERT GmbH
Frage 5

Dr. Alexander Gerber, Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (BÖLW)
Fragen 1; 2; 15; 26

Dr. Rüdiger Graß und Prof. Dr. Michael Wachendorf,
Fachgebiet Grünlandwissenschaften und Nachwachsende Rohstoffe, Universität Kassel
Frage 25

Dr. Manon Haccius, Alnatura GmbH
Frage 4

Prof. Dr. Ulrich Hamm, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Universität Kassel; Dr. Sabine Plaßmann-Weidauer,
Bioland Landesverband, Baden-Württemberg e. V.
Frage 16

Prof. Dr. Anna Maria Häring, Fachgebiet Ökonomie und Vermarktung im Ökologischen Landbau, Fachhochschule Eberswalde
Frage 21

Prof. Dr. Ute Knierim, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel
Frage 11

Prof. Dr. Ulrich Köpke, Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn
Frage 6

Dr. Iris Lehmann, Agrarjournalistin
Frage 27

Prof. Dr. Torsten Müller, Fachgebiet Düngung und Bodenchemie, Institut für Pflanzenernährung, Universität Hohenheim
Frage 9

Dr. Urs Niggli, Forschungsinstitut für Biologischen Landbau Schweiz (FiBL)
Frage 28

Prof. Dr. Gerold Rahmann, Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut
Frage 22

Dr. Katharina Reuter und Oliver Willing, Zukunftsstiftung Landwirtschaft
Fragen 7; 8

Peter Röhrig, Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V. (BÖLW)
Frage 20

Hanspeter Schmidt, Rechtsanwalt
Frage 3

Dr. Ulrich Schumacher, Landwirt und Bioland-Fachberater
Frage 12

Prof. Dr. Carola Strassner, Fachbereich Oecotrophologie & Facility Management, Fachhochschule Münster
Fragen 18; 19

Dr. Thomas van Elsen, Forschungsinstitut für Biologischen Landbau Deutschland (FiBL)
Frage 24

Dr. Jens Wegener, Fachgebiet Nutzpflanzenwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen
Frage 23

Dr. Klaus-Peter Wilbois, Forschungsinstitut für Biologischen Landbau Deutschland (FiBL)
Frage 10

Bildnachweis

Titelseite: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 2: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Dominic Menzler

Frage 5: oben: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan
unten: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Dominic Menzler

Frage 6: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 7: oben: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan
unten: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Dominic Menzler

Frage 8: oben: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Dominic Menzler
unten: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 9: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 10: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 11: oben: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Dominic Menzler
unten: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 12: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 13: oben: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan
unten: FiBL Schweiz

Frage 18: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Dominic Menzler

Frage 19: oben: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan
unten: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Dominic Menzler

Frage 20: www.gmo-free-regions.org, © Zukunftsstiftung Landwirtschaft,
Volker Gehrmann

Frage 21: Seite 47 oben: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan
Seite 47 unten: Alexander Gerber
Seite 48: www.oekolandbau.de, © BLE, Bonn/Thomas Stephan

Frage 27: Lutherischer Weltbund

Frage 28: FiBL Schweiz

BÖLW

Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e. V.

Marienstraße 19–20 · 10117 Berlin

Telefon 030 28482300 · Fax 030 28482309

info@boelw.de · www.boelw.de

BÖLW