

GAIiA

ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN FÜR
WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT
ECOLOGICAL PERSPECTIVES FOR
SCIENCE AND SOCIETY

3 | 2009



-
- FOCUS: COASTAL CHANGE AND MANAGEMENT
 - SCHWERPUNKT: CCS
 - SICHERHEITSMARGEN IN DER KLIMAPOLITIK
-

Die Rolle des Ökolandbaus für die Welternährung

Vielfach wird behauptet, zur Sicherung der Welternährung sei eine intensive Landwirtschaft erforderlich, der Ökolandbau dagegen ungeeignet. Dabei wird übersehen, dass die intensive industrielle Agrarproduktion

an ökologische und ökonomische Grenzen stößt, während die kleinbäuerliche ökologische Landwirtschaft erheblich zur Welternährung beiträgt und noch ein großes, nicht ausgeschöpftes Potenzial aufweist. Doch das international etablierte System zertifizierter Ökoproduktion ist zu eng, um dieses Potenzial in Wert zu setzen. Eine Neuorientierung der ökologischen Landwirtschaft ist deshalb erforderlich.

Johannes Kotschi

The Role of Organic Farming for Global Food Security | GAIA 18/3 (2009): 200–204

Keywords: food security, organic certification, organic farming, smallholder agriculture

Innerhalb von 50 Jahren, zwischen 1950 und 2000, konnte die Produktivität landwirtschaftlicher Flächen enorm gesteigert werden. So hat sich die globale Getreideproduktion in diesem Zeitraum nahezu verdreifacht (Dyson 1999 a). Ermöglicht wurde diese sogenannte Grüne Revolution durch das Zusammenspiel verschiedener Innovationen: enorme Fortschritte in der Pflanzenzüchtung, die großtechnische, kostengünstige Produktion synthetischer Stickstoffdünger sowie der systematische Einsatz von Herbiziden zur Unkrautkontrolle und von Pestiziden zur Krankheits- und Schädlingsbekämpfung. Allerdings stieg die Produktivität im Wesentlichen nur auf fruchtbaren Böden unter optimalen Wachstumsbedingungen. Sie betrifft somit nur einen Teil der landwirtschaftlich genutzten Fläche und nur einen kleinen Teil der von der Landwirtschaft lebenden Menschen.

Die meisten haben bislang von der Grünen Revolution kaum oder nicht profitiert, da die verwendeten Methoden für Kleinbauern wenig geeignet sind. Schätzungsweise 95 Prozent aller Betriebe weltweit wirtschaften immer noch weitgehend traditionell (Pimbert 2008). In den 1980er Jahren bezifferte man den globalen Anteil der von ihnen bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzfläche auf rund 60 Prozent (Francis 1986).¹ Wahrscheinlich ist dieser Flächenanteil inzwischen kleiner, dennoch trägt dieses Segment immer noch erheblich zur Welternährungsproduktion bei, auch wenn in vielen kleinbäuerlichen Regionen die Produktion zurückgegangen und Ernährungssicherung zunehmend zum Problem geworden ist. Dies erklärt auch, dass 80 Prozent der weltweit Hungernden nicht in Städten, sondern auf dem Lande leben, zwei Drittel davon sind Kleinbauern (Task Force

on Hunger 2004). Die Gründe hierfür sind vielfältig: Den Menschen fehlt der Zugang zu Land und Wasser, die Preise für landwirtschaftliche Produkte sind zu gering, Vermarktungsmöglichkeiten sind unzureichend und die Kosten für Saatgut, Dünger und Pflanzenschutz sind zu hoch.

Daran wird deutlich: Ernährungssicherung ist nicht allein durch globale Ertragssteigerung zu erreichen. Menschen müssen in die Lage versetzt werden, ihre eigene Nahrung zu produzieren, indem die genannten Hindernisse überwunden werden. Deshalb wird heute zunehmend Ernährungssouveränität gefordert (Windfuhr und Jonsén 2005) – das Recht der Bevölkerung auf eine selbstbestimmte lokale landwirtschaftliche Produktion.

Wie es nicht weitergehen kann

Bis zum Jahr 2050 wird mit einer Verdopplung des globalen Getreidebedarfs gerechnet (Tilman et al. 2002), zum einen, um die bis dahin um 50 Prozent gestiegene Weltbevölkerung zu ernähren, zum anderen, um den weltweit zunehmenden Fleischkonsum zu befriedigen. Biotechnologische Optimist(inn)en gehen davon aus, dass mit den bisherigen Intensivierungsstrategien weitere Flächenproduktivitätssteigerungen erreichbar sind (Dyson 1999 a, Waggoner und Ausubel 2001). Aber zwei gewichtige Gründe sprechen dagegen: Die Belastbarkeit von Ökosystemen und das Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachses.

Schon heute sind die Umweltprobleme infolge intensiver Landwirtschaft gewaltig und die Grenzen ökologischer Belast-

Kontakt: Dr. Johannes Kotschi | Johannes Acker 6 | 35041 Marburg | Deutschland | Tel.: +49 6420 822870 | E-Mail: kotschi@agrecol.de

¹ Aktuellere Zahlen sind nicht bekannt.

barkeit erkennbar: Der Einsatz von Düngemitteln wie synthetischem Stickstoff führt in Industrieländern zu Nitratanreicherungen im Trinkwasser und zum Umkippen überdüngter Gewässer durch den Nährstoffaustrag landwirtschaftlicher Böden. Hinzu kommen Lachgasemissionen aus Böden, die den größten Teil des landwirtschaftlich bedingten Treibhauseffekts ausmachen (Bellarby et al. 2008). In vielen Entwicklungsländern sind Bodenerosion, Bodenversalzung und Abnahme der Bodenfruchtbarkeit auf dem Vormarsch. Deshalb ist sowohl für die chemieintensive industrielle Landwirtschaft als auch für die produktionsmittelarmer kleinbäuerliche Landwirtschaft eine Neuorientierung erforderlich.

Das ökonomische Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachses zeigt die Grenzen derzeitiger Intensivierungsstrategien auf. Es besagt, dass mit jeder weiteren Einheit eines verabreichten Produktionsmittels (etwa Dünger) der erzielte Mehrertrag geringer wird. Diesem Gesetz folgend ist von einem S-kurvenförmigen Verlauf der Intensivierungsbemühungen auszugehen (Kemp-Benedict 2003). Statistiken der Welternährungsorganisation Food and Agriculture Organization (FAO) zur Weltnahrungsproduktion bestätigen diesen Trend (FAO 2002): Der relative Ertragszuwachs von drei Prozent im Jahr 1950 war auf ein Prozent im Jahr 2001 gesunken. Nach Angaben von Dyson (1999 b) geht der Ertragszuwachs stärker zurück als der Bevölkerungszuwachs, so dass die Nahrungsmittelproduktion defizitär wird. Das heißt, die bisherigen Intensivierungsstrategien sind für die weitere Steigerung der globalen Nahrungsproduktion ungeeignet: An Hochertragsstandorten ist der zu erwartende Ertragszuwachs zu gering oder zu teuer, an ärmeren Standorten kann die klassische Intensivierung keine ausreichende Wirkung erzielen.

Landwirtschaftliche Intensivierung neu definieren

Inzwischen wird auf breiter Basis über einen Paradigmenwechsel in der Landwirtschaft nachgedacht.² Erhöhte Ressourceneffizienz ist aus ökologischen wie ökonomischen Gründen dringend geboten, da die Ressourcenproduktivität kontinuierlich abgenommen hat. Dazu ein Beispiel: Mit der Verdreifachung der globalen Getreideproduktion hat sich der Stickstoffeinsatz verachtfacht. Dagegen verfolgt die ökologische Landwirtschaft seit mehr als 80 Jahren einen anderen Weg, den einer ressourcenschonenden Produktion. Input-Optimierung statt Output-Maximierung ist der grundlegende Unterschied zur konventionellen Landwirtschaft.³ Nährstoffe sollen beispielsweise so effizient wie möglich genutzt werden, denn Düngung dient primär der Pflege und dem Aufbau der Bodenfruchtbarkeit. Die ökologische Landwirtschaft strebt ebenfalls Produktionssteigerungen an, jedoch mit einem anderen Verständnis von Intensivierung. Man könnte es ökologische Intensivierung nennen. Die ökologische Landwirtschaft bedient sich dazu der Erkenntnisse der Ökosystemforschung. Die wichtigste Gesetzmäßigkeit ist, landwirtschaftliche Betriebe als Einheiten zu behandeln, sie als Organismen zu be-

trachten (Koepp et al. 1976) und in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft sogar als Individualität (Steiner 1975). Dies findet seinen Ausdruck in physisch-naturwissenschaftlicher Sicht, indem Stoff- und Energieflüsse in Kreisläufen gelenkt werden, sowie in ökonomisch-sozialer Sicht, indem Betriebe ein hohes Maß an wirtschaftlicher Autonomie und Ernährungssouveränität aufweisen.

Das Potenzial der ökologischen Landwirtschaft

Erhebliches Potenzial für eine ökologische Intensivierung besitzen die mittleren und ärmeren Standorte. Aus den genannten Gründen geht es weniger darum, auf den bereits hochintensiv genutzten Gunststandorten die Erträge von acht auf zwölf Tonnen pro Hektar anzuheben; vielmehr gilt es, die verbliebenen 95 Prozent der überwiegend bäuerlich strukturierten Betriebe zu fördern, indem bei geringerer Bodenfruchtbarkeit und mit begrenzt verfügbaren Betriebsmitteln die Produktion gesteigert, Ernährung gesichert und Vermarktungsüberschüsse erhöht werden (Kotschi 2004). Produktionssteigerung meint dann, die Getreideerträge von einer Tonne auf zwei, drei oder vier Tonnen pro Hektar anzuheben.⁴ Gleichzeitig kann durch eine Erhöhung der Vielfalt in den Anbausystemen das Produktionsrisiko verringert werden.

Das folgende Beispiel verdeutlicht, wie selbst ein Kleinstbetrieb durch Einführung ökologischer Maßnahmen seine landwirtschaftliche Produktion steigern kann. Ein kleiner Familienbetrieb in Ruanda (0,4 Hektar) sichert sein Feld am Hang durch einen Heckenstreifen mit Bäumen und Sträuchern gegen Erosion (siehe Abbildung, S. 202). Durch den Laubfall des Streifens wird der Oberboden mit Nährstoffen angereichert (insbesondere Natrium, Kalium, Calcium und Magnesium), der Streifen liefert Viehfutter und damit mehr tierischen Dünger im Betrieb, so dass die Nahrungskulturen trotz Flächenverlust (etwa zehn Prozent für den Erosionsschutz) einen Mehrertrag von 150 Prozent erbringen und die Ernährung im Gesamtbetrieb um vier Prozent verbessern. Darüber hinaus versorgt der Erosionsschutzstreifen den Betrieb mit 89 Prozent des Feuerholzbedarfs. Im Gegensatz dazu verliert der Betrieb ohne Erosionsschutz sukzessive an Produktivität (Kotschi et al. 1991). Das Potenzial für weitere Intensivierung ist groß – auch in diesem Kleinstbetrieb.

Ökologische Produktionsmethoden sind in den vergangenen 30 Jahren immer beliebter geworden. Heute gibt es eine breite zivilgesellschaftliche Bewegung ökologieorientierter Basisinitia-

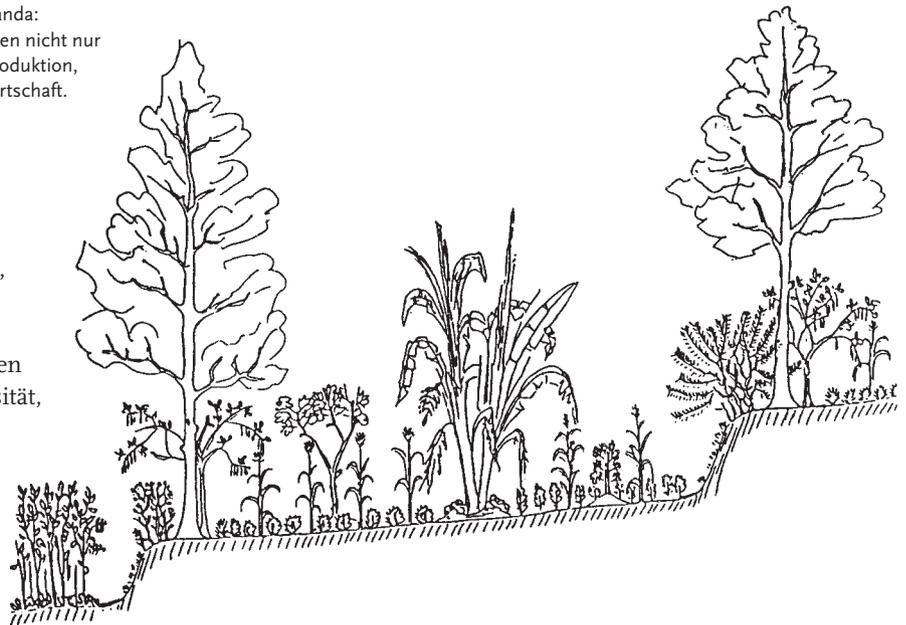
>

2 Vergleiche IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development): www.agassessment.org.

3 Der Umweltpolitiker Ernst Ulrich von Weizsäcker fordert eine Verfünffachung der Ressourcenproduktivität und hält diese auch für möglich (von Weizsäcker 2008).

4 Harris hält es sogar für möglich, dass über mehrere Jahrzehnte der Ertrag bis auf sechs Tonnen pro Hektar angehoben und so eine verdoppelte Weltbevölkerung mit Leichtigkeit ernährt werden könnte (Harris 2001).

ABBILDUNG: Ökologische Landwirtschaft in Ruanda: Baum- und Heckenstreifen für Felder am Hang dienen nicht nur dem Erosionsschutz. Sie erhöhen auch Nahrungsproduktion, Energieversorgung und Einkommen aus der Landwirtschaft.
© Kurt Egger



tiven, die beweisen, dass sich mit diesen Methoden sehr erfolgreich arbeiten lässt (Kotschi et al. 1991, Pretty und Hine 2001, Parrot und Marsden 2002, Badgley et al. 2006, Eyhorn et al. 2007). Denn die Leistungen ökologischer Produktionsmethoden sind vielfältig: Sie bewahren die Biodiversität, schützen das Klima und erhalten diverse Ökosystemleistungen. Die Frage, welche Erträge die ökologische gegenüber der konventionellen Landwirtschaft liefert, beantworten Badgley et al. (2006) wie folgt: Die Auswertung von 293 Vergleichsuntersuchungen ergab, dass die Erträge aus ökologischer Landwirtschaft in Industrieländern bei 92 Prozent, in Entwicklungsländern bei 180 Prozent im durchschnittlichen Vergleich zu konventioneller Produktion liegen. Und die sich stetig verschlechternden *terms of trade* – überproportional steigende Kosten für Produktionsmittel in der konventionellen Landwirtschaft – bei stagnierenden oder gar sinkenden Erzeugerpreisen verstärken die ökonomischen Vorteile der ökologischen Landwirtschaft. Aber das wohl wichtigste Argument zur Vermeidung von Hunger in Armutgebieten ist die geringere Risikoanfälligkeit ökologischer Produktion gegenüber Dürreperioden.

Auch die ökologische Landwirtschaft bedarf weiterer Intensivierung und mehr Nachhaltigkeit in der Produktion. Dafür besteht, technologisch betrachtet, ein großes Entwicklungspotenzial. Zwei Bereiche seien beispielhaft genannt:

- Durch die Verbesserung des Humushaushalts und die erhöhte biologische Aktivität von Böden können Nährstoffkreisläufe gestärkt und Nährstoffdynamiken verbessert werden. So könnte beispielsweise in agroforstlichen Systemen die Kompostierung von Holzschmitten mit ihren unreifen Ligninen einen Intensitätssprung herbeiführen (Lermieux 1996);
- Mit der Methode der evolutionären Pflanzenzüchtung können Landsorten geschaffen werden, die nicht nur ein höheres Ertragspotenzial haben, sondern an Umweltveränderungen wie zunehmende Trockenheit oder Hitzeperioden besser angepasst sind. Partizipatives Vorgehen, also die Zusammenarbeit mit Bäuerinnen und Bauern, verringert die Züchtungsdauer erheblich (Ceccarelli 2006).

Leider gibt es für diese Forschungsfelder kaum Förderungsmaßnahmen. Das gilt vor allem für die langfristig ausgelegte Pflanzenzüchtung. Wenn nur ein Bruchteil der Mittel zur Verfügung stünde, mit denen die Biotechnologie arbeitet, könnte ein immenser Innovationsschub erreicht werden.

Kritische Aspekte ökologischer Landwirtschaft

Neben der Vertiefung und Weiterentwicklung geeigneter Technologien gilt es, bisherige Erkenntnisse zu verbreiten, um die ökologische Landwirtschaft aus ihrer Nische zu holen. Die globale Vermarktung von Bioprodukten liefert dafür Ansatzpunkte. Die vergangenen Jahre haben der Biobranche zweistellige Wachstumsraten gebracht, die der ökologischen Landwirtschaft international zum Durchbruch verhelfen könnten. Tatsächlich gibt es viele erfolgreiche Exportkooperativen. Zu den erfolgreichen Beispielen gehört die Arbeit von CEDECO⁵ in Nicaragua (Kaffee) und EPOPA⁶ in Ostafrika (Baumwolle). Bewährte Erzeugergemeinschaften in Entwicklungsländern bilden einen kleinen und konstanten Anteil am internationalen Markt und spielen eine wichtige Rolle in den Bestrebungen um weltweite Ökologisierung. Aber die Möglichkeit, sich dem internationalen Biomarkt anzuschließen und damit das eigene Einkommen zu erhöhen, bleibt den meisten Produzent(inn)en versperrt. Dafür sind verschiedene Gründe verantwortlich:

- Ihre produzierten Mengen an Nahrungsmitteln sind oft zu gering, die Qualitäten zu wenig homogen.
- Sie bieten Produkte an, die auf dem internationalen Markt nicht nachgefragt werden oder die leicht verderblich sind (Gemüse). Auch sind ihnen mögliche Vermarktungspartner und -wege kaum bekannt.
- Es wird gefordert, den Betrieb komplett umzustellen, doch der Handel nimmt meist nur einziges Produkt ab – mit der lokalen Vermarktung der anderen Produkte wird der Betrieb allein gelassen.

5 www.cedeco.or.cr

6 www.grolink.se/epopa

- Die Biozertifizierung ist oft zu teuer und zu kompliziert; das gilt auch für die günstigere Variante der Gruppenzertifizierung für Kleinbauern, die gemeinsam vermarkten. Nicht wenige Erzeugergruppen berichten, dass der höhere Verkaufspreis gerade die Zertifizierungskosten zu decken vermag.

Zudem offenbaren die Richtlinien für Biozertifizierung ein ernstzunehmendes Dilemma. Einerseits sind sie für Verbraucher(innen) vertrauensbildend und die Grundlage wachsender Nachfrage. Andererseits werden sie zunehmend zum Würgegriff – vor allem für die Erzeuger(innen). Dem Wesen von Regulierung folgend werden die Richtlinien immer detaillierter und aufwendiger und ihre Entwicklung hat sich verselbstständigt. Auch steht die Absicht nach Harmonisierung (Vereinheitlichung) unterschiedlicher Richtlinien bei gleichzeitiger Detaillierung im Widerspruch zu den Grundprinzipien ökologischer Landwirtschaft. Der sich selbst regulierende Betriebsorganismus bedarf der Freiheit der Gestaltung und der Eigenverantwortung, wenn er sich unter seinen standortspezifischen Gegebenheiten optimal entwickeln soll. Die heutigen Richtlinien engen diesen Freiraum für Entwicklung immer mehr ein.

So lautet das Fazit: Zwar wächst der Biomarkt deutlich und kontinuierlich, aber die derzeitige Praxis zertifizierter ökologischer Landwirtschaft ist keine Option für Ernährungssicherung oder Armutsbekämpfung, denn größtenteils sind die Kleinbauern in Entwicklungsländern vom internationalen Markt ausgeschlossen. Wesentliche Ziele der ökologischen Landwirtschaft wie Ernährungssicherung, Umwelt- und Ressourcenschutz sind aus dem Blick geraten. All dies spricht für eine Neuorientierung.

Zukunftsaufgabe 1: Regional statt global handeln

Es müssen lokale, regionale und nationale Märkte aufgebaut werden. Neben landwirtschaftlicher Beratung benötigen Produzent(inn)en Unterstützung in der Vermarktung. Dazu gehören die Preisermittlung, die Harmonisierung von Angebot und Nachfrage, die Entwicklung von Vermarktungsstrategien und schließlich die Bildung von Erzeugergemeinschaften. Die Unterstützung von Erzeugergemeinschaften und Berater(inne)n, etwa durch eine Handreichung für lokale Vermarktungsinitiativen, stellt eine wichtige Aufgabe dar (Flörchinger et al. 2007).

Weiterhin werden regionale Bio-Richtlinien und Garantiesysteme benötigt, die den Standortbedingungen Rechnung tragen. Dazu ein Beispiel aus Indonesien: Im Norden Sumatras haben zahlreiche Bauerngruppen Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz entwickelt und eigene Richtlinien und Garantiesysteme definiert, um ihre Produkte aus ökologischer Landwirtschaft auf den Markt zu bringen. Die Nachfrage für Gemüse, frei von chemischem Pflanzenschutz, ist in den Städten Nordsumatras und im benachbarten Singapur enorm. Ein Blick auf die lokalen Richtlinien macht aber deutlich: Die Verwendung synthetischer Mineraldünger soll vermindert, aber nicht sofort ausgeschlossen

werden, da eine ausreichende organische Düngung beispielsweise über eine Intensivierung der Tierhaltung nur mittelfristig erreichbar ist.⁷ Die Verwendung synthetischer Mineraldünger – wenn auch nur vorübergehend – wäre aber ein klarer Verstoß gegen die internationalen Rahmenrichtlinien der International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) und gegen die damit konformen nationalen Richtlinien Indonesiens. Geeigneter wäre deshalb eine Vielfalt von Richtlinien und auch Garantiesystemen, die aus dem jeweiligen natürlichen kulturellen und sozio-ökonomischen Kontext heraus entwickelt anstatt von außen vorgegeben werden. Auch dürfte eine Prozess- anstelle einer Produktzertifizierung grundsätzlich sinnvoller sein. Dabei sind internationale Richtlinien zweifellos notwendig, denn ein globaler Markt für Bioprodukte wäre ohne sie nicht denkbar. Aber anstelle zunehmender Detaillierung sollten sie – bei aller Vielfalt der Standorte – wesentlich vereinfacht und allgemeiner gehalten werden.

Zukunftsaufgabe 2: Landwirtschaftliche Beratung mit politischer Arbeit verbinden

Ökologisierung ist nicht zuletzt eine Machtfrage. Landwirtschaft ist mit großen wirtschaftlichen Interessen verbunden, Interessen, die den Diskurs um den richtigen Intensivierungsweg stark prägen. Deshalb ist auf Produzentenebene landwirtschaftliche Beratung mit politischer Bewusstseinsbildung, mit Lobbying und mit Rechtsbeistand zu verbinden. Zivilgesellschaftliche Organisationen (*non-governmental organisations*, NGOs) sind hier neue Wege gegangen. So machten etwa Navdanya in Nordindien⁸ und Ubinig in Bangladesh⁹ die Folgen des TRIPS-Abkommens (*Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*) für geistige Eigentumsrechte publik, die immer häufiger von der Industrie für Saatgut geltend gemacht werden. Beide NGOs informieren die Bäuerinnen und Bauern über ihre verbrieften Rechte (*farmers' rights*), wie sie im *Internationalen Saatgutvertrag* festgehalten sind, oder über die internationale Vereinbarung zur biologischen Sicherheit (*Cartagena-Protokoll*) im Umgang mit gentechnisch verändertem Saatgut.

Politische Bildungsarbeit verknüpft mit landwirtschaftlicher Beratung hat sich als sehr erfolgreicher Ansatz in der landwirtschaftlichen Entwicklung erwiesen und sollte ausgebaut werden. Ein Beispiel aus Nordindien im Himachal Pradesh zeigt: Immer mehr Familien sind überzeugt, dass die ökologische Bewirtschaftung machbar und eine Alternative zur konventionellen Produktion ist. Neue Methoden des alternativen Pflanzenschutzes im

>

⁷ Im Zuge der Grünen Revolution wurden die Wasserbüffel abgeschafft und durch Mineraldünger und Traktoren ersetzt – eine Entwicklung, die sich nicht ohne weiteres rückgängig machen lässt.

⁸ www.navdanya.org/about/practice_earth_dem.htm

⁹ <http://drppedia.blogspot.com/2009/04/ubinig-farhad-mazhar-farida-akhter-ngo.html>

Reisanbau und die verbesserte Nutzung tierischer Dünger durch Kompostierung brachten den Durchbruch. Im Vergleich zu ihren konventionell wirtschaftenden Nachbar(inne)n erzielten die ökologisch wirtschaftenden Bäuerinnen und Bauern wesentlich höhere Erträge. Treibende Kraft ist hier nicht die bessere Wirtschaftlichkeit, sondern der Wunsch nach Anerkennung der ökologischen Bewirtschaftung und des damit verbundenen gestiegenen Selbstwertgefühls der Menschen. Ökologisierung ist eben auch eine Frage der Würde und der Unabhängigkeit gegenüber Staat und Industrie.

Zukunftsaufgabe 3: Vorreiterrolle der ökologischen Landwirtschaft stärken

Die Vorreiterrolle der ökologischen Landwirtschaft, die für den konventionellen Mainstream kontinuierlich Innovationen generiert, muss gestärkt werden. Von allen modernen Bewirtschaftungssystemen ist die ökologische Landwirtschaft am ehesten geeignet, eine nachhaltige Agrarproduktion zu gewährleisten. Vorrangige Themenfelder sind:

- Erhöhung der Effizienz von Energie- und Nährstoffkreisläufen;
- Erhalt der Bodenfruchtbarkeit durch Humusaufbau, Erhalt einer gesunden Umwelt (Trinkwasser, Luft, Rückstände);
- Erhalt der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft, Anpassung der Kulturpflanzen und Haustiere an Umweltveränderungen, vor allem Hitzetoleranz und Trockenheitsresistenz;
- aktivere Beiträge zum Klimaschutz durch Verbesserung von Landnutzungssystemen, die den Ausstoß von Treibhausgasen (vor allem Methan und Stickoxide) minimieren und die Kohlenstoffbindung steigern.

Eine derartige Neuorientierung auf ökologische Bewirtschaftungsformen hin ist dringend notwendig, um den Anforderungen einer sich rasch verändernden Welt gerecht zu werden.

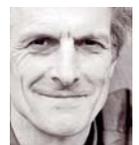
Literatur

- Badgley, C. J. et al. 2006. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22/2: 86–108.
- Bellarby, J., B. Foeroid, A. Astings, P. Smith. 2008. *Cool farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential*. Amsterdam: Greenpeace International. www.greenpeace.org/international/press/reports/cool-farming-full-report (abgerufen 18.06.2009).
- Ceccarelli, S. 2006. Decentralized – Participatory plant breeding: Lessons from the South – perspectives in the North. Vortrag auf dem *ECO-PB-Workshop Participatory Plant Breeding: Relevance for Organic Agriculture?* La Besse, FR, June 11–13.
- Dyson, T. 1999 a. World food trends and prospects to 2025. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96: 5929–2936.
- Dyson, T. 1999 b. Prospects for feeding the world. *British Medical Journal* 319/7215: 988–991.
- Eyhorn, F., M. Ramakrishnan, P. Mäder. 2007. The viability of cotton-based organic farming systems in India. *International Journal of Agricultural Sustainability* 5/1: 25–38.

- FAO (Food and Agriculture Organization). 2002. *Impact of foreign assistance on institutional development of national agricultural research systems in Sub-Saharan Africa*. FAO Research and Technology Paper 10. Special Programme for African Agricultural Research. Rom: FAO.
- Flörchinger, F., A. Bernd, T. Becker, B. Schrimpf, J. Kotschi. 2007. *Local marketing of organic products in developing countries. Guidelines for practitioners*. Göttingen: AGRECOL. www.agrecol.de/images/stories/Marketing_eng_lr_2008_06.pdf (abgerufen 18.06.2009).
- Francis, C. A. 1986. *Multiple cropping systems*. New York, NY: Macmillan.
- Harris, J. M. 2001. *Agriculture in a global perspective*. Global Development and Environment Institute Working Paper No. 01-04. http://ase.tufts.edu/gdae/publications/working_papers/agric4.workingpaper.pdf (abgerufen 18.06.2009).
- Kemp-Benedict, E. 2003. *The future of crop yields and cropped area*. Case study No. 1. www.ipat-s.kb-creative.net/Resources/IPAT-S_CaseStudy_CropYields.pdf (abgerufen 18.06.2009).
- Koepf, H. H., B. D. Pettersson, W. Schaumann. 1976. *Biologische Landwirtschaft. Eine Einführung in die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise*. Stuttgart: Ulmer.
- Kotschi, J. 2004. Mehr Ökologie – weniger Hunger? Ernährungssicherung und Ökologische Landwirtschaft. *politische ökologie* 90: 59–61.
- Kotschi, J., G. Weinschenck, R. Werner. 1991. *Ökonomische Bewertungskriterien für die Beurteilung von Beratungsvorhaben zur standortgerechten Landnutzung in bäuerlichen Familienbetrieben*. Forschungsberichte des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit, Band 99. Köln: Weltforum.
- Lermieux, G. 1996. *The hidden world that feeds us: the living soil*. International Institute for Tropical Agriculture (IITA), International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF). Publication No. 59. Québec, Canada: Department of Wood and Forestry Science, Laval University.
- Parrot, N., T. Marsden. 2002. *The real green revolution. Organic and agro-ecological farming in the South*. London: Greenpeace/Environmental Trust.
- Pimbert, M. 2008. *Towards food sovereignty*. London: International Institute for Environment and Development (IIED).
- Pretty, J. N., R. E. Hine. 2001. *Reducing food poverty with sustainable agriculture*. Final report from the SAFE World research project. Colchester, UK: University of Essex.
- Steiner, R. 1975. *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. Landwirtschaftlicher Kursus*. Dornach: Rudolf Steiner Verlag.
- Task Force on Hunger. 2004. *Halving hunger by 2015: A framework for action*. Interim Report, Millennium Project. New York, NY: United Nations.
- Tilman, D., K. G. Cassman, P. A. Matson, R. Naylor, S. Polasky. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418: 671–677.
- von Weizsäcker, E. U. 2008. Neuartige Steuern, die gut steuern. In: *Ökosteuern weltweit auf dem Vormarsch*. Herausgegeben vom Förderverein Ökologische Steuerreform. München: oekom.
- Waggoner, P. E., J. Ausubel. 2001. How much will feeding more and wealthier people encroach on forests? *Population and Development Review* 27/2: 239–257.
- Windfuhr, M., J. Jonsén. 2005. *Food sovereignty: Towards democracy in localized food systems*. Working paper. Rugby, UK: ITDG Publishing.

Eingegangen am 25. Januar 2009; überarbeitete Fassung
angenommen am 30. April 2009.

Johannes Kotschi



Geboren 1949 in Düsseldorf. Studium der Agrarwissenschaften, Promotion zur biologisch-dynamischen Landwirtschaft. Seit 25 Jahren unabhängiger Berater für nationale, internationale und zivilgesellschaftliche Entwicklungsorganisationen. Arbeitsschwerpunkte: ökologische und nachhaltige Landwirtschaft, Ressourcenschutz sowie Agrobiodiversität in der ländlichen Entwicklung. Mitbegründer des Vereins AGRECOL.