Themenheft 2011

Fair zum Boden

Assoziation ökologischer Lebensmittel Hersteller

IMPRESSUM:

Herausgeber:
AoeL - Assoziation ökologischer
Lebensmittel-Hersteller e.V.
Dr. Alexander Beck (V.i.S.d.P.)
Dr. Gartenhof Straße 4
D – 97769 Bad Brückenau
Tel +49 9741 4834 • www.aoel.org

Redaktion: Petra Stamm
Mitarbeit: Yvonne Henkel

Beirat: Johannes Doms, Dr. Caroline Eberts-
häuser, Armin Günter, Dr. Ulrich Mautner,
Karin Pretzel, Karl Schweisfurth,
Heinrich Tiemann, Dagmar Wild

Design/Produktion: Uwe Schmidt

Druck: Hinckel-Druck GmbH • www.hinckel.de

Bildnachweis:
S. 1 (Titel): © Kzenon - Fotolia.com, S. 2: © soilatlas,
S. 4, 15, 24, 25: © Lebensbaum, S. 7 © Louvre,
S. 9, 29: © SEKEM, S. 11 © Joan Baxter,
S. 13 © J. Cane/USDA, S. 16 © Armin Günter,
S. 17 © Michaela Braun, S. 18,19 © ALB-GOLD,
S. 20 © Soil & More, S. 21 © Weleda,
S. 22 © BLE, Bonn, Thomas Stephan, S. 23 FiBL/Thomas
Alföldi, S. 27 © J. Mourek, S. 31 © Rapunzel,
S. 32 © HUOBER, S. 36 © Salus Haus, S. 38 © AoeL (2),
S. 38 (unten) © www. werbeagentur.de,
S. 39 © AoeL, © Naturland e.V., © H. Bornemann

Alle anderen Fotos: © bei den jeweiligen Personen

Quellennachweise nach bestem Wissen und Gewissen.
Sollten wir AutorInnen aus Versehen nicht genannt haben,
bitten wir hiermit um Entschuldigung.

© by AoeL, Mai 2011

Inhalt

Impressum 2
Inhalt 3
Vorwort 5
Boden als Schatz 6
Boden in Gefahr 8
Bio-Landbau macht Boden nachhaltig gut 12
- Gesunde Lebensmittel gedeihen auf gesundem Boden 12
- Das organisch-biologische Konzept 13
- Das biodynamische Konzept 14
- Bio sorgt sich um lebendigen Boden 14
- Die Einöde Ehrensberg – ein Modell für biologische Vielfalt 16
- Bio sorgt sich um fruchtbaren Boden 18
- Unser Boden – unser Getreide 18
- Interview: Weleda sorgt selbst für Kompost 20
- Bio sorgt für lockeren und stabilen Boden 22
- Interview: Rücksicht auf den Regenwurm 22
- Erosionsschutz in Ambootia (Indien) 24

Gesunder Boden als Potenzial 26
- Boden als Speicher für biologische Vielfalt 26
- Unterirdische Wunderfabrik im Dunklen 26
- Boden als Wasserspeicher 28
- Wie in Ägypten aus Wüste fruchtbares Land wurde 28
- Boden als Speicher für CO_2 30

Ausblick 31
- Interview: Dem Boden ein Recht geben 31
- Humus als humane Frage 32

Literaturtipps 34
Links 35
Was ist zu tun? 37
Entwicklung der AoeL 38
AoeL-Mitglieder 40

Vorwort

Dr. Ulrich Mautner
ist Leiter Wissenschaftliches Marketing im Salus Haus und Mitglied des Beirats des AoeL-Themenheftes

Verantwortung für die tragende Grundlage des Lebens – Boden

Die mittelständischen ökologischen Lebensmittelhersteller leben von der Natur, sind engagierte Naturverteidiger und handeln in diesem Sinn. Wir unterstützen und suchen tragfähige Lösungen, wie es Wolfgang Gutberlet nannte, um für die Menschen Gegenwart und Zukunft mit gesunden Chancen zu sichern. Nach dem Themenheft zur Agro-Gentechnik mit dem Plädoyer für die gentechnikfreie Tier- und Pflanzenwelt richtet sich der Blick jetzt auf den Boden, welcher alles trägt, aber nicht alles aushält.

Die Erde wird nicht mehr größer, aber die Menschheit wird bis zum Jahr 2050 auf insgesamt 10 Milliarden Menschen anwachsen. Von Luft und Wasser wissen wir, dass diese lebensnotwendig sind und widmen ihnen deshalb mehr Aufmerksamkeit. Boden, der abfällig auch als Dreck bezeichnet wird erscheint unbegrenzt zu sein und hat so weniger Eigenwert.

Das ist weit gefehlt. Boden ist als Qualität kostbar. Er trägt alles und kann verloren gehen. Nur ein Drittel der Erde ist landwirtschaftlich nutzbar und für den Ackerbau als Grundlage der Lebensmittel nur der kleinere Teil davon. Neben der Umnutzung des Bodens durch Bebauung und Versiegelung kommt es durch die intensive Landwirtschaft zu Veränderung des Bodens. Durch große Maschinen wird er verdichtet. Infolge der Freiflächen besonders in einseitigen Fruchtfolgen wird die Erosion gefördert. Abholzung und Urbarmachung vorrangig in Asien und Südamerika begünstigen die schnellen Bodenverluste durch Wasser, während in Afrika und Nordamerika der Wind die treibende zerstörende Kraft ist. Die Regeneration fehlt, weil der Boden haltlos wurde. Wälder und Grasdecken wurden vernichtet. Der Boden – vom Winde verweht oder unter den Füßen wegschwimmend.

Schreitet diese Entwicklung voran, so wird unsere Ernährungsgrundlage Ackerboden geringer statt zuzunehmen.
Doch gesunder Boden ist noch mehr. Unersetzlich ist die Funktion als Wasserschwamm und Wasserspeicher. Er bindet CO_2 und dient als Klimaschutzfaktor ersten Ranges. So sind Bodenverluste und Zerstörungen dieser Bodenreserven keine Bagatellen mehr. Angesichts der Gesamtzusammenhänge sind Bodenerhaltung und Bodenpflege von zentraler Bedeutung für die Zukunft der Menschen. Bodenverluste müssen buchstäblich zum Leitbild für Rückständigkeit werden.

Was weltweit Gültigkeit erlangen muss, das gilt auch für Deutschland. Hier geht gleichermaßen Boden verloren. Auch die ökologische Landwirtschaft lebt vom Boden und kommt ohne Bewirtschaftung desselben nicht aus. Aber es gehört zu ihren vorrangigen Zielsetzungen, die Bodenerhaltung und -pflege im Mittelpunkt der Zukunftsexistenz zu sehen. Was leistbar ist unter dieser Prämisse, zeigen Beispiele auf.

Einzig wichtig sind tragfähige Lösungen, die wir auch einsetzen. Naturnäher handeln heißt nicht nur Verluste vermeiden. Es bedeutet zugleich verantwortlich für die Zukunftssicherung der Menschen zu handelt. Bodenlos – wäre buchstäblich dann alles ohne Grund. Dieses Heft soll die aktuelle Herausforderung zur guten Bodenhaftung aufzeigen und den Lösungsweg der ökologischen Landwirtschaft vermitteln. Sie sichert die Lebensgrundlage mit Weitblick und verdient es daher unterstützt und gefördert zu werden.

Boden als Schatz

„Wer denkt beim Verzehr eines Schokoriegels an die Kette Schokolade - Milch - Kuh - Gras - Boden?“[1] Wer Schokoriegel herstellt, dem wird der Zusammenhang schon eher klar. Doch können vom Wert des Bodens nur diejenigen wissen, die mit ihm gewirtschaftet haben, wie der Philosoph Günter Altner meint?[2]

Die frühen Menschen haben es noch gewusst: Der Boden ist der Ursprung und Anfang von allem. Schöpfungsmythen erzählen davon, wie die Menschen ihre eigene Existenz im Boden verwurzeln. So ist der hebräische Name für den ersten Mann, Adam, von *adama* abgeleitet, was „Erde, Boden“ bedeutet und die erste Frau, Eva, weist auf *hava*, „die Lebendige“. Auch der lateinische *homo* geht aus *humus* hervor, also aus dem „lebendigen Erdreich“[3]. Der Schriftsteller und Ökologe Herbert Girardet bringt es so auf den Punkt: „Wer kann die Tatsache leugnen, dass die Menschen letzten Endes Geschöpfe des Erdbodens sind?“[4]

Boden nährt

Tatsächlich wird es in Zeiten, in denen die chemische Industrie „Astronautenkost“ aus dem Labor herstellen kann, manchmal vergessen: Dass wir Lebensmittel haben, verdanken wir dem Wachstum der Pflanzen. Denn alles Leben auf dem Planeten Erde beruht einzig und allein auf dem Vermögen der Pflanzen, durch Photosynthese mit Hilfe von Sonnenenergie anorganische Materie in Kohlenhydrate umzuwandeln. Pflanzen wiederum gäbe es nicht ohne die Symbiose mit dem Boden. Dieser bietet den Pflanzen nicht nur Wurzelraum[5], sondern liefert auch Wasser, Sauerstoff und spezifische Nährstoffe. Böden sind die Grundlage für Wachstum und damit für alle nachfolgenden Pflanzen und Tiere in der Nahrungskette[6] – und letztlich für uns Menschen: Wir produzieren mehr als 90 Prozent unserer Nahrungsmittel auf Böden[7]. Selbst die Fischwirtschaft ist auf Böden angewiesen – und zwar nicht nur auf Meeresböden, wie Andreas Lippmann von Deutsche See erklärt: „Für das Fischfutter der Aquakulturen benötigen wir Anbauflächen auf dem Land.“

Boden verbindet

Die Erde war zu Beginn nur mit heißem, nacktem Gestein bedeckt. Sonne, Eis und Wasser zerlegten über 460 Millionen Jahre die Gesteine in ihre kleinsten Bestandteile, die dann wiederum von den Pflanzen als Nährstoffe genutzt werden konnten[8]. So kam der Kreislauf in Gang: Bodenlebewesen bauen das abgestorbene organische Material ab und wandeln es in neue Nährstoffe für neues Leben um. Dabei helfen Milliarden an Kleinstlebewesen[9]. Der Boden verbindet Erdgestein und Pflanzen.

Dabei kommt es zu Wechselwirkungen. „So beeinflussen Böden die Reflexion der Sonnenstrahlen und den Austausch von Wärme (…); sie sind ein Puffersystem im Wasserkreislauf der Erde, indem sie durch ihre Oberflächenbeschaffenheit den Anteil des Niederschlags bestimmen, der versickert oder oberflächlich abfließt. (…) Böden sind Quellen und Senken für die klimarelevanten Spurengase Kohlendioxid, Methan und Lachgas.“[10] Kurz: Der Boden verbindet Erde mit Sonne, Wasser und Luft.

1 Miehlich, Günter (2002), in: WBB: Ohne Boden – bodenlos, S. 11.
2 Altner, Günter (1991): Naturvergessenheit – Grundlagen einer umfassenden Bioethik. WBG Darmstadt.
3 vgl. Montgomery, David (2010): dreck – Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert, S. 47.
4 zitiert nach Caspari, Thomas (2007): Der Boden – Dreck oder Lebewesen, www.thomas-caspari.de
5 Raspe, Stefan (1997): Natur oder Ersatznatur? Auf dem Weg zum bodenlosen Anbau. In: Politische Ökologie – Bodenlos, S. 70ff.
6 Beese, Friedrich (1997): Multitalent – Die vielfältigen Funktionen des Bodens. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 17-22.
7 Hurni, Hans (1998): A Multi-Level Stakeholder Approach to Sustainable Land Management. Advances in GeoEcology, 31: 827–836.
8 siehe zur Entstehung und Entwicklung von Böden: Heitkamp, Andreas (2005): Böden – die dünne Haut der Erde, www.g-o.de/index.php?cmd=focus_detail&f_id=246&rang=1; auch: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (2010): http://www.ufz.de/index.php?de=20834
9 In einer Handvoll Erde leben mehr Organismen als Menschen auf der Erde! Siehe dazu: Landesumweltamt NRW (2003): Bodenbiologie – Leben im Dunkeln.
10 Beese, Friedrich (1997): Multitalent – Die vielfältigen Funktionen des Bodens. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 18.

Die griechische Fruchtbarkeitsgöttin Persephone steigt im Frühling in die Oberwelt. Das versöhnt ihre Mutter Demeter, Göttin der Landwirtschaft.

Auch wir Menschen sind Teil des Kreislaufs. So finden sich dieselben Mikroorganismen, die in den oberen 5 bis 10 Zentimetern des Bodens vorkommen, im menschlichen Rachenraum wieder; und dieselben Mikroorganismen der darunter bis in 60 Zentimeter Tiefe liegenden Bodenschicht besiedeln den menschlichen Darm.[11] Der Boden verbindet also Sonne, Erde und Mensch.

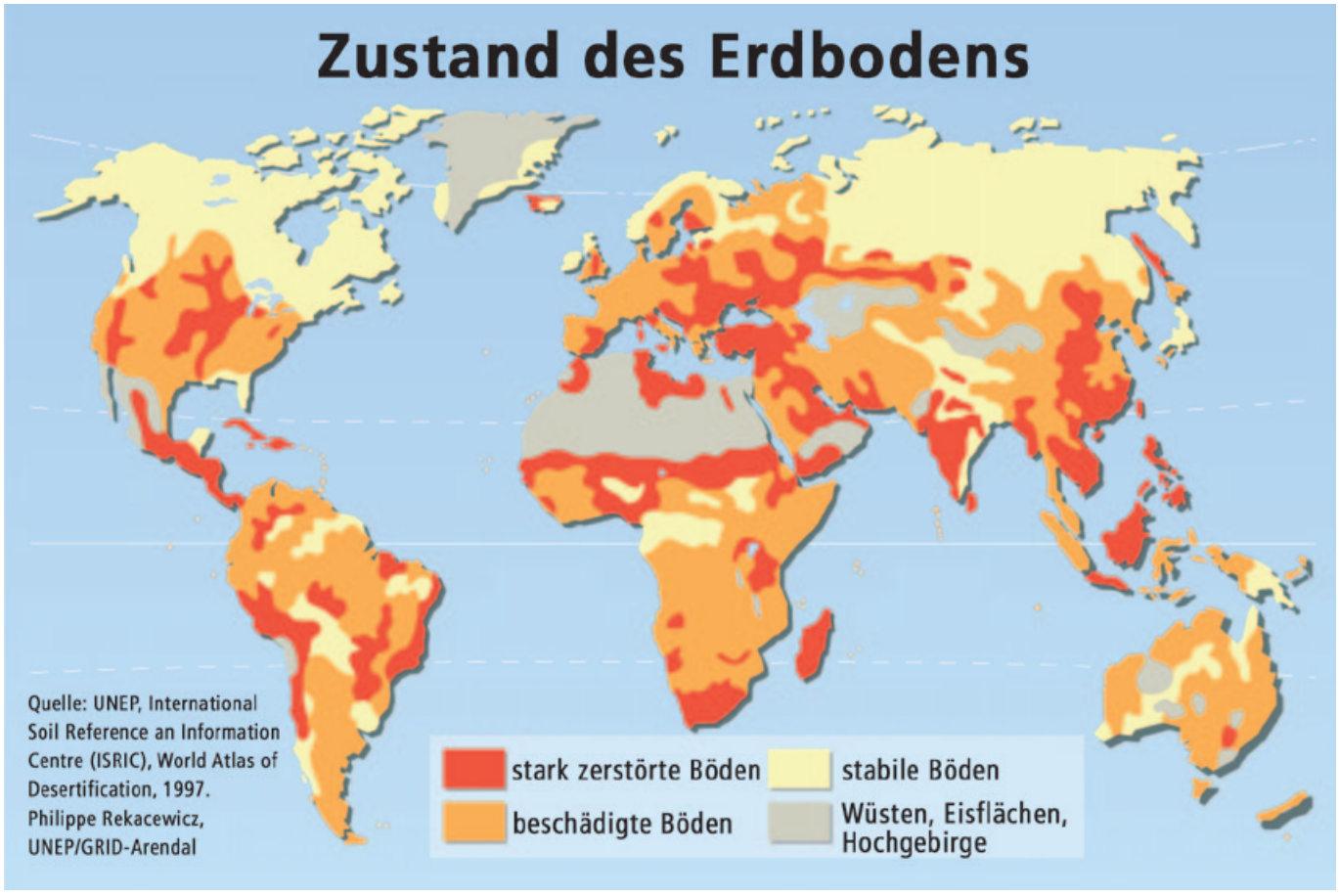
Boden kultiviert (nicht immer)

Die „Kultur" hat schon begrifflich ihren Ursprung in der Pflege des Bodens: Das Wort kommt vom lateinischen colere, was „Wenden des Pfluges am Ende der Furche" bedeutet und im übertragenen Sinn den „pfleglichen Umgang" meint.[12] „Mit der Sesshaftigkeit der Ackerbaukulturen entwickelte sich untrennbar eine höhere, ethische Struktur des Zusammenlebens."[13] Über Jahrtausende entschied allein die Qualität des Bodens darüber, wie dicht ein Land besiedelt wurde und ob etwa Städte entstanden. Es entwickelten sich Verwaltungen und Handelssysteme, um dort die Bodenfrüchte zu verteilen. Und es bildeten sich – in Europa durch Adel und Kirche – Ansprüche auf Privatbesitz heraus, die den Bauern als „Ackerer" des Bodens, bis zu den Bauernbefreiungen im 19. Jahrhundert, nahezu leer ausgehen ließen.[14]

Ansprüche auf Boden als Lebensraum und Schatzkammer von Bodenschätzen wie Gold oder Öl waren und sind Anlass von Kriegen.[15] Boden bildet damit die Grundlage der Kultur, der Wirtschaft und der Politik.

11 vgl. Rusch, Hans Peter (1968): Bodenfruchtbarkeit. S. 180-186.
12 siehe Winiwarter, Verena (1997): Agricultura – Bodenkultur bei den Römern. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 66-69.
13 Ebertshäuser, Caroline (2010): Eine Frage der Kultur. In: Politische Ökologie - Peak Soil, S. 11. Darin zeigt sie auf, wie die frühen Religionen den Zusammenhang von Ackerbau und menschlicher Kultur in ihren Göttergestalten, wie der griechischen Demeter oder der ägyptischen Isis, bildhaft zum Ausdruck gebracht haben.
14 Bahner, Titus (2009): Bauer sucht Umkreis – Alternative Eigentumsformen an Grund und Boden. In: Kritischer Agrarbericht 2010, S. 35.
15 Beese, Friedrich (1997): Multitalent – Die vielfältigen Funktionen des Bodens. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 20.

Boden in Gefahr



Unsere Böden sind die Haut der Erde. Diese durchschnittlich nur ein Meter dünne Haut muss alle Einflüsse aus dem All, der Atmosphäre, dem Erdinnern und vor allem der menschlichen Zivilisation ertragen.[16]

Fruchtbares Land ist besonders kostbar: Von der gesamten Festlandoberfläche der Erde ist ein Drittel nicht nutzbar, weil sie zu trocken, zu kalt oder mit Schnee und Eis bedeckt ist. Etwa 31 Prozent der Fläche tragen Wälder, 36 Prozent sind landwirtschaftlich nutzbar, davon wiederum etwa 24 Prozent als Weideland und nur zwölf für den Ackerbau, der die Hauptgrundlage für die Welternährung darstellt."[17] Und der Boden wird immer knapper.

Schätzungen zufolge gehen weltweit jedes Jahr 24 Milliarden Tonnen Erde verloren.[18] **Erosion**, das heißt der Abtrag von Böden durch Wind oder Wasser, ist

16 siehe Stahr, Karl (1997): Aus dem Buch des Bodens – Bodengeschichte und Bodenentwicklung. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 47.
17 Blum, Winfried E.H./Esawaran, Hari: Soils for Sustaining Global Food Production. In: Journal of Food Science 2/2004, S. 37-42.
18 Montgomery, David R. (2010): dreck - Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert, S. 7
19 vgl. Graßl, Hartmut (1997): Brisante Mischung – Böden und globaler Wandel. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 13.
20 SoCo Project Team (2009): Addressing soil degradation in EU agriculture, S.30. http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/themes/erosion
21 Schmidtke, Knut (Landwirtschaftsprofessor an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden), zitiert nach Merkel, Wolfgang (2011): Jahrtausendwerkzeug Pflug soll auf den Schrott. In: Die Welt vom 06.01.2011.
22 Umweltbundesamt (2010): Daten zur Umwelt – Umwelt und Landwirtschaft (Ausgabe 2011), S. 42.

Weltweit schreiten Wüsten voran. Doch wie hier auf der Sekem-Farm (Ägypten) kann auch gelingen, Wüste in fruchtbares Land zu verwandeln.

Hauptursache der globalen Bodendegradation. Zwar ändern sich Böden auch unter natürlichen Bedingungen fortlaufend, durch die wirtschaftliche Intensivnutzung hat sich das Problem des Bodenabtrags jedoch verschärft.[19] Insgesamt wirkt sich der Verlust des humus- und nährstoffreichen Oberbodens durch Erosion negativ auf die Bodenfruchtbarkeit sowie das Wasserspeicherungs- und Filtervermögen der Böden aus. Überdurchschnittlich stark von Wassererosion betroffen sind die Böden in Asien, Nordamerika und Ozeanien, während in Afrika die Winderosion deutlich stärker greift. Nach Angaben der EU-Kommission sind in Europa 115 Millionen Hektar Boden, also 12 Prozent der Fläche, von Wassererosion und 42 Millionen Hektar von Winderosion betroffen.[20]

In Deutschland weisen nach einer aktuellen Gefährdungsberechnung derzeit ca. 14 Prozent der ackerbaulich genutzten Flächen einen mittleren langjährigen Bodenabtrag von mehr als drei Tonnen pro Hektar und Jahr auf, d.h. sie sind stark erosionsgefährdet. Anders gesagt: „In den vergangenen 50 Jahren sind in Deutschland örtlich zwischen 20 und 50 Zentimeter Bodenauflage durch Erosion verloren gegangen."[21] Auf weiteren 36 Prozent der ackerbaulich genutzten Fläche ist die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährdet.[22]

Ursache dafür ist u.a. die Versiegelung der Flächen; in Deutschland beträgt der Flächenverbrauch für Siedlungs- und Straßenbau 104 ha täglich.[23] Hinzu kommt durch die Intensiv-Landwirtschaft das zunehmende Problem der **Bodenverdichtung**, die in den meisten Fällen irreversibel ist. 36 Prozent der europäischen Böden sind stark bis sehr stark verdichtet.[24] „Kein Wunder, denn die Schwere der landwirtschaftlich genutzten Maschinen, insbesondere der Erntemaschinen, nimmt laufend zu; es wurden bereits Verdichtungen bis zu 1,7 Meter Tiefe gemessen. (…) So schränkt die Verdichtung die Durchwurzelungskapazität des Bodens ein, verändert seinen Wasser- und Lufthaushalt und verursacht Wasserstau und Überschwemmungen nach Regenfällen, weil das Wasser nicht versickern kann."[25]

Der Kreislauf der industriellen Produktion führt systematisch zur **Verunreinigung** der Böden, angefangen beim Abbau von Mineralien, Erzen und Energieträgern bis zur Verarbeitung in Metallindustrie und Produktion, bei der problematische Abfallstoffe anfallen. Allerdings trägt kein anderer Bereich so zur großflächigen Kontamination bei wie die Landwirtschaft. „Es gibt zwei Produktgruppen, die Böden großflächig verseuchen: Pestizide und Düngemittel."[26] Schwer abbaubare Pestizide, aber auch z.B. Dioxine haben ganze Landstriche wie die Reisfelder Japans und anderer asiatischer Länder kontaminiert und sich durch jahrelange Ausbringung in Böden und Nahrungsketten angereichert. Diese Stoffe sind heute ubiquitär nachweisbar. Mineraldünger tragen Schwermetalle wie Cadmium, Uran und Polonium in den Boden. Durch organischen Dünger gelangen mit der Gülle große Mengen Antibiotika und andere Pharmazeutika in den Boden. Sie bergen ein hohes Risiko von Antibiotika-Resistenzen in der reichen Bodenbiologie.[27]

23 Statistisches Bundesamt (2010): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Indikatorenbericht 2010, S. 15. http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Indikatorenbericht2010,property=file.pdf
24 vgl. Abschlussbericht des EU-Projekts (2009): Soil Protection and Sustainable Agriculture" (SusCo). http://soco.jrc.ec.europa.eu/
25 Blum, Winfried E.H. (2010): Die Sanduhr läuft. In: Politische Ökologie – Peak Soil, S. 36.
26 Weber, Roland (2010): Die chemische Zeitbombe tickt. In: Politische Ökologie - Peak Soil, S. 31.
27 ebda.
28 Mertens, Marta (2010): Kollateralschäden im Boden. Roundup und sein Wirkstoff Glyphosat – Wirkungen auf Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit. In: Agrarbericht 2010, S. 249-253.
29 Umweltbundesamt (2010): Daten zur Umwelt – Umwelt und Landwirtschaft (Ausgabe 2011), S. 41.
30 vgl. Soil Association (2010): A rock and a hard place – Peak Phosphorus and the threat to our food security. Auch: http://phosphorusfutures.net/
31 Ekardt, Felix (2010): Die Mengensteuerung macht`s – Phosphor als zentrales Ressourcenproblem. In: Politische Ökologie – Peak Soil, S. 52.

Nachhaltig schädigt den Boden auch das Totalherbizid Glyphosat, das als Wirkstoff in *Roundup* von Monsanto, vor allem (aber nicht nur) zusammen beim Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen in der industriellen Landwirtschaft massiv eingesetzt wird. Es behindert die Pflanzen in der Aufnahme von Mikronährstoffen, fördert Pilzkrankheiten und bringt so das Ökosystem Boden langfristig aus der Balance.[28]

Darüber hinaus stellt das Umweltbundesamt in Deutschland erhöhte Stickstoff-Einträge fest. Diese finden sich vor allem im ganzen Nordwesten Deutschlands und in einigen Gebieten des Alpenvorlandes. Der Grund sind „zu hohe Tierbestände auf austragungsgefährdeten Standorten".[29]

Auf der anderen Seite führt die Übernutzung der Böden zu **Nährstoffverlusten** bei Kalium und Magnesium. Besonders eklatant ist inzwischen der Mangel an Phosphor, das als Rohstoff voraussichtlich in 50 bis 100 Jahren erschöpft sein wird.[30] Schuld ist u.a.. der hohe Fleischkonsum: Der Futtermittelanbau für Nutztiere verbraucht große Mengen. Die riesigen Güllemengen sind nicht nur eine Ressourcenverschwendung an Phosphor, sondern auch ein Umweltproblem: Die Ackerpflanzen können sie nicht aufnehmen, sodass sie Böden – und durch Algenwachstum auch Gewässer – massiv schädigen.[31]

Nach Angaben der UN ist weltweit über ein Drittel des Festlandes von der **Desertifikation** bedroht.[32] „Als Ursachen für anthropogene Desertifikation gelten häufig die Ausdehnung des Ackerbaus, die Be- und Überweidung in Gebieten geringer Tragfähigkeit sowie die Entnahme von Holz."[33] Betroffen sind vor allem die ärmsten Länder der Welt: In Afrika leben 40 Prozent der Gesamtbevölkerung in bedrohten Gebieten, in Asien 39 Prozent, in Südamerika 30 Prozent.[34]

„In Südeuropa, insbesondere im Mittelmeergebiet sowie in Teilen Ungarns, ist auch die **Versalzung** ein Problem, da infolge des Klimawandels und der Nutzungskonkurrenz immer weniger Bewässerungswasser für die Auswaschung der entstehenden Salze zur Verfügung steht."[35] Das schränkt die Bodenfruchtbarkeit ein und führt zur Veränderung der Bodeneigenschaften.

Weil die fossilen Brennstoffe – das heißt die Ernte von über Jahrmillionen verdichteter Biomasse – zur Neige gehen, müssen Böden nun zur Herstellung von nachwachsenden Rohstoffen herhalten. Diese Konkurrenznutzung, bei uns vor allem mit Maisanbau, setzt die verbleibende Fläche zur Nahrungsmittelproduktion zunehmend unter Druck. Innerhalb von fünf Jahren hat sich die landwirtschaftliche Fläche für Mais in Deutschland fast verzehnfacht.[36] „Zu den absehbaren Problemen, die allein eine ausreichende Produktion von Nahrungsmitteln hervorbringen wird, kommen die (boden-)ökologischen und sozialen Folgen der Produktion nachwachsender Rohstoffe, insbesondere von Biotreibstoffen der ersten Generation." Diese zeitigen schwerwiegende ökologische Auswirkungen, etwa durch die vermehrte Freisetzung von Lachgas.

Diese Konkurrenznutzung liefert den Boden vermehrt der **Spekulation** aus. Die hohen Vergütungen durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) haben die Pacht- und Kaufpreise von Ackerland in den letzten Jahren multipliziert.[37] In großem Maß davon betrof-

32 Von Desertifikation spricht man, wenn in Gebieten mit relativ trockenem Klima die natürlichen Ressourcen (Boden, Vegetation, Wasser) als Folge einer zu intensiven Nutzung durch den Menschen veröden. vgl: GTZ (2006): Verlieren wir an Boden – oder können wir gewinnen? S. 2-5. Daten UNEP (Hrsg.) (1997): World Atlas of Desertification. London. Neue Daten zu Europa: Domingues, F. and Fons-Esteve, J., 2008. Mapping sensitivity to desertification (DISMED Project. EEA-TC-LUSI. European Environment Agency, Copenhagen.

33 Opp, Christian (2010): Es wird wüst auf der Erde. In: Politische Ökologie – Peak Soil, S. 40.

34 siehe: http://www.desertifikation.de/fakten_ausmass.html

35 Blum, Winfried E.H. (2010): Die Sanduhr läuft. In: Politische Ökologie – Peak Soil, S. 37.

36 Von 2005 bis 2010 stieg die Fläche von 70.000 Hektar auf 600.000 Hektar. Siehe WWF (2011): Energie im großen Stiel – Auswirkungen des Biogas-Booms auf Umwelt, Artenvielfalt und Landschaft, S. 16.

37 So stiegen die Pachtpreise in Deutschland von durchschnittlich 183 Euro pro Hektar im Jahr 2007 auf bis zu 3.000 Euro in Niedersachsen; beim Verkauf wurden 2010 im Kreis Vechta (NRW) sogar durchschnittlich 34.000 Euro pro Hektar erzielt. Siehe WWF-Studie (2011), S. 5. Wie dies sozialen Unfrieden stiftet, siehe u.a.: http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,664487,00.html

37 Blum, Winfried E.H. (2010): Die Sanduhr läuft. In: Politische Ökologie - Peak Soil, S. 37.

38 vgl. Heinze, Karin (2010): Boden als Spekulationsobjekt und ein Gegenmodell: der „Bodenfonds". In: Kritischer Agrarbericht, S. 41.

39 Clausing, Peter (2010): Afrika und Asien im Ausverkauf – Neokoloniale Landnahme. In: Politische Ökologie – Peak Soil, S. 25-28.

„Verbrannte Erde“: Großflächiger Landkauf oder -pachtung ausländischer Investoren gibt es vor allem in Afrika.

fen sind auch Ackerflächen in Ostdeutschland, die in der Nachfolge der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) zunächst von der Treuhand und dann von der Bodenverwaltungs- und Verwertungsgesellschaft verpachtet wurden.[38]

Weil Boden immer knapper wird, greift **Landgrabbing** um sich. Reiche Länder und multinationale Konzerne sichern sich heute mit Finanz- statt Waffengewalt üppige Ländereien in armen und korruptionsgebeutelten Staaten, vor allem in Asien und Südostasien. Nach Studien des International Food Policy Research Institute (IFPRI) haben sie zwischen 2006 und 2009 zwischen 15 und 20 Millionen Hektar Ackerland gekauft oder gepachtet – das entspricht etwa einem Fünftel der in der EU landwirtschaftlich genutzten Fläche.[39] In der Folge verschärfen sich die Landkonflikte, wenn Kleinbauern von ihrem Land verdrängt oder vertrieben werden, indem ihre extensiv genutzten Flächen als „untergenutzt“ definiert werden.[40]

Vor allem diese Landbevölkerung wird also ihrer Lebensgrundlage beraubt.[41] Dadurch verschärft sich das **Hungerproblem**, das derzeit vor allem ein Verteilungsproblem ist.[42] Doch die immer kleinere fruchtbare Fläche muss künftig immer mehr Menschen ernähren – bis zum Ende des Jahrhunderts wohl zehn Milliarden. Ist es heute durch Intensivbewirtschaftung möglich, einen Menschen mit 0,25 Hektar Land zu ernähren, so wird das bis 2050 verfügbare Ackerland auf 0,1 Hektar pro Kopf sinken.[43] Und der vermehrte Fleischkonsum wird tief greifende Folgen für die Ernährungssicherheit haben.[44] Die Viehzucht beansprucht Ackerflächen, die dringend zur Produktion von Grundnahrungsmitteln benötigt werden.[45]

Sind Schweine und Geflügel über Jahrtausende auf der Basis von Gras und Ernterückständen gefüttert worden, die für den Menschen ohnehin nicht verwertbar sind und daher nicht direkt konsumiert werden können, so werden heute vermehrt Getreide wie Mais, Weizen und Roggen sowie Proteine, vor allem Soja, gefüttert.[46] Die heute gängige Praxis, diese Tiere mit Getreide und Soja zu füttern, beansprucht riesige Flächen, größtenteils außerhalb Europas und vor allem in Lateinamerika. Dort werden große Regenwaldflächen abgeholzt und Grünland in Ackerland umgebrochen.[47]

„Im weitesten Sinne wird die Lebensdauer einer Gesellschaft dadurch begrenzt, dass irgendwann die gesamte bestellbare Fläche landwirtschaftlich genutzt wird.“[48] Allerdings gibt es im 3. Jahrtausend kaum noch ungenutztes Land zur weiteren Eroberung, im Gegenteil: Die Verfügbarkeit fruchtbarer Böden nimmt rapide ab. Damit ist das **Überleben der Menschheit** mittelfristig ist Gefahr. „Eines ist klar: Wenn wir die Lebensdauer unserer heutigen Zivilisation verlängern wollen, ist der Umbau der Landwirtschaft zwingend erforderlich.“[49]

40 Herre, Roman (2010): Moderne Landnahme – Eine Bewertung großflächiger Direktinvestitionen in Land aus menschenrechtlicher Perspektive. In: Agrarbericht, S. 75 – 78.
41 So heißt es im Weltagrarbericht (2008): „Etwa 70 % der mittellosen Bevölkerung der Welt leben in ländlichen Räumen, und der größte Teil davon hat mit Landnutzung und Erzeugung von Lebensmitteln zu tun.“ siehe: Dev Nathan (Indien), Erika Rosenthal (USA), Joan Kagwanja (Kenia): Handel und Märkte. zitiert nach: IAASTD- Synthesebericht (2009), S. 215. http://hup.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/2009/94/pdf/HamburgUP_IAASTD_Synthesebericht.pdf
42 vgl. u.a. Ries, Felix (2009): Auf dem Acker wächst genug für alle. Auf: Bundeszentrale für politische Bildung, Spezial Ernährung. http://www.bpb.de/
Siehe auch: Bello, Walden (2010): Politik des Hungers.
43 Montgomery, David R. (2010): dreck - Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert, S. 314.
44 Blum, Winfried E.H. (2010): Die Sanduhr läuft. In: Politische Ökologie - Peak Soil, S. 37.
45 u.a. http://www.brot-fuer-die-welt.de/ernaehrung/4489_4744_DEU_HTML.php
46 Gerade Rindermägen sind auf rohfaserreiches Futter spezialisiert und daher basiert die optimale Fütterung der Tiere auf Gras. Schweine und Hühner wiederum sind Allesfresser und damit optimal als „Resteverwerter“ einsetzbar.
47 vgl. Soil Association (2010): Feeding the animals that feed us, S. 4.
48 Montgomery, David R. (2010): dreck – Warum unsere Zivilisation unter den Füßen verliert, S. 310.
49 ebda, S. 325.

Bio-Landbau macht Boden nachhaltig gut

Die konventionelle Landwirtschaft benutzt den Boden primär als Produktionsstätte, auf der mit Hilfe von Chemie und schweren Maschinen ein maximaler Ertrag erzielt werden muss. Eine hohe Flächenleistung pro Zeiteinheit bei gleichzeitiger Kostenminimierung ist zum Kriterium erfolgreicher Bewirtschaftung geworden. Der Boden als empfindliches, hochkomplexes Lebenssystem gerät dabei buchstäblich aus dem Blick.[50]

„Ökologischer Landbau sieht demgegenüber im Boden das zentrale Ökosystem aller Lebenssysteme und den Ausgangspunkt der Wirkungskette: „gesunder Boden – gesunde Pflanzen – gesunde Tiere – gesunder Mensch.[51] " Er will Böden in ihrer lebendigen Gestalt kennenlernen und diese Lebendigkeit fördern. Bodenpflege ist also der Kern der ökologischen Landwirtschaft.

Ökologische Landwirtschaft benötigt eine wirtschaftliche Grundlage. Nur etwa ein Drittel aller ökologischen Erzeugnisse werden als „rohes" Gemüse oder Obst an die Verbraucher vermarktet. Die übrigen 70 Prozent fließen in die Herstellung von weiterverarbeiteten Lebensmitteln wie Brot, Wurst, Getränke, Aufstriche oder Öle. Viele Hersteller garantieren den ökologisch wirtschaftenden Landwirten über feste Verträge die Abnahme ihrer Erzeugnisse und sichern damit weitgehend deren Existenz.

Margret Irmer

ist landwirtschaftlich technische Assistentin und Imkerin und engagiert sich seit 1984 bei der Firma Allos als Honig-Expertin für Honig-Qualität und den Honig-Einkauf aus ökologischer Bienenhaltung.

Gesunde Lebensmittel gedeihen auf gesundem Boden

Nur auf einem gesunden Boden kann eine gesunde Natur gedeihen und es können gesunde Lebensmittel erzeugt werden. Mutter Erde ernährt uns alle, aber das kann sie nur so gut, wie ihre Beschaffenheit es zulässt. Alles was wir in sie hineingeben, erhalten wir irgendwann zurück, inklusive aller Gifte und Schadstoffe, mit denen wir sie belasten.

Das seit einigen Jahren anhaltende Sterben der Bienen hat letztlich mit dem verantwortungslosen Umgang mit unserer Mutter Erde zu tun. Auf Gedeih und Verderb sind Bienen in allen zivilisierten Ländern der modernen Landwirtschaft ausgeliefert. Für die Bestäubung im Kulturpflanzenbau zwar unverzichtbar, sind sie hier aber gleichzeitig in größter Lebensgefahr.

In neuerer Zeit haben sich giftige Beizmittel, die zur Behandlung von Saatgut eingesetzt werden und den Boden vergiften, als besonders gefährlich für Bienen erwiesen. Tausende von Bienenvölkern sind bereits daran zugrunde gegangen. Doch es trifft nicht nur Bienen und andere nützliche Wildinsekten. Laut einer aktuellen Untersuchung sind auch Regenwürmer, die für das Bodenleben außerordentlich wichtig sind, gerade durch diese Beizmittel in größter Gefahr.

50 Hampl, Ulrich (1997): Zeitgemäß und standortgerecht – ökologischer Landbau als Leitbild für nachhaltige Bodennutzung. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 81.
51 ebda.
52 siehe http://www.bio-erleben.at/Organisch-biologischer_Landbau.38.0.html oder http://www.wissenschaft-online.de/abo/lexikon/bio/2502
53 Müller und Rusch errichteten 1969 ein eigenes Labor im Tessin bei Luino, um Bodenproben auf Garezustand, pH und Menge und Güte der bakteriellen Mikroflora zu untersuchen.
54 Rusch, Hans Peter (1985): Bodenfruchtbarkeit – Eine Studie biologischen Denkens. Heidelberg, Haug Verlag.

Bienen sind hochgradig gefährdet durch den verantwortungslosen Umgang mit Mutter Erde.

Ferner fehlen die durch Pestizide vernichteten Beikräuter den Bienen als Nahrungsquelle. Neben der ohnehin schädlichen Verseuchung des Grundwassers mit Nitraten gelangen durch die Gülle der konventionellen Massentierhaltung Antibiotikarückstände in die Böden und finden sich bereits in unseren Nahrungspflanzen wieder, die auf solchen Böden angebaut werden. Sie können über diesen Weg auch in den Honig gelangen. Unter diesem Aspekt sind Reinheit und Qualität des Honigs ebenso von der Gesundheit des Bodens abhängig.

Alwin Seifert (1890-1972), Professor für Gartenbau und Autor des Buches ‚Gärtnern, Ackern ohne Gift', hat ein grundlegendes Werk zur Bodenpflege für den Bio-Landbau geschaffen – ein Standardwerk für jeden Bio-Bauern. Er schrieb 1971: *„Überall kommt die Erkenntnis, daß das Mechanisieren, Rationalisieren, Technisieren, die großen Götzen unserer Zeit, in hemmungsloser Übersteigerung denselben Menschen mit Vernichtung bedrohen, zu dessen Wohl sie erfunden wurden. Und überall setzt sich der alten 'statischen' Lehrmeinung eine neue ‚dynamische', der ‚mechanischen' eine biologische' entgegen."*

Seifert stellte unter Beweis, dass ein gesunder Boden ohne Zugabe von Kunstdünger gute Erträge und hochwertige Nahrungsmittel bringt, und bemerkte dazu: *„Die Fruchtbarkeit der Erde ist nicht ein Zustand, ein Vorrat an Stickstoff-, Kali-, Phosphorsäure-Salzen, sondern ein Vorgang, ein sich fortlaufend erneuerndes Geschehen, in keinem Augenblick dem vorhergehenden, in keinem dem nachfolgenden gleich: lebendiges, lebendigstes Leben!"* Mehr noch: Der Boden sei *„fähig, die eigene Gesundheit auf Pflanze, Tier und Mensch zu übertragen".*
Eine Vielfalt an Ackerfrüchten, wie sie der Bio-Handel bietet – wenn auch nur saisonal – ist im konventionellen Lebensmittelhandel nicht zu finden. Im Wesentlichen basiert Auswahl dort auf den Rohstoffen Weizen, Mais, Kartoffeln und Zucker – Nahrungspflanzen, die häufig in Monokulturen wachsen und mit Pestiziden behandelt werden.

Unsere Mutter Erde hängt bereits wie ein Patient auf der Intensivstation am Tropf.Abwechselnd werden in diesen Tropf hineingegeben: Gülle, Kunstdünger und Pestizide. Nur auf den Bio-Flächen bekommt sie, was sie wirklich braucht.

Im biologischen Landbau gibt es im Wesentlichen zwei Ansätze zur Bodenpflege: das organisch-biologische und das biodynamische Konzept.

Das organisch-biologische Konzept

Anfang der 50er entwickelten der Schweizer Agrarpolitiker Dr. Hans Müller und seine Frau Maria den organisch-biologischen Landbau.[52] Sie wollten die Bauern aus der Abhängigkeit von chemischen Hilfsmitteln befreien, weil die Gesundheit der Böden und die Fruchtbarkeit der Tiere deutlich nachließen. Die wissenschaftliche Grundlage dafür lieferte sein Freund, der Krebsarzt Hans Peter Rusch.[53] „Die Bodenfruchtbarkeit ist die Basis allen Lebens, sein Ursprung und die Stätte seiner steten Erneuerung. Das Leben erblüht aus der „Mutter Erde", und wenn es erlischt, dann dort zuerst."[54] Im organisch-biologischen Landbau ist die Bodenfruchtbarkeit also die Grundlage allen Handelns. Bei dieser Wirtschaftsweise werden die Pflanzen nicht direkt, sondern über die Mikroflora des Bodens ernährt. Diese wiederum ernährt im guten Zustand die Kulturpflanzen. Das Wichtigste ist also, die Mikroflora des Bodens zu pflegen und zu schützen.[55] Das wird erreicht durch richtige Gründüngung, schonende Bodenbearbeitung – das heißt ohne tiefes Pflügen, um die verschiedenen Bodenschichten nicht durcheinander zu bringen –, Kompostierung und einen geschlossenen Wirtschaftskreislauf, bei dem Energie und Rohstoffe gespart werden.

Michael Olbrich-Majer

Chefredakteur der Zeitschrift „Lebendige Erde“

Das biodynamische Konzept

Boden – im Ökolandbau ist das mehr als ein Substrat oder ein unterirdischer Düngervorratsbehälter. Boden und Pflanze werden im Ökolandbau als Einheit gedacht und entsprechend gefördert. Das biodynamische Verständnis von Boden geht noch weiter: der Boden ist hier ein Organ des Organismus Landwirtschaft – wie ein Zwerchfell vermittelnd zwischen Umkreis und Standortwirkungen, zwischen Kräften, vor allem der Sonne, über bzw. unter der Erde. Die Erde verlebendigen – das ist die Zielvorgabe. Kiesel, Kalk, Ton und Humus stehen dann nicht nur für Stoffanteile der Böden, sondern repräsentieren, als Kräfte betrachtet, eine standorttypische Dynamik, auf die der Landwirt Einfluss hat. Biodynamische Mittel dazu sind vor allem der Mist von Wiederkäuern wegen seiner Humus fördernden Wirkung, die Kompostierung desselben, um diese Wirkung zu verstärken. Dazu kommt der Einsatz biodynamischer Präparate bei der Kompostierung und im Feld zum Bodenaufbau bzw. zum Harmonisieren und Intensivieren der Interaktion Boden-Pflanze.

Diese den Bodenaufbau fördernde Futter-Mist-Spirale biodynamischer Betriebe in Verbindung mit Fruchtfolge und Leguminosenanbau sowie Präparaten führt am effektivsten zu lebendigen Böden, wie verschiedene Langzeitversuche (u.a. in Science Vol 296, 31.5.2002) belegen. Dabei wirkt die Pflanze bei der Belebung des Bodens aktiv mit, etwa durch ausgeprägte Mykorrhiza, weshalb die Maßnahmen der Demeter-Betriebe die Umkreiskräfte hinsichtlich Gestalt, Wachstum, Reife und Belebung standortbezogen unterstützen. Die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise wurde vom Gründer der Anthroposophie, Rudolf Steiner, bereits 1924 formuliert und ist intensiv erforscht.[57]

Bio sorgt sich um lebendigen Boden

Das A und O für die ökologische Landbewirtschaftung ist ein lebendiger Boden, das heißt eine reiche Flora und Fauna im Boden, welche das Ökosystem unter und über der Erde stabil hält. Im Gegensatz zum intensiven Ackerbau, der die Naturkreisläufe durch die Zusetzung von Kunstdünger und sogenannten Pflanzenschutzmitteln teilweise ersetzt, versucht der ökologische Ackerbau nicht gegen, sondern zusammen mit der Natur zu arbeiten.[58] Er vereint eine Reihe von Maßnahmen, die direkt dem Aufbau von Humus zugutekommen, indem natürliche Stoffkreisläufe genutzt werden: Vielfältige Fruchtfolgen, permanente Bodenbedeckung, Zufuhr organischer Substanz und reduzierte Bodenbearbeitung gehören dazu.[59]

Ein lebendiger Boden wird im Bio-Landbau auch durch **Mischkulturen** erreicht. So ergänzen sich beispielsweise Erbse und Leindotter mit ihren unterschiedlichen Wurzelsystemen und bilden überirdisch ein Rankgerüst, das Wind und Wetter aushält. Die Folge ist, dass Pflanzenkrankheiten besser abgewehrt werden können. Spritzmittel und starke Bodenbearbeitung werden überflüssig.[60]

55 vgl. Günter, Armin (2004): Ökologischer Landbau – Die Wertschöpfungskette der Biokarotte (Diplomarbeit), TU München.
56 Präparate, u.a. mit Heilpflanzen hergestellt, sind ein Kernelement der Demeter-Landwirtschaft. Zur Verwendung, zu Praxiserfahrungen und Forschungsergebnissen mehr in Lebendige Erde. März/April 2011. Zu Forschung http://www.lebendigeerde.de/fileadmin/lebendigeerde/pdf/2011/Forschung_2011-2.pdf . Siehe auch: Von Wistinghausen, Corinna et. al. (2007) Anleitung zur Herstellung der Biologisch-Dynamischen Präparate. Arbeitsheft Nr. 1. 4. erweiterte Auflage. Darmstadt: Verlag Lebendige Erde.
57 Steiner geht davon aus, dass der Kosmos mit seinen Mondphasen und Sonnenbahnen die Lebensvorgänge auf der Erde mitbestimmt.
58 Dazu auch: Hampl, Ulrich (1997): Zeitgemäß und standortgerecht – Ökologischer Landbau als Leitbild für nachhaltige Bodennutzung. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 80-84.
59 vgl. Niggli, Urs et al. (2009): Gesellschaftliche Leistungen der biologischen Landwirtschaft, Frick (Schweiz), Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), S. 15.
60 Birnstingl-Gottinger, Birgit, der Arge Kreislaufwirtschaft und Mischkulturen (2009), In: Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf.

Agroforstsysteme wie hier in Indien schützen den Boden vor Wind, Sonne und Regen und halten ihn unterirdisch.

Noch umfassender wirken die Nutzpflanzen in **Agroforstsystemen** zusammen, in denen Weiden oder Ackerflächen gemeinsam mit Bäumen und Sträuchern aufwachsen. Diese verlorene Tradition wird seit einigen Jahren in Südfrankreich und England wieder praktiziert.[61] Diese Systeme schützen auf doppelte Weise vor Erosion: Überirdisch brechen die Bäume den Wind und schwächen übermäßige Regenfälle oder zu starken Sonnenschein ab. Unterirdisch bekommt die Krume Halt, weil Bäume und Gräser oder Getreide verschiedene Bodenhorizonte durchwurzeln. Durch die Konkurrenz um Licht und Wasser gibt es höhere Erträge als bei entsprechenden Monokulturen.[62] Ein eindrückliches Beispiel, wie ein solches kombiniertes System imstande ist, völlig zerstörte Böden wieder aufzubauen, ist ein Projekt in einem ehemaligen Tagebau in der Lausitz, der Energiewald Welzow-Süd.[63]

Eine besondere Rolle spielt die Viehhaltung, denn mehrjähriger Kleegrasaufbau und Hofdünger können einen großen Beitrag zum Humusaufbau leisten. „**Wiesen und Weiden** gehören zu den artenreichsten Biotopen Mitteleuropas".[64] 28,3 Prozent der 17 Millionen Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche werden heute als Dauergrünland genutzt.[65] Die Zahl der Flächen nimmt jedoch stetig ab, da es wirtschaftlich interessanter geworden ist, andere Kulturen anzubauen. Diese Situation kann u.a. vor dem Hintergrund zweier Entwicklungen gesehen werden: dem Ersatz von Grünland durch Kraftfutter in der Tierernährung und dem Umbruch von Grünland zugunsten des Energiepflanzenanbaus. Neben der Intensivierung spielt zudem auch die Nutzungsaufgabe eine wichtige Rolle.

Dabei erfüllt Grünland wichtige ökologischen Funktionen für den Boden-, Wasser- und Klimaschutz sowie die Artenvielfalt. Bodenabträge unter Grünland sind gering und liegen fast immer unter einer Tonne je Hektar und Jahr. Zum Vergleich: Abträge auf Ackerflächen sind mit durchschnittlich 2,4 Tonnen mehr als doppelt so hoch. Zudem speichert Dauergrünland deutlich mehr Wasser, hat damit einen geringeren Oberflächenabfluss und ist ein wirksames Mittel im vorbeugenden Hochwasserschutz.

Des Weiteren gibt es aufgrund des dichten Wurzelwachstums und der dauerhaften Pflanzendecke keine Nitratprobleme, soweit ordnungsgemäß gewirtschaftet wird. Auch der Klimaschutz profitiert: „Hinsichtlich des Klimawandels spielen die Böden, neben den Wäldern, eine überaus wichtige Rolle im Kohlenstoffkreislauf, denn in ihrer Wurzelmasse ist zwei- bis dreimal mehr CO_2 gespeichert als im Grün der Pflanzen über dem Erdboden."[66] So ist unter Wiesen der Humusanteil des Bodens besonders hoch.

„Wiesen und Weiden sind prägender und notwendiger Bestandteil einer natur- und umweltverträglichen bäuerlichen Landwirtschaft sowie eines abwechslungsreichen und identitätsstiftenden Landschaftsbildes."[67]

Ein Beispiel für modellhaften Bodenschutz durch Viehhaltung bietet die Einöde Ehrensberg.

61 Kayser, Burkard; Mayus, Martina; Eysel-Zahl, Georg (2005): Agroforstwirtschaft in Mitteleuropa – Potenziale einer neuen Landnutzungsform für Landwirtschaft und Naturschutz. In: Lebendige Erde 3/2005, S. 40-43.
62 Vgl. Abschlussbericht des europäischen Forschungsprojekts Silvoarable Agroforesty For Europe (SAFE), European Research Contract QLK 5-CT-2001-00560. http://www1.montpellier.inra.fr/safe/english/results/final-report/SAFE%20Final%20Synthesis%20Report.pdf
63 Schneider, Uwe et al. (2007): Innovative Anbausysteme für klimafreundliche und energieeffiziente Biomasseerzeugung. Präsentation bei der BÖLW-Herbsttagung „Klimaschutz durch Ökolandbau". http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Veranstaltungen/Herbsttagung_2007/BOELW-Herbsttagung_07_Praesentation_Schneider.pdf
64 Ruppaner, Marion (2010): Zukunft für Wiesen und Weiden. Plädoyer für eine Umkehr im Umgang mit Grünland. In: Kritischer Agrarbericht. S. 27.
65 Ebda.
66 Idel, Anita (2010): Ungenutzte Potenziale. Grünlandnutzung in Zeiten des Klimawandels – die globale Perspektive. In: Kritischer Agrarbericht. S. 28.
67 Ruppaner, Marion (2010): Zukunft für Wiesen und Weiden. Plädoyer für eine Umkehr im Umgang mit Grünland. In: Kritischer Agrarbericht. S. 27.

Das Modell Ehrensberg: Eine Original Braunvieh-Mutterkuh, Feldrandbepflanzung mit Totholz und Unterstand in einem Rotbuchenbestand

Armin Günter

Selbständiger Agraringenieur und Betriebsleiter auf der Einöde Ehrensberg von Prof. Dr. Claus Hipp

Die Einöde Ehrensberg - ein Modell für biologische Vielfalt

HiPP hat 2010 ein Projekt gestartet, in dem Umweltmaßnahmen zur Verbesserung der biologischen Vielfalt auf der Einöde Ehrensberg als Musterbetrieb getestet werden. Ziel ist es - unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit - einen Musterbetrieb für biologische Vielfalt zu schaffen und diesen als Modell für HiPP-Erzeuger zu entwickeln. In einem zweiten Schritt soll deshalb auch noch ein Gemüseanbau-Betrieb in das Projekt mit einbezogen werden. Die Einöde Ehrensberg ist ein seit Jahrzehnten biologisch wirtschaftender Grünlandhof mit angegliedertem Forstbetrieb.

In verschiedenen Phasen wurden zunächst Bestandsaufnahmen durchgeführt, das heißt Tier- und Pflanzenarten wurden ebenso erfasst wie die unterschiedlichen Flächen, Bodenqualitäten und die Hofstelle. In Zusammenarbeit mit Bioland und mit Hilfe des Landesbund für Vogelschutz (LBV) wurde ein Kulturlandplan verfasst und verschiedene Daten zur Pflanzen-, Tier- und Bodenwelt erhoben. Diese sollen jetzt über einen Zeitraum von ungefähr fünf Jahren gemessen, ausgewertet und verbessert werden.

Um die Bodenfruchtbarkeit des Grünlandes zu verbessern, wird mit folgenden Methoden gearbeitet: Steinmehl zur Bindung von Ammoniak, effektive Mikroorganismen zur Bekämpfung der Fäulnisstellen im Tiefstreustall, Produkte der Firma Plocher, Mykorrhiza und Bakterien der Firma Bio-Vital UG und mit Biostroh als Einstreu. Außerdem wird der anfallende Festmist bei trockenen Wetterbedingungen so schnell wie möglich frisch auf die Wiesen ausgebracht, damit dieser durch die Regenwürmer schnell zu Humus verarbeitet werden kann.

Bei den Grünlandflächen wird bevorzugt nur eine Zwei-Schnitt-Nutzung praktiziert. Hierbei wird von innen nach außen gemäht, um den Tieren die Flucht aus den Flächen zu ermöglichen. Der erste Schnitt, für die Heuproduktion, erfolgt frühestens Ende Mai. Dadurch können sich die Gräser besser selbstständig vermehren und für die einheimische Tierwelt entsteht ein begehrter Lebensraum. Weiterhin werden in den Wiesen teilweise ganze Streifen im ersten Schnitt nicht gemäht, um auch den späteren Grasarten die Möglichkeit des Aussamens zugeben.

Im zweiten Schnitt wird Silage produziert oder es findet eine Beweidung durch Rinder statt. Diese bekommen zusätzlich zum Stall einen natürlichen Unterstand im Wald zur Verfügung gestellt. Um die Bodenschäden zu minimieren, werden die Tiere im Winter nicht auf allen Flächen gehalten.

68 Braun, Michaela (2008): „Vergleich verschiedener Kleegrasmischungen im ökologischen Landbau anhand der Wurzel- und Sprossleistung“ (Diplomarbeit), Weihenstephan.
69 Braun, Josef (2008): Über die Wandlung eines Landwirts herkömmlicher Prägung zum BioLand-Bauern. http://emanzipationhumanum.de/downloads/landw01.pdf
70 Bauchhensz, Johannes, Zoologe (2009), in: Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf.
71 Braun, Josef (2010): Wir müssen die Systemfrage stellen – Über Regenwürmer, Bodenfruchtbarkeit und die Zukunft der Landbewirtschaftung. In: Kritischer Agrarbericht, S. 134.

Zur Erhöhung der Artenvielfalt und als Genreserve wurden verschiedene alte Rassen auf dem Hof angesiedelt: eine Mutterkuhherde mit Original Braunvieh, von denen es nur noch 500 Tiere in Bayern gibt, Skudden-Schafe, von denen es nur noch 1000 Tiere in Deutschland gibt und Hühner der Rasse Appenzeller Spitzhauben.

Auch neue Ökosysteme wie Waldweide, Baumreihen, Wildschutzhecken (z.B. für den Neuntöter), Benjeshecken, Wurzelstöcke und Blühstreifen an Feldrändern und in den Wiesen wurden geschaffen. Weiterhin sind mit dem LBV verschiedene Auswilderungsprojekte, zum Beispiel der Gelbbauchunke, Schleiereule und der Elritze geplant.

In der Weide kann eine gute Grasmischung den Boden in verschiedenen Schichten erschließen und ihn damit verlebendigen.[68]

Diese Kleegrasmischung lockt auch Regenwürmer, wie Bio-Landwirt Josef Braun aus Freising berichtet.[69]

Die Regenwürmer sind wiederum nicht nur Indikatoren für einen gesunden Boden, sondern auch die Architekten und Bauarbeiter einen Rohrsystems, das den Boden mit Sauerstoff und Wasser versorgt und ihn gleichzeitig stabilisiert. Darüber hinaus bilden sie Humus und produzieren Enzyme und Fermente, die für die Gesundheit und Fruchtbarkeit des gesamten Bodenlebens unerlässlich sind.[70]

„Es ist durchaus möglich, 600 Regenwürmer pro Quadratmeter zu erhalten. Dann brauchen wir uns mit Pflanzenernährung nicht mehr zu beschäftigen, denn diese Regenwürmer erzeugen pro Jahr 80 Tonnen Kot oder umgerechnet 280 Kilogramm pflanzenverfügbaren Stickstoff. Das ist mehr als das Doppelte von dem, was in der Landwirtschaft derzeit durchschnittlich auf den Acker gebracht wird."[71]

Wurzelbild einer Kleegrasmischung aus Flach-, Mitteltief- und Tiefwurzlern mit Wurzeltrockenmassenerträgen von 80 dt/ha.

Abb.: Michaela Braun, zusammengestellt nach Prof. Kutschera, Lore (1992): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen.

Traugott Götz von der Römersteiner Mühle freut sich über den Erfolg des Dinkel-Projekts in der schwäbischen Alb.

Wenn der Boden locker, also gut durchlüftet ist, können aerobe Mikroorganismen leben. Und diese sind notwendig für den Humusaufbau. „Es sind die Hilfsarbeiter für die Pflanze, die organisches Material zersetzen und aufbereiten."[72] Im besten Falle gelingt es, den Boden so gesunden zu lassen, dass er eigene Abwehrkräfte gegen Pilze und Schädlinge wiederherstellt.

Bio sorgt sich um fruchtbaren Boden

Mit den Forschungen des Chemikers Justus Liebig begann die Ära der Agrikulturchemie, die heute einen ganzen Industriezweig beschäftigt. „Tatsächlich hatte die Entwicklung zunächst eher Züge eines rauschhaften Abgleitens in den Exzess."[73] Nach dem Motto „Viel hilft viel" wurde viele Jahre gar nicht nach den tatsächlichen Bedürfnissen des Bodens gefragt. Im Bio-Landbau werden statt dieser leicht löslichen mineralischen Düngemittel organischer Dünger (Jauche, Mist, Gülle, Kompost), Erntereste und Leguminosen eingesetzt. Manchmal kann es auch hilfreich sein, einfach einen „armen" Boden statt mit Dünger zu übersättigen mit angepassten Sorten zu bepflanzen, wie das Beispiel eines Dinkelbauern aus der Schwäbischen Alb zeigt.

Oliver Freidler

Mitglied der Geschäftsführung bei ALB-GOLD Teigwaren pflegt im Sinne seines 2010 verstorbenen Vaters Klaus Freidler den direkten Kontakt zu den landwirtschaftlichen Erzeugern auf der Alb.

Unser Boden – unser Getreide

Das Karstgebirge der Schwäbischen Alb ist bekannt für unberührte Landschaft. Bekannt ist die Alb auch für karge Böden und ein raues Klima. Die Region liegt auf einem Plateau in Höhen zwischen 700 und 1000 Metern – nicht gerade ideale Voraussetzungen für die Kultivierung von Getreide.

Davon hat sich Nudelhersteller ALB-GOLD nicht abhalten lassen. Vor knapp 10 Jahren erkannte man, dass sich die sogenannten Urgetreide – wie beispielsweise Dinkel – ausgezeichnet für die Herstellung hochwertiger Teigwaren eignen. Unter der Prämisse, einen möglichst hohen Anteil der Rohstoffe aus der Region zu decken, hat das Unternehmen gemeinsam mit einer Erzeugergemeinschaft mit der Revitalisierung alter Getreidesorten begonnen.

Mit den Bauern, dem Landwirtschaftsamt Münsingen und Saatgutzüchtern wurden standorttypische, traditionell bewährte Sorten ausgesucht, die sich eignen würden. Anbauverträge mit festgelegter Düngung und Fruchtfolge wurden fixiert. Dadurch wird die Bodenfruchtbarkeit erhalten und die Verfügbarkeit von Mineral- und Nährstoffen im Korn selbst deutlich erhöht.

72 Lübke-Hildebrandt, Angelika, Ökologin (2009), in: Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf.
73 Uekötter, Frank (2010): Geachtet hat man ihn nie – Eine kurze Geschichte des Bodens. In: Politische Ökologie Peak Soil, S. 17

Dinkel wächst gut auf den kargen Böden der schwäbischen Alb und eignet sich ausgezeichnet für hochwertige Teigwaren.

Neben Dinkel wird heute auch Einkorn und Emmer für die Teigwarenproduktion angebaut. Traugott Götz aus Zainingen ist ein Pionier auf dem Gebiet des Emmer-Anbaus. Für ihn steht fest, dass die kargen Böden der Alb dem Getreide entgegen kommen. Lediglich einmal muss gestriegelt werden, um die Beikräuter zu entfernen. Bei normalem Witterungsverlauf kann das Bio-Getreide Mitte August gedroschen werden. Nach dem aufwendigen Entspelzen und Mahlen in der Mühle bleibt schließlich die Hälfte des wertvollen Mehls für die Nudelherstellung übrig. Dies entspricht etwa einem Drittel der Menge, die beim Weizen anfällt. Dafür ist das Geschmackserlebnis aber um ein vielfaches höher: kräftig und würzig, wie Emmer-Nudeln schmecken müssen… und wie die Leute von der Alb oftmals sind.

Damit sich die Bodenorganismen gut und reich entfalten können, brauchen sie außer Wasser und Sauerstoff auch Nährstoffe. Weil dem Bodenkreislauf beim Abernten Nährstoffe entnommen werden, müssen diese wieder zugesetzt werden. Dazu ist eine kluge Kompostwirtschaft notwendig.

Tobias Bandel
Agrarwissenschaftler und Geschäftsführer bei Soil & More. Projekterfahrung im Bio-Obst und -Gemüseanbau sowie Kompostierung auf der Sekem-Farm in Ägypten und weiteren Kompost- und Emissiosminderungsprojekten in Äthiopien, Indien, Kenya, Mexiko und Südafrika.

Jährlich werden Millionen Tonnen an landwirtschaftlicher Biomasse wie Grünschnitt oder Ernterückstände durch Verbrennung oder Deponierung vernichtet und somit den Stoffkreisläufen entzogen. Durch nachhaltige Kompostierung kann die Biomasse, welche Träger für Kohlen- und Stickstoff ist, wieder in den landwirtschaftlichen Zyklus rückgeführt werden. Dies dient Erhalt und Entwicklung einer gesunden Bodenfruchtbarkeit und Produktivität.

Durch Erhöhung der Stabilität und Verfügbarkeit des Kohlen- und Stickstoffs im Kompost wird jedoch nicht nur die Produktivität am Standort erhöht, sondern auch die Wasserhaltekapazität der Böden verbessert und damit der Wasserverbrauch merklich reduziert. Auch wird bei der nachhaltigen Kompostherstellung das klimaschädliche Methan vermieden, das vor allem bei der Deponierung von Biomasse entstehen würde. Kohlenstoffbindung, Methanvermeidung, Wassereinsparung und Ertragssteigerung sind Parameter, welche die nachhaltige Konkurrenzfähigkeit eines landwirtschaftlichen Systems in Zeiten von Klimawandel, Lebensmittel-, Boden- und Wasserknappheit erheblich steigern können – und das alles basierend auf effizienter und professioneller Kompostierung.

Längerfristige Kompostwirtschaft führt zur Anhebung des gesamten verfügbaren Gehaltes an Hauptnährstoffen (Phosphor, Kalium, Magnesium) sowie Kalk im Boden.[74]

74 vgl. Amlinger, Florian et al (2006): Evaluierung der nachhaltig positiven Wirkung von Kompost auf die Fruchtbarkeit und Produktivität von Böden, [Österreichisches] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hg.), S. 86: „Bei einer Kompostausbringung von jährlich 6 – 10 t TM ha-1a-1 wird eine Fracht von 60 - 80 kg/ha P2O5 sowie von 110 - 130 kg/ha K2O ausgebracht. Während die Aufnahme durch die Ernteprodukte maximal 10 % der Versorgung beträgt, kommt es zu einer deutlichen Erhöhung des pflanzenverfügbaren löslichen Pools im Boden. Durch die Versorgung mit Kompost erhöht sich dieser Anteil bei Phosphor auf 25 - 40 % und bei Kalium auf 35 - 50 %. Dabei besteht eine relativ gute Korrelation zwischen der Nährstoffversorgung durch Kompost und dem pflanzenverfügbaren Pool im Boden. Kommerzielle Dünger besitzen auch keine Düngereffizienz von 100 %. Die Effizienz von Phosphordüngern liegt im Jahr der Anwendung lediglich bei 15 - 20 %, die von Kalidüngern bei 50 - 60 %. Unter Beachtung dieser Tatsache kann die gesamte Düngereffizienz der Kompostdüngung mit 30 - 50 % für die Phosphorversorgung und mit 40 - 60 % für die Kaliversorgung als hoch angenommen werden."
http://impressum.lebensministerium.at/filemanager/download/17912/, 9.10.2009/

Kompostmaschinen mischen und durchlüften organischen Abfall.

Die organische Düngung wirkt sich auch positiv auf den Gehalt an organischer Substanz im Boden aus und verhindert eine Versauerung. Die organische Substanz des Bodens und der pH-Wert beeinflussen maßgeblich die Bodenstruktur, die biologische Aktivität und das Pflanzenwachstum. Auch ist im biologisch-dynamischen Verfahren der Gehalt an Huminen deutlich erhöht. Humine gelten als biologisch stabil und sind daher für den Boden wichtig.[75]
Die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und Stabilisierung des Bodens durch Biolandbau ist vielfach belegt.[76] Biomasse und biologische Aktivität im Boden sind wichtig für die Nährstoffmineralisierung und die Vielfalt der Symbiosen mit Pflanzen und machen die Systeme unabhängig von externen Inputs.

Weleda sorgt selbst für Kompost

Im Juli 2010 hat WELEDA auf dem Gelände des Weleda Heilpflanzengartens in Schwäbisch Gmünd-Wetzgau, in unmittelbarer Nähe zur Tinkturenherstellung eine neue Kompostieranlage in Betrieb genommen. Sie ist 800 Quadratmeter groß und mit einer 140 Kubikmeter fassenden Zisterne kombiniert, die das Oberflächenwasser zum Gießen auffängt. Der Kompost lagert in länglichen Haufen, die mehrfach maschinell umgesetzt werden.

Michael Straub
Leiter Heilpflanzenanbau und -forschung, Anbauberater, Artenschutzbeauftragter bei WELEDA. Er war u.a. Mitautor des Buches „Biologisch-Dynamische Landwirtschaft" (1996) und Lehrbeauftragter im Fach Ökologischer Landbau an der Fachhochschule Nürtingen

Was hat Sie auf die Idee gebracht, bei WELEDA eine Kompostanlage zu bauen?

Dafür gab es drei Gründe: Erstens sind wir ja ein biodynamischer Betrieb, das heißt wir arbeiten nach dem Motto: Düngen heißt den Boden verlebendigen. Zum Düngen brauchen wir den Kompost. Zweitens haben wir in Wetzgau eine Pflanzenverarbeitung direkt neben dem Garten. Dort fällt eine große Menge – ca. 80 Tonnen im Jahr – hochwertiger Rückstände vor allem aus der Produktion von Tinkturen und der Ölextraktion an: Diese Chance wollten wir nutzen. Und drittens können wir mit der Anlage reinen Pflanzenkompost herstellen, den wir mit verschiedenen Zutaten wie z.B. Grünschnitt aus dem Garten anreichern, um so ein optimales Substrat für unsere Jungpflanzen zu bekommen.

75 http://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/grundlagen-des-oekopflanzenbaus/feldversuche/dok-langzeitversuch/bio-verbessert-den-boden/ , 25.11.2009
76 Niggli, Urs et al. (2009): Gesellschaftliche Leistungen der biologischen Landwirtschaft, Frick (Schweiz), Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), S. 17.
77 vgl. Schwabegger, Bernhard (2010): Wertigkeitsvergleich von Mineraldünger und Kompost (Bachelorarbeit). Fachhochschule Oberösterreich. S. 29.

Seit Juli 2010 ist bei Weleda die neue, 800 Quadratmeter große Kompostieranlage für den Heilpflanzengarten in Betrieb.

Wie haben Sie die Anlage auf diese hohen Anforderungen abgestimmt?

Wir mussten erst einmal die baulichen Voraussetzungen schaffen, um den Wasserhaushalt regulieren zu können. Das Sickerwasser darf nicht ins Grundwasser gelangen, sondern muss auf der Oberfläche kontrolliert abgefangen werden und in einer Zisterne gespeichert werden. Die Anlage muss bei jeder Witterung befahrbar sein. Jetzt können wir aus den organischen Rückständen – zusammen mit Zuschlagsstoffen wie Grünschnitt, Holzhäcksel und Mist – etwa 100 Tonnen hochwertigen Kompost pro Jahr herstellen.

Wie wird dieser Kompost hochwertig?

Um den Kompost positiv zu beeinflussen, stellen wir biologisch-dynamische Kompostpräparate her. Das ist eine Wissenschaft für sich. Heilpflanzen werden in Tierhüllen eingebracht und mit Blick auf kosmische Rhythmen verwendet. Außerdem muss man, besonders am Anfang, den Kompost häufig wenden, damit die Bakterien Sauerstoff bekommen und aerobe Prozesse in Gang kommen können.

Das klingt nach viel Arbeitsaufwand…

Ja, in unserem Heilpflanzengarten ist ein Mitarbeiter dafür verantwortlich, dass die Sache läuft. Er erstellt die Liste über das organische Material, das gerade anfällt, und achtet auf die richtige Zusammensetzung. Denn für die Jungpflanzen bevorzugen wir Substrate mit rein pflanzlichen Komponenten – also niedrigen Salzgehalten. So können wir den Aufwand an Torf stark reduzieren. Auf die Felder kommt Kompost mit tierischen Komponenten wie Rinder- und Pferdemist. Der Kollege sorgt zudem für das rechtzeitige Umsetzen des Komposts und für das Abdecken bei Regen, um Fäulnisprozesse zu vermeiden. So weiß er auch, wie der Kompost jahreszeitlich auszugleichen ist: Bei Nässe muss Stroh beigemischt werden, bei Trockenheit Grünschnitt. Dazu braucht es eine gewisse Erfahrung.

Welche Ergebnisse haben Sie mit diesem Kompost erzielt?

Der Boden bekommt eine optimale Struktur, also eine Struktur, die ein gutes Wasserhaltevermögen aufweist, aber keine Staunässe produziert und somit optimalen Wurzelraum für die Pflanzen bietet. Der Kompost bewirkt eine mikrobielle Impfung und fördert langfristig den Humusaufbau. Das verhilft den Pflanzen – zusammen mit anderen Maßnahmen – zu einem harmonischen Wachstum. Dadurch erzielen wir eine Einsparung von 75 Tonnen CO_2 pro Jahr – immerhin, ein Anfang. Wir beraten auch unsere Zulieferer (von Rosen und Lavendel) damit, dass auch sie einen Kreislauf mit ihrem organischen Material herstellen. Ich denke, wir sollten in Zukunft dahin kommen, dass wir Energie- und Stoffkreisläufe aufrechterhalten und nur das rausgeht, was wir verkaufen wollen.

Die Kompostierung hat noch weitere positive Effekte. Als Bodenzusatz bewirkt Kompost einen Rückgang der Bodendichte, die Zunahme des Gesamtporenvolumens und die Erhöhung der Wasserhaltekapazität. Die Applikation von Kompost verbessert, vor allem im Falle schwerer Böden, physikalische Bodeneigenschaften.[77]

Mit leichten Maschinen, und möglichst nur bei Trockenheit auf den Acker: So verhindern Bio-Bauern unnötige Bodenverdichtung.

Die vielfältigen den Boden und die Bodenfunktion verbessernden Effekte der Kompostanwendung:

Höheres Wasserspeichervermögen des Bodens > Abschwächung extremer Witterungseinflüsse	Leichte Bodenbearbeitbarkeit > Energieeinsparung	Verminderte Erosionsanfälligkeit > geringerer Bodenabtrag
Schnellere Bodenerwärmung > Wachstumsförderung im Frühjahr	**Bodenpflege durch organische Düngung**	Förderung des Bodenlebens > erhöhte Bodengare
Stabilere Bodenstruktur > höhere Infiltration > bessere Befahrbarkeit	Höheres Nährstoffspeichervermögen > größeres Nachlieferungspotential	Phytosanitäre Wirkung > Zurückgrängen von bodenbürtigen Kranheitserregern

Bio sorgt für lockeren und stabilen Boden

Mit einer Erhöhung des Humusgehalts, dem Anbau von Untersaaten und möglichst permanenter Bodenbedeckung unter Mulch oder Pflanzen kann der Regen den Boden weniger stark abschwemmen bzw. die Hitze ihn weniger stark austrocknen. Zudem erhöht ein hoher Humusgehalt die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens und kann daher helfen, Trockenphasen zu überbrücken.[78] Die Fähigkeit der Bioböden, mehr Wasser aufzunehmen kann auch bei Überschwemmungen regulierend wirken. Gesunde, fruchtbare Böden erhöhen zudem die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Schädlinge und Krankheiten. Treffen die prognostizierten negativen Effekte des Klimawandels auf die Landwirtschaft ein (erhöhte Wasserknappheit, vermehrte Wetterextreme, erhöhter Krankheits- und Schädlingsdruck), so ist der Biolandbau eine optimale Anpassungsstrategie.[79]

Der Bio-Landwirt Josef Braun praktiziert als einer der Pioniere seit Jahren eine **reduzierte Bodenbearbeitung**, um unnötige Bodenverdichtung zu vermeiden.

Sepp Braun

und seine Frau Irene sind seit 1984 Biobauern. Auf seinem Hof in der Nähe von Freising betreibt er neben biologischem Ackerbau auch biologische Viehzucht. Er wurde bekannt als „der Bauer mit den Regenwürmern"

Rücksicht auf den Regenwurm

Während andere Landwirte mit ihren großen Maschinen protzen, erzählen Sie stolz überall, dass Sie auf kleinere umgestiegen sind. Warum?

Im Boden leben bis zu 600 Regenwürmer pro Quadratmeter. Diese Würmer produzieren 80 Tonnen Humus im Jahr, also das Doppelte an Nährstoffen, was herkömmlicher Dünger leisten kann. Also setze ich alles daran, die Regenwürmer leben zu lassen, und vermeide, mit schweren Maschinen ihren Lebensraum zu zerstören.

Geht das nicht zulasten der Effizienz?

Kurzfristig betrachtet schon, denn man ist langsamer und Zeit ist Geld. Mittel- und langfristig lohnt es sich aber. Ich habe meine Technik vor 15 Jahren angeschafft und habe damit einen lebendigeren Boden bekommen; das hat die Bodenfruchtbarkeit und damit die Erträge gefördert. Wäre die Förderpolitik eine andere, wären auch die fossilen Brennstoffe teurer und die Gesamtbilanz für „leichte" Technik noch besser.

Heißt das, dass auch die konventionelle Landwirtschaft umsteigen sollte?

Die großen Achslasten führen zu einer immensen Verdichtung des Bodens, so dass Wasser nicht eindringen und nur noch oberflächlich abfließen kann. Die großen Überschwemmungen – wie jetzt in Australien – sollten uns da zum Umdenken bewegen. Wir müssen überlegen, wie wir den Boden wieder lebendig machen können.

Regenwürmer durchlüften und stabilisieren mit ihrem Röhrensystem den Boden – leisten also mehr als schwere Maschinen.

Und was ist Ihre Lösung?

Nehmen wir den Tauwurm, der so dick ist wie ein kleiner Finger. Er kann bis zu zwei Meter tiefe Röhren bohren und so im Boden ein Sieb aufbauen. So kann der Boden bis zu 150 Liter pro Quadratmeter aufnehmen, mehr als ein Waldboden! Weltweit werden 70 Prozent des Trinkwassers von der Landwirtschaft verbraucht, eine unwiederbringliche Ressource.

Also sollten wir die Entwicklung zurückschrauben?

Nein, ich meine nicht, dass wir wieder zum Ackergaul zurückkehren sollen. Vielmehr sollten Techniken entwickelt werden, die den Boden schonen. Wenn ich am Flughafen sehe, welche schweren Boeings da abheben, dann muss es doch auch in der Landwirtschaft möglich sein, leichtere und effektive Maschinen zu erfinden.

Konventionelle Landwirte brauchen die Maschinen auch, um zu düngen und zu spritzen. Wie machen Sie das?

Natürlich brauchen die Bodentiere Nährstoffe – zumal wir sie ihnen durch die Ernte entziehen. Wir geben sie dem Boden aber nicht durch wasserlösliche Kunstdünger, sondern mit Basaltmehl aus den Steinbrüchen, das wir dem Kompost zusetzen. Natürlich wäre es für uns Landwirte einfacher, wenn wir wüssten, was die Bodentiere gerne fressen. Ich habe jetzt festgestellt, dass die Würmer gerne aromatische Gewürzkräuter, zum Beispiel Brennnessel und Pimpernelle, mögen und das bekommen sie bei mir in der Fruchtfolge.

Jetzt könnte man provokativ sagen: Wen juckt`s, was dem Wurm schmeckt?

Stellen Sie sich vor, Sie wären Wurm und bekämen jahrein, jahraus Mais- oder Weizenwurzeln! Da würden Sie doch auch Reißaus nehmen! Im Prinzip müssten wir noch viel, viel mehr darüber wissen, wie wir die Nutz- und Bodentiere vollwertig ernähren können.

Was nützt die vollwertige Ernährung der Bodenlebewesen?

Wenn natürliche Gleichgewichte entstehen, dann lösen sie die Probleme mit Krankheiten und Schädlingen selbst. Ein Beispiel: Wenn die Tomatenpflanze vom Braunbeulenpilz befallen ist, signalisiert sie dem Boden: Ich brauche das Enzym AB, welches die Bodenlebewesen herstellen und zur Verfügung stellen – vorausgesetzt, die gesunde Symbiose ist nicht gestört.

Wie bekommen Sie gesunde Symbiosen im Boden?

Indem ich nicht zwischen Forst-, Garten- und Ackerbau trenne, sondern die Systeme vernetze. Die sind durch ihre Artenvielfalt in der Lage, natürliche Gleichgewichte herzustellen. In einer Handvoll Erde leben 6,5 Millionen Organismen, die Enzyme, Fermente, Hormone und Antibiotika herstellen. Die können alle möglichen Krankheiten heilen. Die Indianer wissen das und verwenden die bloße Erde als Heilerde.

78 Pimentel, David et al. (2005). Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. Bioscience, 55(7): 573-582.
79 http://www.fibl.org/de/themen/klima.html, 04.12.2009

Im Darjeeling-Teegarten Ambootia (Indien) ereignete sich nach jahrzehntelangem Raubbau 1968 der größte Bergrutsch Asiens …

Bei der **konservierenden Bodenbearbeitung** wird der Boden ohne Pflug bearbeitet. Mit unterschiedlichen Grubbergeräten werden Ernterückstände nur oberflächlich in den Boden eingearbeitet. Bei der Direktsaat, der konsequentesten Form, wird ganz auf die Bodenbearbeitung verzichtet. Weil weniger Zugkraft benötigt wird und weniger Überfahrten nötig sind, stellen sich positive Effekte besonders bezüglich der Bodenverdichtung und im Energieverbrauch ein. Bleibt der Boden mit organischem Material bedeckt, kann die Erosionsrate so stark sinken, dass die Bodenbildung sie fast ausgleichen kann.[80]

Reduziert bearbeitete Böden sind belebter, weisen mehr Humus und mehr Mykorrhiza-Pilze auf und Ernterückstände werden schneller abgebaut. Allerdings können Wurzelunkräuter bei reduziert bearbeiteten Böden zu einem ernsten Problem werden.[81]

Um dieser unerwünschten Beikräuter Herr zu werden, setzen konventionelle Landwirte vor der Aussaat oft das Totalherbizid Glyphosat, Bestandteil von Roundup, ein. In den USA sowie Brasilien und Argentinien, wo aufgrund der klimatischen Bedingungen zwei Ernten im Jahr möglich sind, wird das Totalherbizid auf bereits grünen Feldern bei Sojapflanzen eingesetzt, die gentechnisch dagegen immun gemacht worden sind. Daraus folgt: Konservierende Bodenbearbeitung ist kein Allheilmittel, wenn die Landwirte die Komplexität der Naturkreisläufe nicht beachten.[82]

Wie die schonende Arbeit mit dem Boden der Erosion entgegenwirkt, zeigt ein Beispiel aus Indien.

Ulrich Walter
Aus Anlass des 30-jährigen Firmenjubiläums von Lebensbaum und des 60. Geburtstages von Geschäftsführer Ulrich Walter schenkte ihm Handelspartner Sanjay Bansal von Ambootia 90.000 Bäume, die nach und nach im Teegarten gepflanzt werden.

Erosionsschutz in Ambootia (Indien)

Der Ambootia Teegarten, der Mitte des 19. Jahrhunderts gegründet wurde, gehört zu den ältesten Teegärten im indischen Darjeeling-Distrikt am Fuße des Himalaya. Von hier stammen die Champagner unter den Tees.

Lebensbaum bezieht seit Ende der 1990er Jahre einen großen Teil seiner Schwarz- und Grüntees von hier. Langfristige Handelspartnerschaften wie diese ermöglichen es Ambootia, sinnvoll in zukunftsweisende Anbau- und Verarbeitungsmethoden zu investieren und Umweltschutzmaßnahmen umzusetzen. Der Schutz des Bodens hat dabei hohe Priorität.

Erosion auf Ambootia

Eines der größten Probleme im Ambootia Teegarten war früher die Abholzung der Berghänge für den familiären Brennholzbedarf und die daraus resultierende starke Erosion, der im konventionellen Anbau wenig entgegen gesetzt wird. Die jährlichen Bodenverluste liegen bei 3 bis 4 Millimetern.

Besonders deutlich wurden die Folgen der Erosion im Darjeeling-Teegarten Ambootia, als sich 1968 der größte Bergrutsch Asiens ereignete. Innerhalb von 12 Stunden löste sich der Boden auf einer Fläche von 56 Hektar und rutschte von 1.000 Metern Höhe über 500 Meter in die Tiefe. Ende der 1980er Jahre übernahm Sanjay Bansal den heruntergewirtschafteten Teegarten und stellte ihn auf ökologischen Landbau um, ab 1994 arbeitete er nach den Prinzipien des biologisch-dynamischen Anbaus. Dank der ökologischen Wirtschaftsweise erholten sich die Böden, die Teepflanzen entwickelten sich prächtig.

… heute ernährt derselbe Teegarten wieder viele Familien, nachdem der Hang mit Konturpflanzung und Schattenbäumen gefestigt wurde.

Seither werden zahlreiche Umweltschutzmaßnahmen und Wiederaufforstungsprogramme durchgeführt. Biogasanlagen und Stromerzeugungsanlagen aus Wasserkraft werden als alternative Energiequellen genutzt, um den privaten Holzeinschlag für Brennholz einzudämmen.

Anbaumaßnahmen gegen Erosion und zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit

Zu den wichtigsten Maßnahmen der ökologischen Teegärten gegen die Bodenerosion gehören die Konturpflanzung der Büsche entlang der Höhenlinien sowie der Einsatz von bodenbefestigenden Gräsern. In Kombination mit Schattenbäumen bewirken die Bodenpflanzen gleichzeitig eine gute Durchlüftung und Drainage der Erde. Die Schattenbäume dienen neben ihrer Schutzfunktion für Pflanzen und Boden außerdem der Nährstoffversorgung und dem Humusaufbau.

Der Kompost für die Pflanzungen wird aus Pflanzenmaterial und Tierdung produziert und muss oberflächlich eingearbeitet werden, um Nährstoffverluste zu vermeiden. Die Produktion und das Auftragen auf die Pflanzungen – immerhin 6 bis 10 Tonnen pro Hektar und Jahr – beschäftigt allein mehrere Arbeitnehmer das ganze Jahr über. Leguminosen-Gräser binden Stickstoff aus der Luft im Boden und machen ihn für andere Pflanzen verfügbar. Um den Wasserhaushalt des Bodens zu schützen, wird eine 8 bis 10 Zentimeter dicke Mulchschicht ausgebracht, die die Verdunstung um bis zu 60 Prozent verringert.

Beim ökologischen Landbau geht es nicht darum, chemisch-synthetische Spritz- und Düngemittel durch organische Mittel zu ersetzen, sondern darum, den Boden als gesunde Grundlage für die Produktion von Lebensmitteln zu erhalten. Ein gesunder Boden bringt gesunde, widerstandsfähige Pflanzen hervor, die vital und nahrhaft sind.

Soziale Auswirkungen des Bodenschutzes

Viele Arbeiten werden im ökologischen Tee-Anbau von Hand ausgeführt. Darüber hinaus müssen einige sehr arbeitsintensive Prozesse (z.B. die Kompostbereitung) erledigt werden. Dadurch entstehen viele neue Arbeitsplätze, die die Menschen nicht nur saisonal, sondern das ganze Jahr über beschäftigen. Durch den Verzicht auf Pestizide sind die Arbeitsbedingungen gesünder als auf konventionellen Plantagen; Trinkwasser und Atemluft werden nicht verschmutzt. Letzteres macht sich auch dadurch bemerkbar, dass die Zahl an Atemwegserkrankungen gesunken ist, seit auf ökologischen Landbau umgestellt wurde.

Damit hat konsequenter Bodenschutz auch direkte Auswirkungen auf die Lebensbedingungen und stärkt das soziale Gefüge.

81 Berner, Alfred; Frei, Robert und Mäder, Paul (2006): Pflugloser Ökoanbau auf schweren Böden. In:Lebendige Erde 3/2006.
82 Wilhelm, Birgit (2010): Konservierende Bodenbearbeitung – Neues Allheilmittel? In: Kritischer Agrarbericht, S. 127.

Gesunder Boden als Potenzial

Zu den größten Herausforderungen der Zukunft zählen der Erhalt der biologischen Vielfalt, der Schutz der Ressource Wasser sowie der Klimawandel. In allen drei Problemfeldern spielt der Boden eine wichtige Rolle. Wie der Bio-Landbau durch seinen schonenden Umgang mit dem Boden dazu beiträgt, diese Herausforderungen zu meistern, soll im Folgenden aufgezeigt werden.

Boden als Speicher für biologische Vielfalt

Der Bio-Landbau will lebendigen Boden – und bekommt ihn.[83] „Eine Mehrheit der vergleichenden Studien zeigt, dass die Anzahl Individuen, die Biomasse und teils auch die Artenzahl von Regenwürmern in biologisch bewirtschafteten Böden bedeutend höher ist als in konventionellen."[84] Wie das im Einzelnen geschieht, beschrieb Werner Vogt-Kaute bereits 2009 in dem von der HOFPFISTEREI veröffentlichten Buch „Schatzkammer Natur", welches ergänzend zu den vielfältigen Biodiversitäts-Projekten der ökologischen Großbäckerei herausgegeben wurde.

Werner Vogt-Kaute

studierte Landwirtschaft an der Fachhochschule Weihenstephan. Er arbeitet seit 1989 als Berater für ökologisch wirtschaftende Landwirte beim Naturland Verband.

Lebensraum Boden – unterirdische Wunderfabrik im Dunklen[85]

Der Aufwuchs eines Hektars fruchtbaren Bodens kann unter den klimatischen Bedingungen Bayerns zwei Kühe ernähren. Auf der gleichen Fläche leben unterhalb der Erdoberfläche in Gewicht umgerechnet vier oder auch viel mehr Kühe. Diese „unterirdischen Kühe" bekommen wir allerdings selten zu Gesicht. Hin und wieder begegnen wir einem Regenwurm oder einem Maulwurf. Für andere Bodentiere wie Springschwänze oder Tausendfüßer müssen wir schon genauer hinschauen, um sie erkennen zu können. Für wieder andere Vertreter der Bodenfauna und Bodenflora brauchen wir zur Betrachtung ein Mikroskop. (…)

Wichtig sind alle Bodenlebewesen; nur im Zusammenspiel aller Lebewesen kann der Boden leistungsfähig sein. Die Lebensweisen der Bodenlebewesen sind aber sehr unterschiedlich. Einige leben von Pflanzenresten, andere von Aas, wieder andere sind Räuber und Parasiten. Bei einigen Lebewesen scheint die wichtigste Aufgabe darin zu bestehen, von einem anderen gefressen zu werden.

Die Vertreter der Bodenflora (…) leben von Kohlendioxid und atmen Sauerstoff aus. Dabei sind zahlenmäßig die Bakterien die wichtigste und vielseitigste Gruppe. Es gibt sogar Gruppen, die ohne Luft leben können. Wichtige Elemente wie Stickstoff und Schwefel werden in die pflanzenverfügbaren Formen umgewandelt. Neben den Pilzen sind Strahlenpilze und Algen weitere wichtige Vertreter der Bodenflora. Die sonst eher unscheinbaren Algen können unter extremen Bedingungen, z.B. in der Erstbesiedlung auf Steinen oder auf sehr sauren Böden, die artenreichste Gruppe sein. Dort können sie Aufgaben übernehmen, die später dann andere übernehmen, z.B. die Lösung von Sauerstoff aus der Kohlensäure des Bodenwassers oder das Sammeln von Luftstickstoff.

83 vgl. Schmid, Bernhard und Schleske, Oliver (1997): Der Boden lebt. In: Politische Ökologie - Bodenlos, S. 60- 64.
84 Niggli, Urs et al. (2009): Gesellschaftliche Leistungen der biologischen Landwirtschaft, Frick (Schweiz), Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), S. 16.
85 Entnommen aus: Hofpfisterei und Museum Mensch (Hrsg.) (2009): „Schatzkammer Natur", oekom Verlag München. Das Buch ist hervorgegangen aus einem Projekt der ökologischen Großbäckerei Hofpfisterei, der Ausstellung „Schatzkammer Natur", die Bildkarten von Rita Mühlbauer mit bedrohten Tier - und Pflanzenarten zeigte. Die Karten liegen seit 7 Jahren in den Bäckereifilialen der Hofpfisterei aus.

Vielfüßer leisten die Vorarbeit für Bakterien, wenn sie Pflanzenreste und andere organische Stoffe zerkleinern.

Für den ökologischen Landbau sind die stickstoffsammelnden Bakterien, die Rhizobien [auch Knöllchenbakterien genannt], eine sehr wichtige Gruppe. Sie leben mit den Wurzeln der Leguminosen, z.B. Klee, Erbsen, Bohnen, in Symbiose, sammeln Stickstoff aus der Luft und überführen ihn in pflanzenverfügbare Verbindungen. Im Gegenzug erhalten sie von der Wurzel Nährstoffe. (…)

Aber auch ohne die Pilze läuft nichts. Sie sind für die schwierigen Arbeiten zuständig, wie das Zerkleinern und Verdauen von harten, zellulosehaltigen Bestandteilen wie Stroh. Andere leben mit den Wurzeln in Gemeinschaft, der sogenannten Mykorrhiza. Sie helfen den Wurzeln bei der Aufnahme schwer verfügbarer Nährstoffe und übernehmen damit zum Teil die Aufgabe der Wurzelhaare. Im Gegenzug erhalten sie von der Pflanze Produkte aus der Photosynthese. Weiterhin können Mykorrhizapilze die Wurzel vor Krankheiten schützen und sie besser mit Wasser versorgen.

Von den Bodentieren ist der Regenwurm sicherlich der bekannteste und vom Gewicht her der wichtigste Vertreter. Mit seinen Röhren bringt er Luft und Nährstoffe in tiefere Bodenschichten. Er frisst sich durch den Boden und vermischt so in seinem Darm mineralische und organische Bestandteile zum Ton-Humus-Komplex. Dieser Regenwurmkot hat eine deutlich höhere Nährstoffkonzentration und ist damit für Wurzeln attraktiv. Sie folgen den Regenwurmröhren bis in große Tiefen. Nachfolgend kann auch Wasser besser versickern. (…)

[Neben den Würmern sind] viele Arten (…) für das Gleichgewicht im Boden verantwortlich. Borstenwürmer, Tausendfüßer und Asseln arbeiten am Durchmischen des Bodens mit. (…) Wer seinen Boden genauer betrachtet, wird vermutlich folgende [Bodenlebewesen] zu Gesicht bekommen. Vielfüßer wie Tausendfüßer und Springschwänze können an der Oberfläche sichtbar sein. (…) Springschwänze leben von teilweise zersetzten Pflanzen, Laub und Kot. Sie sind selbst nicht an chemischen Abbauvorgängen beteiligt, schaffen durch ihre mechanische Zerkleinerung aber bessere Angriffsmöglichkeiten für die Bakterien und Pilze. Wenn kein organisches Material vorhanden ist, können Springschwänze zum Pflanzenschädling werden. Beim Zerteilen von Bodenkrümeln kann man häufig kleine weiße Würmer sehen, [die] (…) Borstenwürmer oder auch Enchyträen genannt. Sie leisten eigentlich fast das gleiche wie die Regenwürmer (…). Auch Asseln (…) können mit ihren Ausscheidungen am Humusaufbau beteiligt sein.

(…) Wichtig ist, dass die Bodenlebewesen immer wieder Nachschub zu fressen bekommen. Sehr begehrt sind Stroh, abgestorbene (…) Pflanzen, Zwischenfrüchte, Untersaaten, aber auch Mist. Die Nahrung sollte am besten auf der Bodenoberfläche oder im obersten Bodenbereich angeboten werden. Sehr gut zur Ernährung der Bodenlebewesen geeignet sind Fruchtfolgen im ökologischen Landbau mit Kleegras, Zwischenfrüchten und Untersaaten.

Ohne Bodenlebewesen wäre der Erdboden in relativ kurzer Zeit von unverrotteter organischer Masse wie Laub oder anderen Überresten bedeckt. Alles würde bald ersticken. Die Bodenlebewesen zerkleinern die oberirdisch angefallenen Teile der Pflanzen sowie abgestorbene Wurzeln und Bodenlebewesen und wandeln sie um. Dabei werden Nährstoffe frei, die für die Pflanzen zur Ernährung notwendig sind. Ein anderer Teil der Nährstoffe wird zusammen mit Kohlenstoff als Reserve, dem Humus, angelegt. Die organische Masse eines Bodens besteht häufig zu 85 Prozent aus Humus, 10 Prozent aus Pflanzenwurzeln und 5 Prozent aus Bodenlebewesen. (…)

Der Humus speichert nicht nur Nährstoffe, sondern ist auch für Bodenstruktur, Wasseraufnahmefähigkeit

und Wasserspeicherfähigkeit verantwortlich. Der Anbau von Leguminosen, z.B. Klee, Erbsen und Bohnen, erhöht den Humusgehalt.

Aus diesem komplexen Gleichgewicht wird deutlich, wie schwerwiegend Eingriffe des Menschen sein können. Bringt ein Landwirt Pestizide gegen Pilze, sogenannte Fungizide, aus, so tun sich die Bodenpilze dann schwer, dieses Stroh abzubauen. Das Stroh bleibt viel länger „unverdaut" auf dem Boden liegen. (…) Unter normalen Bedingungen sind alle wichtigen Bodenlebewesen im Boden enthalten. Erhalten sie ihre optimalen Lebensbedingungen, so vermehren sie sich, auch wenn sie einige Zeit geruht haben. (…) [86]

Boden als Wasserspeicher

Die Klimaveränderungen werden in Zukunft mehr Starkniederschlagsereignisse mit sich bringen, aber auch gleichzeitig eine größere Anzahl an Dürreperioden. Wie können wir unsere Böden fit machen für diese Situation? Ein Schlüssel ist die Erhöhung des Humusgehaltes. In Versuchen konnte nachgewiesen werden, dass mit Hilfe von Kompost der Boden das Wasser besser halten kann. „Huminstoffe, also die besonders aktiven Anteile der Bodensubstanz, können das 27fache ihres Gewichtes an Wasser halten. Das zeigt die Wichtigkeit der organischen Substanz."[87]

Ein Beispiel aus der Wüste Nordafrikas zeigt, wie der Boden als Wasserspeicher genutzt werden kann. Von der SEKEM-Farm beziehen unter anderem die AoeL-Unternehmen Völkel und Lebensbaum Erzeugnisse.

Helmy Abouleish

Geschäftsführer der SEKEM Group/Ägypten
Seit 1977 demeter-Pionier und Aktivist für Bio-Landbau und dem Kampf gegen den Klimawandel

Wie in Ägypten aus Wüste fruchtbares Land wurde

- von Christina Boecker -

Die SEKEM Initiative wurde 1977 durch Dr. Ibrahim Abouleish in Ägypten auf etwa 60ha Wüstenland, circa 60 Kilometer nordöstlich von Kairo gegründet. Sein Ziel war es, aufbauend auf der biologisch-dynamischen Landwirtschaft im zuerst sandigen Wüstenboden, ein nachhaltiges Modell für eine ganzheitliche Gesellschaftsentwicklung aufzubauen. Heute unterhält SEKEM soziale und kulturelle Einrichtungen wie die SEKEM Schule, ein medizinischen Zentrum, ein Ausbildungszentrum, eine Kunst- und Forschungsakademie. Etwa 2000 Mitarbeiter sind in SEKEM beschäftigt.

Die SEKEM-Farm wurde durch Flutbewässerung aus Brunnenwasser urbar gemacht, gedüngt wurde mit Kompost, der mit den biologisch-dynamischen Präparaten veredelt wurde. Im Laufe der Jahre konnten weitere Flächen in der Nachbarschaft erworben werden, so dass heute etwa 180 Hektar bewirtschaftet werden. Abhängig von den jeweiligen Kulturen wird inzwischen auch viel mit Sprenklern oder Tröpfchenbewässerung gearbeitet.

Seit 2007 wurde die Produktion von Kompost zusammen mit der niederländischen Firma Soil & More en-

86 Siehe auch: Göbel, Peter (1984): Alles über Gartenböden – Theorie, Bearbeitung, Pflege. Stuttgart. Frankch.
87 Gerzabek, Martin H., Universität für Bodenkultur in Wien, (2009). In: Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf.

Auf der SEKEM-Farm können dank hervorragender Kompostwirtschaft heute mitten in der Wüste Orangen geerntet werden.

orm verbessert und vergrößert, so dass inzwischen 60.000 Tonnen jährlich produziert werden. Diese Entwicklung machte es möglich, dass SEKEM drei weitere große Wüstengrundstücke bearbeiten konnte, deren Flächen durch Bewässerung und Kompostaufbringung Stück für Stück urbar gemacht werden, darunter u.a. die Sinai-Farm mit knapp 1000 Hektar, auf denen Orangen, Kartoffeln, Bohnen und Futterpflanzen angebaut werden.

Die Böden werden mit dem eigens hergestellten Kompost gedüngt. Er besteht aus Reisstroh, Wasserhyazinthen, Holzchips, organischen Abfällen, Ton, Hühner- und Kuhmist. Es gelingt somit erstmals in Ägypten, in großem Maßstab Reisstroh zu kompostieren. Bisher wird das anfallende Reisstroh in Ägypten in riesigen Mengen verbrannt, was fatale Auswirkungen auf die Umwelt hat und in einem Land, das dringend Biomasse benötigt, diese unnötig zerstört. Der Kompost wird – meist zweimal jährlich – in der Vorbereitungszeit auf die Felder aufgebracht, die dazu gepflügt werden.

Die Wüstenböden in der Umgebung SEKEMs sind leicht alkalisch, mit sehr niedrigen Kohlenstoffwerten und recht hohen Salzwerten. Die Bearbeitung mit Kompost, Gründünger, Präparaten und regelmäßiger Bewässerung hat im Laufe der Zeit zu einer Änderung der Bodenzusammensetzung geführt mit höheren Werten an organischer Substanz.

In einer Studie von Soil & More International, dem Louis Bolk Institut und der Heliopolis University konnten Joris van der Kamp und Boki Luske die Effekte von langjähriger biodynamischer Landwirtschaft auf die ägyptischen Wüstenböden aufzeigen, indem der Gehalt an organischem Kohlenstoff in verschiedenen Bodenschichten gemessen und mit nicht bearbeitetem Wüstenboden verglichen wurde.

Die Ergebnisse zeigten eine starke Zunahme von organischem Kohlenstoff bis in Schichten von 30 Zentimetern Tiefe. Im unberührten Wüstenboden rund um SEKEM fand sich ein organischer Kohlenstoffgehalt von 0,06 bis 0,08 Prozent. Auf Böden hingegen, die 30 Jahre bewirtschaftet wurden, hat sich der organische Kohlenstoffgehalt in 0 bis 10 Zentimetern Tiefe auf 0,99 bis 1,39 Prozent und in 10 bis 30 Zentimetern Tiefe auf 0,32 bis 0,39 Prozent erhöht. Pro Hektar und Jahr werden im Durchschnitt 3 Tonnen CO_2-Äquivalente gebunden. Dies wiederum führt dazu, dass weniger Bewässerungswasser benötigt wird und sich die Bodenfruchtbarkeit verbessert – wichtige Faktoren um die Nahrungsmittelsicherheit in einem Land wie Ägypten zu verbessern.

88 Amlinger, Florian – Ökologe (2009), in: Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf.
89 Fließbach, Andreas; Schmid, Heinz; Niggli, Urs. (2008): Die Vorteile des Öko-Landbaus für das Klima. In: Ökologie und Landbau 1/2008, S. 17.
90 Ebda.
91 Wehde, Gerald, Yussefi-Menzler, Minou (2011): Landwirtschaft und Klima im Wandel. In: Ökologie und Landbau, 2/2011, S. 12.
92 Fließbach, Andreas; Schmid, Heinz; Niggli, Urs (2008): Die Vorteile des Öko-Landbaus für das Klima. In: Ökologie und Landbau 1/2008, S. 17.
93 Siehe Scherz, Wolfgang (2009): Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf
94 BÖLW (2009): 28 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmittel. Berlin.
95 Ebda.
96 Schöne, Florian (2009): NABU-Position Grünlandschutz. Mai 2009.
97 BÖLW (2009): 28 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmittel. Berlin. Auch: Fließbach, Andreas; Schmid, Heinz; Niggli, Urs (2008): Die Vorteile des Öko-Landbaus für das Klima. In: Ökologie und Landbau 1/2008, S. 17.
98 Niggli, Urs, Fließbach, Andreas (2009): Gut fürs Klima? Ökologische und konventionelle Landwirtschaft im Vergleich. In: Kritischer Agrarbericht, S. 105.

Kohlenstoff (CO_2)

spielt eine essentielle Rolle als Baustein aller organischen Verbindungen des Pflanzen- und Tierreichs. Unter Einfluss des Sonnenlichts nehmen Pflanzen sowie auch einige Mikroorganismen CO_2 auf. Sie bilden daraus organische Verbindungen, die als Grundlage der Tiere und des Menschen dienen. Zur Energiegewinnung wird der organische Kohlenstoff wieder in seine mineralischen Grundbestandteile zerlegt. So entsteht aus organisch gebundenem Kohlenstoff wieder CO_2. Unter bestimmten Voraussetzungen werden durch diese Prozesse auch organische Verbindungen konserviert. Diese liegen dann unter anderem als Humus oder Torf sowie in fossiler Form, z.B. als Kohle oder Erdöl vor. [103]

Boden als Speicher für CO_2

Humusreicher Boden ist einer der wichtigsten natürlichen CO_2-Speicher. Die Natur hat überschüssiges CO_2 immer in Biomasse umgesetzt. Im Prinzip können Böden doppelt so viel Kohlenstoff binden als sich in der Atmosphäre befindet.[88]

Durch die Nutzbarmachung der Böden haben sich jedoch die Humusgehalte vieler Standorte erheblich verringert.[89] Heute setzt die intensive Landwirtschaft mehr Treibhausgase frei als die Nutzpflanzen zu speichern in der Lage sind. Global verursacht die Landwirtschaft etwa 10 bis 12 Prozent der klimarelevanten Emissionen.[90] Die deutsche Landwirtschaft hat einschließlich vorgelagerter Bereiche einen Anteil von bis zu 16 Prozent an den Gesamtemissionen Deutschlands.[91] „Die größten Verursacher sind dabei Landnutzungsänderungen wie Rodung, Naturwiesenumbruch oder Humusabbau, Düngemittelproduktion und -anwendung, Nassreisanbau und Tierhaltung."[92] Die konventionelle Landwirtschaft setzte in den letzten 60 Jahren fast ebensoviel CO_2 frei wie der fossile Energieumsatz durch Öl, Kohle und Erdgas, nämlich 19 Milliarden Tonnen pro Jahr.[93]

Generell ist festzustellen, dass sich Grünland infolge höherer Humusgehalte durch eine höhere CO_2-Speicherung auszeichnet als Ackerland.[94] Eine wichtige CO_2-Senke sind zudem Moore. „[Derzeit werden jedoch] insgesamt (...) 80 Prozent der deutschen Moore landwirtschaftlich genutzt."[95] Diese Nutzung führt dazu, dass die Moore, statt CO_2 zu speichern, CO_2 emittieren. „Insbesondere die Nutzung von Niedermoorstandorten mit intensiver Drainage hat erhebliche klimarelevante Auswirkungen".[96]
Einen besonders hohen Anteil an den Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft haben Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O). Sie haben eine 23mal bzw. 296mal stärkere Klimawirkung als CO_2 und stammen zu rund 50 bzw. 60 Prozent aus der Landwirtschaft. Im Gegensatz zu CO_2, dass über die Photosynthese wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden kann, stehen diesen Emissionen keine so starken Rückbindungskräfte gegenüber.[97]

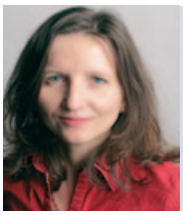
Um Kohlenstoff zu binden, ist Humus notwendig, der mit organischem Kompost aufgebaut werden kann. Der Öko-Landbau „unterscheidet sich bezüglich Rückbindung von CO_2 durch Humusaufbau deutlich gegenüber der konventionellen Landwirtschaft".[98] „Generell zeichnet sich der Öko-Landbau durch Humusanreicherung aus."[99] Hier ist nicht nur der Anteil der Humus zehrenden Kulturarten wie z.B. Getreide und Mais geringer als im konventionellen Anbau, sondern zusätzlich verbessert der Kleegrasanbau als Teil der Fruchtfolge auch die Humusbilanz der Betriebe.[100] Der Humus kann mit organischem Kompost aufgebaut werden. „Würde ein solcher Kompost, der 50 Prozent der Organik als Huminsäure aufweist, auf alle Ackerflächen in Österreich ausgebracht, könnte Österreich den Forderungen des Kyotoprotokolls entsprechen"[101] In Feldversuchen bei Freising konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, über 10 bis 15 Jahre die Kohlenstoffwerte signifikant zu erhöhen.[102]

99 Fließbach, Andreas; Oberholzer, Hans-Rudolf; Gunst, Lucie; Mäder, Paul (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.
100 BÖLW (2009): 28 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmittel. Berlin. Dabei ist zu beachten, dass es Nutzpflanzen mit negativer und solche mit positiver Humusbilanz gibt. Getreide und Mais gehören z.B. zu den Humuszehrern, Kleegras und Grünland zu den Humusmehrern.
101 Lechner, Peter – Bodenkunde Uni Wien (2009). In: Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf.
102 Hülsbergen, Klaus, Lehrstuhl für ökologischen Landbau, TU München, (2009). In: Humus – Die vergessene Klimachance. Film der Ökoregion Kaindorf.
103 Fließbach, Andreas; Schmid, Heinz; Niggli, Urs (2008): Die Vorteile des Öko-Landbaus für das Klima. In: Ökologie und Landbau 1/2008, S. 17.

Ausblick

Die Menschen brauchen den Boden. Der Boden braucht aber auch die Menschen. Daher muss sich auch im gesellschaftlichen, rechtlich-politischen und erzieherischen Bereich etwas bewegen, um den Boden nachhaltig zu schützen.

Dem Boden ein Recht geben



Barbara Altmann

Diplom Agraringenieurin

Strategische Rohstoffsicherung bei Rapunzel

Boden gehört wie Wasser und Luft ja ursprünglich zu den Gemeingütern. Warum ist es aus Sicht von ökologischen Lebensmittel-Herstellern dennoch wichtig, Besitzrechte für Boden festzulegen?

Ein Bauer investiert langfristig vor allem dann in den Boden, wenn er später auch die Vorteile daraus hat. Dies ist vor allem bei eigenem Grund und Boden gegeben. Am Boden-Eigentum hängen zudem ganz wesentlich u.a. die Kreditwürdigkeit und die Möglichkeit der Vererbung an nachfolgende Generationen. So kann nur die Gewährleistung rechtlich-ökonomischer Nachhaltigkeit auch ökologische Nachhaltigkeit hervorbringen und gewährleisten.

Warum ist es wichtig, dass der Landwirt langfristig planen kann?

Nach langjähriger konventioneller Bewirtschaftung braucht ein Boden für den „Entzug" von dieser Wirtschaftsform bis zu sieben Jahre, bevor er sich vollständig umgestellt hat, bis Bodenleben und Bodenstruktur sich wieder auf natürlichem Niveau eingestellt haben. Dazu gehören aber auch ausreichende und verlässliche Preise für das produzierte Gut, das heißt verlässliche Vertragsverhältnisse, langfristige Pachtverträge und ein nach oben fixierter Pachtzins - unabhängig von spekulationsgetriebenen Marktpreisen für Pachtland z.B. für die Energieproduktion.

Durch die Zusammenarbeit mit Rapunzel können mehr als 1200 Kleinbauern in Bolivien seit über 20 Jahren vom Bio-Kakaoanbau leben

Aber wenn ein Landwirt nachweisen kann, dass auf dem Boden vorher nie chemische Mittel verwendet wurden, reicht das doch für die Bio-Zertifizierung…

In der Tat: International gesehen sprechen wir heute noch immer in manchen Ländern von *„organic by neglect"* oder *„by default"*, d.h. eine Bio-Zertifizierung ist möglich, weil auf Flächen nachweislich noch nie Chemie zum Einsatz kam. Dies ist zum einen positiv. Zum anderen bedeutet es aber auch, dass ein Bauer auch nicht die Möglichkeiten der ökologischen Anbau-Methoden nutzt; dass er nicht an einer Langfristigkeit der landwirtschaftlichen Produktion orientiert ist, sondern mehr oder weniger „von der Hand in den Mund" lebt und so auch in der Landwirtschaft produziert. Das Weglassen von synthetischen Pflanzenschutz- und Düngemitteln ist zwar durchaus eine notwendige, keinesfalls aber ausreichende Bedingung für eine nachhaltige ökologische Landbewirtschaftung.

Was ist noch notwendig, damit die Landbewirtschaftung wirklich nachhaltig wird?

Das Herzstück des Ökologischen Landbaus ist die nachhaltige Förderung der Bodenfruchtbarkeit als Garant für eine dauerhafte Nutzbarkeit. Das aber erfordert eine gute Ausbildung. Der Landwirt muss seine Scholle sehr genau kennen, um die Dynamik der Natur verstehen und nutzen zu können. Wenn er nicht einfach nach Schema F vorgehen will, braucht er sehr viel mehr Know-How als manche seiner konventionellen Kollegen, etwa über Pflanzenschutz, Beikraut-Management oder Kompostierung.

Welche Rolle spielen dabei die Abnehmer der ökologischen Erzeugnisse, also die Lebensmittel-Hersteller?

Wir sind, zusammen mit den Händlern, in der Wertschöpfungskette der Link zwischen Produzenten und VerbraucherInnen. Als Abnehmer haben wir Verantwortung, uns nach den Hintergründen der Produktion zu erkundigen – sowohl in Hinblick auf Produktionsmethoden, als auch in Hinblick auf die rechtliche Lage der Landwirte und ihre Lebensbedingungen. Es sollten dabei nicht nur die ökologischen, sondern auch die gesellschaftlichen und sozialen Aspekte gewürdigt werden.

Auf der anderen Seite müssen wir den Händlern und KonsumentInnen diese Hintergründe vermitteln, um nicht in die Diskussion um Margen und Kostenersparnisse hineingezogen zu werden, die den nachhaltigen Weg versperren.

Mit der Verteilung von Land sind Konflikte vorprogrammiert. Wie sind diese sinnvoll zu lösen?

Weltweit geht mit der Verteilung von Land oft eine Teilung in Arm und Reich einher. Gerade in Ländern mit ausgeprägten Großgrund-Besitztümern auf der einen und einem ausgeprägten Kleinbauerntum (wie z.B. in Lateinamerika) auf der anderen Seite, führt dies immer wieder zu Konflikten. Oft spielen dabei unklar und schwach formulierte institutionelle Rahmenbedingungen eine die Konflikte verschärfende Rolle. Wir drängen auf klare gesetzliche Regelungen und eine Institutionenlandschaft, die entsprechend dieser gesetzlichen Vorgaben dann Landtitel vergibt – ungeachtet der gesellschaftlichen Position des Antragsberechtigten.

Um Konflikte auf Wirtschafter-Ebene zu lösen, braucht es umfassende Kommunikation und partizipative Prozesse in allen Fragen der Landnutzung. Zu gut deutsch: Alle Landnutzer und Landinteressenten müssen frühzeitig an einen Tisch geholt werden, um gemeinsam nach Lösungswegen zu suchen.

Karl Huober

Geschäftsführer von HUOBER Brezel und ErdmannHAUSER.

Heilpädagoge, Volkswirt und Philosoph, seit 2005 Vorstandsmitglied der AoeL

Humus als humane Frage

Eine Entdeckung mit Konsequenzen für die Erziehung

Goethe, so wird berichtet, hatte auf seinem Schreibpult immer ein Gefäß, das mit Humuserde gefüllt war. Das Gerede vom „Dichterfürsten" hielt er für albern. Unverzichtbar aber erschienen ihm seine wissenschaftlichen Bemühungen. Wahre Humanität muss sich auch den tieferen Erkenntnisbedürfnissen des Menschen hingeben können: Im gewissenhaften Herausarbeiten sogenannter „Urphänomene" der sinnlichen Erscheinungswelt erkannte er die Grundlage für einen wirklichen Fortschritt. Auf dieser Grundlage sind ihm nicht nur Einzelentdeckungen gelungen, sondern auch die prinzipielle Erweiterung seines Ideenvermögens.

Es kann in diesem Schlussbeitrag zu unserem Bodenheft hier nur angedeutet werden, worum es sich bei Goethe im Gegensatz zu vielen anderen Lehrmeinungen handelt. Aber ein Blick auf unser Bildungswesen gehört zur Frage des Bodens dazu. Das Graben in der Erde, das Fühlen und durch die Hand gehen lassen von Humuserde oder, altersmäßig etwas später, die Mithilfe beim Aufsetzen und Pflegen eines Kompostes, ist den allermeisten Kindern heute verwehrt. Dabei handelt es sich aber um elementare Erfahrungen, die in keiner Weise ersetzt werden können durch das, was Kinder erleben, wenn sie über versiegelte Flächen zum Kinderturnen und wer weiß was sonst noch allem gefahren werden. Kinder sollten nicht nur im Sandkasten, aber auch in der Erde graben und sich mit dem Urelement unserer irdischen Existenz vertraut machen dürfen. Was ein Kind, indem es selber Samen in die Erde versenken darf, die sich vielfältig aus der Erde heraus wiederum entfalten, schließlich lernt und in sein Empfinden auf-

Eine Alternative zur Versiegelung des Bodens für ein Gewerbegebiet bot die Aktion „Zukunft säen" der Firma ErdmannHAUSER im Oktober 2010.

nimmt, ist später durch kein agrarwissenschaftliches Studium nachzuholen.

Die äußere „Flächenversiegelung" ist eines der Probleme unserer heutigen Lebensverhältnisse und hindert Kinder, die beschriebenen Erfahrungen zu machen. Aber noch mehr handelt es sich hier um eine „Versiegelung", die in unseren Köpfen und von da ausstrahlend in unseren Gemütern stattfindet. Die Beschränkung unseres bewussten Denkens auf das rein Quantitative hat darin ihre Ursache, deren „fachmännische" Folge die technologisch stetig weiterentwickelte Ausbeutung der Erde ist.

Heute suchen viele Menschen nach sogenannten nachhaltigen Alternativen zu dieser Ausbeutung. Es wird sich dabei aber als ungenügend erweisen, mit noch so hübschen „Bio-Kreislauf"-Ideen zu reagieren; als käme es nur darauf an, solche auch gern hoffnungsvoll „ganzheitlich" genannten Alternativen einfach in die bestehenden Gesellschaftsmechanismen zu implementieren. Wir müssen lernen, nicht nur Ideen, Visionen etc. zu „haben", als vielmehr das menschliches Ideenvermögen selber bewusst zu entwickeln. Zu diesem Zweck müssen aber zuallererst die Bildungsschubladen unseres Schulsystems geöffnet werden. Auf dem Weg durch die scheinbar karrierebestimmenden Lern- und Prüfungssysteme wurde uns nämlich beigebracht, mancherlei halbwissenschaftliche Fakten, Hypothesen und Interpretationen in die dafür voretikettierten Schubladen zusammenzudrängen.

Die schmeichelhafte Vorstellung, unsere Bildungsnationen könnten, ausgerüstet mit den Relikten eines so gearteten Schulwissens Aufklärung und Fortschritt in „Entwicklungsländer" exportieren, täuscht darüber hinweg, wie wir die Zerstörung der Naturzusammenhänge einerseits und die Unterdrückung und Massenverarmung andererseits vielfach nur beschleunigt haben. Die Ausbeutung der Bodenschätze ist eine Voraussetzung unseres industriellen Wachstums; die Unterwerfung der Landwirtschaft unter industrielle Prinzipien hat auf der anderen Seite zu einer drastischen Vernutzung der fruchtbaren Ackerböden geführt.

Dieses vollzieht sich unter Voraussetzungen, die ich als „entmenschtes Wissen" bezeichnen möchte:

Wissen, dem wir rein äußerlich gegenüber stehen, ohne uns dabei selber als Verantwortungsorgan des Weltprozesses zu wissen. Erziehung zu dieser neuen Wissensform wäre Kunst. Rudolf Steiner als einer der Impulsgeber für die Erneuerung der Landwirtschaft vergleicht in seinen pädagogischen Fachkursen das Seelenleben des Kindes mit dem Humus der Erde. Wird das Seelenleben im Kinde nicht mehr gepflegt, kann aus ihm auch kein Wissen erwachsen, das der Welt dient. Das Seelenleben im Kinde auf seinem Weg, die Erde zu ergreifen, entwickelt sich stärker als beim gesunden Erwachsenen durch den Leib. Nur wenn Kinder und Jugendliche gemäß ihren jeweils altersentsprechenden Entwicklungsbedingungen sich beteiligen dürfen an der Pflege des Bodens und den aus ihm hervorgehenden Lebensfrüchten, können sie auch heranwachsen zu Menschen, die das verkrustete Ideenvermögen unserer Gesellschaft in ihren Reifejahren aufbrechen werden.

Literaturtipps

Agrar Bündnis e.V. (Hrsg.) (2010): Landwirtschaft 2010 – **Der kritische Agrarbericht, Schwerpunkt: Boden.** Hamm, ABL Verlag.

Beste, Andrea; Hampl Ulrich; Kussel, Norbert (2001): **Bodenschutz in der Landwirtschaft** - Einfache Bodenbeurteilung für Praxis, Beratung und Forschung Ökologische Konzepte Nr. 101.

Blume, Hans-Peter; Horn, Rainer; Thiele-Bruhn, Sören (Hrsg.) (2010): **Handbuch des Bodenschutzes** - Bodenökologie und Bodenbelastung. Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen. Wiley-VCH, Weinheim, 4., vollständig überarbeitete Auflage 2010.

Blume, Hans-Peter; Felix-Henningsen, Peter; Fischer, W. R. (2002): **Handbuch der Bodenkunde.** Ecomed Verlag, Landsberg.

Darwin, Charles (1881): The Formation of Vegetable Mould, Through the Action of Worms, With Observations on Their Habits. London, John Murray. (Deutsche Ausgabe (1882): **Die Bildung der Ackererde durch die Thaetigkeit der Wuermer.** Aus dem Englischen von J. Victor Carus. Stuttgart, Schweizerbart.) http://www.regenwurm.de/pdf/bildung-der-ackererde.pdf

Europäische Umweltagentur (2003): **Die Umwelt in Europa:** Der dritte Lagebericht. Zusammenfassung.

European Soil Bureau Network (2005): **Soil Atlas of Europe** – European Commission, DG Joint Research Centre. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.

Jeffery, S. et. al (2010): **European Atlas of Soil Biodiversity.** European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Mäder, Paul (2004): **Der Boden, ein kostbares Gut.** Bioterra 1/2004, S. 6-11.

Mäder, Paul; Fließbach, Andreas; Dubois, David und Gunst, Lucie (2000): **Bio fördert Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt** – Erkenntnisse aus 21 Jahren DOK-Versuch. Frick (Schweiz), Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).

Mäder, Paul; Fließbach, Andreas; Dubois, David; Gunst, Lucie; Fried, Padruot und Niggli, Urs (2002): **Bodenfruchtbarkeit und biologische Vielfalt im ökologischen Landbau.** Ökologie & Landbau Nr. 124, S. 12-16.

Montgomery, David R. (2010): **dreck – Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert.** In der Reihe >Stoffgeschichten<. München, Oekom Verlag.

Niggli, Urs et al. (2009): **Gesellschaftliche Leistungen der biologischen Landwirtschaft**, Frick (Schweiz), Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).

Rusch, Hans Peter (1985): **Bodenfruchtbarkeit** – Eine Studie biologischen Denkens. Heidelberg, Haug Verlag.

Politische Ökologie 119 (2010): **Peak Soil – Die unterschätzte Krise der Böden**, Nr. 119, Jg. 28. München, Oekom Verlag.

Politische Ökologie (1997): **Bodenlos – Zum nachhaltigen Umgang mit Böden**, Sonderheft 10, Jg. 15. München, Oekom Verlag.

Scherz, Wolfgang (2009): **Humus – Die vergessene Klima-Chance.** DVD, 74 min, Ökoregion Kaindorf.

Wissenschaftlicher Beirat Bodenschutz beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2002): **Ohne Boden – bodenlos.** Eine Denkschrift zum Boden-Bewusstsein. Berlin.

Links

Allgemein Bodenkunde

http://www.bodenkunde-online.de/neu/
(Bodenkunde)

http://www.bodenwelten.de/
(Portal des Bundesministeriums für Umwelt)

http://www.dbges.de/wb/pages/index.php?lang=DE
(Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft)

http://hypersoil.uni-muenster.de
(Boden im Unterricht)

http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Verbraucher/Kundeninfos/KI-Boden_17_01_2011.pdf
(Kurzinformation)

http://www.thomas-caspari.de/bodenkunde/links/index.htm (weiterführende Links)

Karten und Daten

http://www.desertifikation.de/fakten_degradation.html
(Boden in Gefahr)

http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/projects/soil_atlas/download/Atlas.pdf (Bodenatlas)

http://www.isric.org/
(englisch; Portal für Daten und Karten)

http://www.soilassociation.org/ (englisch; Portal des führenden britischen Ökoverbands)

Bodenschutz

http://www.bmz.de/de/was_wir_machen/themen/umwelt/boden/index.html
(Bodenschutz, weiterführende Links)

http://www.fibl.org/de/schweiz/forschung/bodenwissenschaften.html
(Forschungen zu Bodenschutz im biologischen Landbau)

http://www.geowiss.uni-hamburg.de/i-boden/publ-rel/Miehlich%202009%20Bodenbewusstsein%20NNA-Berichte%202009_1.pdf
(Bodenschutz mit Links)

http://www.gesunde-erde.net/
(Büro für Bodenschutz & Ökologische Agrarkultur)

http://www.lfl.bayern.de/iab/
(Bodenschutz in der Landwirtschaft)

http://www.nas.boku.ac.at/fileadmin/_/H93/H933/Personen/Friedel/Literaturliste_Bodfru03.pdf
(Literatur zu Bodenschutz im Biolandbau)

http://www.naturland.de/bodensymposium.html
(Fachvorträge zum Bodenschutz in Stadt und in der Landwirtschaft)

http://www.oekolandbau.de/index.php?id=4237
(Tipps für Bodenschutz in der Landwirtschaft)

http://www.soel.de/forschung/archiv/projekt_oekologische_bodenbewirtschaftung.html
(Forschung zu Ökologische Bodenbewirtschaftung)

http://www.soilandmore.nl/
(englisch; Beratung für Kompostierung)

http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/links.htm
(Linksammlung zum Bodenschutz)

Landrechte

http://www.gtz.de/de/themen/9852.htm
(Bodenpolitik)

http://www.gruene-bundestag.de/cms/entwicklungszusammenarbeit/dok/361/361829.wem_gehoert_das_land.pdf
(Landrechte)

http://www.bodenbuendnis.org/nc/publikationen/local-land-soil-news/
(weiterführende Informationen zu Bodenknappheit, Biodiversität, Bodenrecht, Biomasse)

Was ist zu tun?

- Es ist notwendig, auf vielen Wegen ein neues Boden-Bewusstsein zu schaffen: In Schulgärten können Kinder den Boden von klein auf erleben; beim *Urban Gardening* können Städter den Wert des Bodens schätzen; Projekte und Kurse für Kleingärtner können Wege zu einem gesunden Boden aufzeigen; auch *Communtity Supported Agriculture* kann zu mehr Verantwortungsbewusstsein führen. Alle diese Wege sollten gefördert werden. Der Mensch muss sich mit dem Boden neu verbinden.

- Es ist notwendig, dass Deutschland seine Blockadehaltung gegen die europäische Rahmenrichtlinie zum Bodenschutz aufgibt und eine konstruktive Haltung einnimmt. Die Grundsätze der „guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft" sind zu verankern, indem das Standpunktepapier des BMELV von 1999 weiterentwickelt wird und konkrete Prüfkriterien rechtlich festgesetzt werden. Die Rechtsbereiche bezüglich der Stoffeinträge in den Boden sind zu harmonisieren.

- Es ist notwendig, die Bioenergiepolitik zugunsten der Nutzung von Rest- und Abfallstoffen neu auszurichten, um den Nutzungsdruck auf die begrenzt verfügbaren Ackerflächen zu reduzieren und eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung mit Fruchtfolgen zu ermöglichen. Vorrang sollte immer die Erzeugung von Nahrungsmitteln bekommen.

- Es ist notwendig, die ökologischen, sozialen und kulturellen Leistungen des ökologischen Landbaus zum Leitbild der künftigen Agrarpolitik zu machen. Es sollten Mindest-Standards für die Landwirtschaft eingeführt werden, z.B. die Begrenzung der Achslasten auf fünf Tonnen, das Gebot zur Kompostierung, die Pflicht zur Fruchtfolge und das Verbot, Ackerflächen offen liegen zu lassen.

- Es ist notwendig, aus Gründen des Tierschutzes und zum Schutz der Ressource Boden die Produktion von Fleisch und tierischen Erzeugnissen auf ein weltweit vertretbares und zukunftsfähiges Niveau zurückzufahren. Eine weitere Verringerung der Anzahl an Grünlandflächen muss verhindert werden.

- Es ist notwendig, auf internationaler Ebene neue Regeln zu installieren: So sollten Standards auf WTO-Ebene eingeführt werden, um Futtermittelimporte nach Europa zu begrenzen; im Rahmen ihrer menschenrechtlichen Verpflichtungen müssen Staaten den vorhandenen Zugang an Boden und Wasser schützen; klare gesetzliche Regelungen zur Vergabe von Landtiteln

- Es ist notwendig, die Forschung zu intensivieren: Bedarf besteht insbesondere bei Fragen der Zwischenfruchtgemeinschaften, Untersaaten und Mischkulturen für ökologische und konventionelle Systeme sowie zum Recyceln von Phosphor aus Abwässern; bäuerliches Wissen sollte bei der Erhebung, Anwendung und Umsetzung einbezogen werden.

Entwicklung der AoeL

1993 Gründung der Arbeitsgemeinschaft ökologischer Lebensmittel-Hersteller (AÖL) durch Claus Hipp von HiPP, Siegfried Stocker von der Hofpfisterei und Dr. Franz Ehrnsperger von Neumarkter Lammsbräu

2001 Dieser Freundeskreis – inzwischen erweitert um die Verantwortlichen von Salus, Meyermühle, tegut, Andechser und Herrmannsdorfer Landwerkstätten – gründet einen Mittelstandsverband von umweltorientierten Unternehmen

2002 Vereinsgründung „Assoziation ökologischer Lebensmittel-Hersteller e.V." (AoeL) im Frühjahr in Neumarkt in der Oberpfalz

Im Herbst gründet die AoeL zusammen mit anderen Verbänden den „Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft" (BÖLW)

Aus dem Kernanliegen der stärkeren Verankerung von Umweltschutzmaßnahmen in den Unternehmen geht der Arbeitskreis „Umwelt" hervor. Es formiert sich ein Ausschuss „Recht & Richtlinien", um an der Ausgestaltung von Gesetzen mitzuwirken

2003 Der Verband ist so stark gewachsen, dass eine Geschäftsstelle eingerichtet wird

2004 Es formiert sich der Arbeitskreis „Markt & Verbraucher", um sich über Marktstrategien auszutauschen

Es erscheint der erste Situationsbericht mit konkreten Maßnahmen und Zielangaben. Schwerpunkt ist Gentechnik mit ihren Problemen der Koexistenz, Haftungsregelungen und Grenzwerten

2005 Die AoeL kann das 50. Mitglied begrüßen

Es erscheint der zweite Situationsbericht mit dem Tenor: Die Akzeptanz von Öko-Lebensmitteln steigt in der Bevölkerung, jedoch sollte die Kernbotschaft nicht verloren gehen: „Gesunde Erde, gesunde Lebensmittel, gesunder Mensch"

2006 Es formiert sich der Arbeitskreis „Rohstoffsicherung", weil Gentechnikfreie Rohstoffe auf dem boomenden Markt knapp werden

Gentechnik bleibt Hauptthema in allen Arbeitskreisen der AoeL

2007 Die AoeL gestaltet aktiv die neue EU-Bio-Verordnung mit

Gemeinsame Anzeige in der SZ mit dem Bekenntnis „Gegen Gentechnik"

2007 Es erscheint der dritte Situationsbericht: Aufgrund der massiven Probleme mit GVO fordert die AoeL 10-jähriges vollständiges Moratorium für wissenschaftliche und kommerzielle Freisetzungen

Anlässlich des UN-Berichts zur Klimakatastrophe stellt die AoeL fest: Die Produktionskonzepte für ökologische Lebensmittel sind Schlüsseltechnologien zur Bekämpfung der Erderwärmung. Diese Beiträge der Branche müssen gefördert werden

2008 Es formiert sich der Arbeitskreis „Verpackung", um gemeinsam Anforderungen an Verpackungshersteller zu entwickeln

Die AoeL regt den „Schadensbericht Gentechnik" an. Erstmals listet diese Untersuchung den ökonomischen Schaden der Gentechnik-Industrie auf

2009 Herausragende Initiativen von AoeL-Mitgliedsfirmen werden anlässlich der BioFach im ersten AoeL-Jahrbuch präsentiert

Zusammen mit dem DNR ruft die AoeL eine Arbeitsgruppe „Biologische Vielfalt" ins Leben

Anlässlich der Bundestagswahl fordert die AoeL von den Parteien klare Stellungnahmen zu Fragen der Ernährungswirtschaft

2010 Der Verband „Lebensmittel ohne Gentechnik" gründet sich: Unter den Gründungsmitgliedern sind zahlreiche AoeL-Unternehmen

Das erste Themenheft der AoeL erscheint unter dem Titel „Vielfalt ernährt natürlich die Welt – Ökologische Lebensmittel-Hersteller zur Grünen Gentechnik". Es ist innerhalb weniger Wochen vergriffen

Die AoeL entwickelt die Definition von Nachhaltigkeit weiter: Im Mittelpunkt steht dabei die Reflexion über wirtschaftliche Strukturen. Die AoeL treibt die Ökologisierung der Zusatzstoffe voran und arbeitet an einem Leitfaden Verpackung mit

Die Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Forschung wird verstärkt

Die Hofpfisterei, Mitgliedsunternehmen der AoeL, organisiert zusammen mit Naturland und dem oekom-Verlag ein Symposium zum Thema Boden

Die AoeL begrüßt ihr 70. Mitglied

AoeL-Mitglieder

Agrana Stärke GmbH
Conrathstr. 7
3950 Gmünd
www.agrana.at

AGRANO GmbH & Co. KG
Hauptstraße 1-3
79359 Riegel am Kaiserstuhl
www.agrano.de

ALB-GOLD Teigwaren GmbH
Im Grindel 1
72818 Trochtelfingen
www.alb-gold.de

Alfred Ritter GmbH & Co. KG
Alfred-Ritter-Str. 25
71111 Waldenbuch
www.ritter-sport.de

Allos GmbH
Zum Streek 5
49457 Drebber
www.allos.de

Andechser Molkerei Scheitz GmbH
Biomilchstraße 1
82346 Andechs
www.andechser-molkerei.de

Antersdorfer Mühle GmbH & Co Vertriebs KG, Antersdorf 34
84359 Simbach am Inn
www.antersdorfer-muehle.de

Beutelsbacher Fruchtsaftkelterei GmbH, Birkelstraße 11-13
71384 Weinstadt
www.beutelsbacher.de

Biofino GmbH
Europa Allee 7
49685 Emstek
www.biofino.de

Biokorntakt Vertriebs GmbH
Gradestr. 92
12347 Berlin
www.biokorntakt-vertriebs-gmbh.de

Bioland Markt GmbH & Co. KG
Gradestr. 92
12347 Berlin
www.bioland-markt.de

Bionade GmbH
Nordheimer Str. 14
97645 Ostheim/Rhön
www.bionade.de

Bühler GmbH
Rottum, Bergstr. 14
88416 Steinhausen a.d. Rottum
www.bio-buehler.de

Chiemgauer Naturfleisch GmbH
Hagenau 13
83308 Trostberg
www.chiemgauer-naturfleisch.de

Deutsche See GmbH
Maifischstr. 3-9
27572 Bremerhaven
www.deutschesee.de

Dr. Klaus Karg KG
Alte Rother Str. 10
91126 Schwabach
www.dr-karg.de

Eiervermarktung Wiesengold Landei GmbH & Co. KG, Gottlieb-Daimler-Str. 13
27239 Twistringen
www.wiesengold.de

ErdmannHAUSER Getreideprodukte GmbH, Robert-Bosch-Straße 17
71729 Erdmannhausen
www.erdmannhauser.de

Ewald-Gelatine GmbH
Meddersheimer Str. 50
55566 Bad Sobernheim/Nahe
www.ewald-gelatine.de

F.W. Praum GmbH & Co KG
Postfach 1425
61365 Friedrichsdorf/TS.
www.praum-zwieback.de

Die Assoziation ökologischer Lebensmittel-Hersteller ist ein Zusammenschluss von derzeit 72 Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft.

Mit einem Bio-Umsatz von etwa 1,7 Milliarden Euro repräsentieren sie etwa ein Drittel der deutschen Bio-Branche. Ihr Ziel ist es, die Interessen ihrer Mitglieder in Deutschland und Europa zu bündeln.

Freiland Puten Fahrenzhausen GmbH
Gewerbering 4-6
85777 Fahrenzhausen
www.freiland-puten.de

FRoSTA AG
Am Lunedeich 116
27572 Bremerhaven
www.frosta.de

Georg Rösner Vertriebs GmbH
Stettiner Str. 12
94315 Straubing
www.roesner-vertrieb.de

Gläserne Meierei GmbH
Meiereiweg 1
23936 Upahl
www.glaeserne-meierei.de

Grüner Punkt Naturkost GmbH
Schwanenkirchner Straße 28
94491 Hengersberg
www.gruener-punkt-naturkost.de

Haus Rabenhorst O. Lauffs GmbH & Co. KG, Scheurener Str. 4
53572 Unkel/Rhein
www.haus-rabenhorst.de

Heimatsmühle GmbH & Co Max Ladenburger Söhne, Postfach 3140
73413 Aalen
www.heimatsmuehle.com

Herb-Service GmbH & Co. KG
Zur Furthmühle 11
37318 Kirchgandern
www.herb-service.de

Hermann Kröner GmbH
Postfach 1354
49463 Ibbenbüren
www.kroener-staerke.de

Herrmannsdorfer Landwerkstätten Glonn GmbH & Co. KG, Herrmannsdorf 7
85625 Glonn
www.herrmannsdorfer.de

Hipp GmbH & Co. Produktion KG
Postfach 1551
85265 Pfaffenhofen / Ilm
www.hipp.de

Hofpfisterei GmbH, Ludwig Stocker
Kreittmayerstr. 5
80335 München
www.hofpfisterei.de

Huober-Brezel GmbH & Co KG
Riedstraße 1
71727 Erdmannhausen
www.huoberbrezel.de

Kanne Brottrunk GmbH & Co KG
Postfach 1670
44506 Lünen
www.kanne-brottrunk.de

Kräutermühle GmbH
Manfred v. Ardenne-Str. 1
99625 Kölleda
www.kraeutermuehle.de

Landshuter Kunstmühle C.A. Meyer`s Nachf. AG, Postfach 1528
84003 Landshut
www.meyermuehle.de

Lebensbaum, Ulrich Walter GmbH
Dr.-Jürgen-Ulderup-Str. 12
49356 Diepholz
www.lebensbaum.de

Lebensgarten GmbH
Am Güterbahnhof 3
08626 Adorf
www.minderleinsmuehle.de

Maintal Konfitüren GmbH
Industriestr. 11
97437 Haßfurt/Main
www.maintal-konfitueren.de

Märkisches Landbrot GmbH
Bergiusstraße 36
12057 Berlin
www.landbrot.de

Die Mitglieder pflegen untereinander einen intensiven Erfahrungs- und Meinungsaustausch, um Fragen zu ökologischen Lebensmitteln, gesunder Ernährung und umweltorientiertem Betriebsmanagement ständig weiterzuentwickeln.

Marktgesellschaft mbH
der Naturland-Betriebe, Eichethof 4
85411 Hohenkammer
www.naturland-markt.de

MB Mühlenbach Lebensmittel GmbH
Linnicher Str. 48
50933 Köln
www.biozentrale.de

Mestemacher GmbH
Am Anger 16
33332 Gütersloh
www.mestemacher.de

Molkereigenossenschaft Hohenlohe-Franken eG, Molkereistr. 2
74575 Schrozberg
www.molkerei-schrozberg.de

Naturata AG
Rudolf-Diesel-Str. 19
71711 Murr
www.naturata.de

Naturkost Übelhör GmbH & Co. KG
Friesenhofen-Bahnhof 23-25
88299 Leutkirch
www.naturkost-uebelhoer.de

Neumarkter Lammsbräu Gebr. Ehrnsperger e.K., Ambergerstr. 1
92318 Neumarkt / Opf.
www.lammsbraeu.de

Nordmann Unternehmensgruppe
Külpstr. 7
18439 Stralsund
www.nordmann.de

Ökoland GmbH Nord
Auf Bösselhagen
31515 Wunstorf
www.oekoland.de

ÖMA Beer GmbH
Immenrieder Str. 4
88353 Kißlegg
www.oema-dbeers.de

PEMA Vollkorn-Spezialitäten
Heinrich Leupoldt KG, Goethestr. 23
95163 Weissenstadt
www.pema.de

PrimaVera Naturkorn GmbH
Mühlenstr. 15
84453 Mühldorf a. Inn
www.prima-vera.de

Rabeler Fruchtchips GmbH
Nonnenwaldstr. 20a
82377 Penzberg
www.rabeler-fruchtchips.de

Rack & Rüther GmbH
Steinbreite 14
34277 Fuldabrück
www.rackruether.de

Rapunzel Naturkost AG
Rapunzelstr. 1
87764 Legau
www.rapunzel.de

Roggenkamp Organics GmbH
Postfach 2718
33257 Gütersloh
www.roggenkamp-organics.com

Ruschin Makrobiotik GmbH
Postfach 102129
28021 Bremen
www.ruschin-makrobiotik.de

SALUS Haus Dr. med. Otto Greither Nachf. GmbH & Co. KG, Bahnhofstr. 24
83052 Bruckmühl
www.salus.de

Sipal partners S.A.
Rue des Martyrs 21
4650 Herve
www.sipalpartners.com

Spielberger GmbH
Burgermühle
74336 Brackenheim
www.spielberger-muehle.de

Die AoeL ist Gründungsmitglied des Bunds Ökologischer Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) und engagiert sich in der International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM).

Kommen Sie in unseren kompetenten Kreis!

Tartex & Dr. Ritter GmbH
Hans-Bunte-Str. 8a
79108 Freiburg
www.tartex.de

tegut... Gutberlet Stiftung & Co.
Gerloser Weg 72
36039 Fulda
www.tegut.com

Teutoburger Ölmühle GmbH & Co KG
Gutenbergstr. 16a
49477 Ibbenbüren
www.teutoburger-oelmuehle.de

Töpfer GmbH
Heisinger Str. 6
87463 Dietmannsried
www.topfer.de

Tofu & mehr Albert Hess GmbH
Bahnhofstr. 29
67305 Ramsen
www.alberts-tofuhaus.de

TofuTown.com GmbH
Industrie- und Gewerbepark
54578 Wiesbaum
www.viana.de

Voelkel GmbH
Fährstr. 1
29478 Höhbeck OT. Pevestorf
www.voelkeljuice.de

Wagner Tiefkühlprodukte GmbH
Kurzer Weg 1
66620 Nonnweiler-Braunshausen
www.wagner-pizza.de

Weleda AG
Möhlerstr. 3
73525 Schwäbisch Gmünd
www.weleda.de

Wertform GmbH
Buschwerder Hauptdeich 10
21107 Hamburg
www.wertform.com

Worlée NaturProdukte GmbH
Grusonstraße 22
22113 Hamburg
www.worlee.de

ZIPPERLE Hans AG
Max-Valier-Straße 3
39012 Meran
www.zipperle.it

Stand Mai 2011

Assoziation ökologischer Lebensmittel Hersteller e.V.

Dr. Gartenhof Str. 4 • 97769 Bad Brückenau
Tel. +97 41 / 48 34 • Fax +97 41 / 93 22 01

kontakt@aoel.org • www.aoel.org

ClimatePartner
klimaneutral gedruckt

Die CO2-Emissionen dieses Produkts wurden durch CO2-Emissionszertifikate ausgeglichen.

Zertifikatsnummer:
332-53506-0511-1018

Diese Broschüre wurde mit Pflanzenölfarben gedruckt auf:
Circle Offset Premium White
Ausgangsstoffe: 100% Altpapier.

FSC
Recycling
schont Waldressourcen
Zert.-Nr. SCS-COC-002594
www.fsc.org
©1996 Forest Stewardship Council